Министерство образования и науки
Российской Федерации
Тульский государственный университет
Правительство Тульской области
Академия горных наук
Российская академия архитектуры и строительных наук
Международная академия наук экологии и безопасности жизнедеятельности
Научно- образовательный центр геоинженерии, строительной механики и материалов

Совет молодых ученых
Тульского государственного университета

4-я Международная научно-практическая конференция молодых ученых и студентов

ОПЫТ ПРОШЛОГО – ВЗГЛЯД В БУДУЩЕЕ

Материалы конференции

Под общей редакцией
доктора техн. наук, проф. Р.А. Ковалева

Тула
6 – 7 ноября 2014 г

УДК 622:001.12/18:504.062(1/9);620.9+502.7+614.87

«Опыт прошлого – взгляд в будущее» - 4-я Международная научно-практическая конференция молодых ученых и студентов
Материалы конференции: ТулГУ, Тула, 2014, , 737 с.

ISBN 978-5-7679-2922-1

В сборнике представлены материалы научных исследований молодых ученых и студентов в области рационального использования природных ресурсов, промышленного и гражданского строительства, экологии и энергетики, перспектив развития техники и технологии в строительстве и горной промышленности, а также рассмотрены вопросы геоинжерении и кадастра.

Организационный комитет благодарит ученых, специалистов и руководителей производств, принявших участие в работе конференции, и надеется, что обмен информацией был полезным для решения актуальных задач в области фундаментальных и прикладных научных исследований, производственной деятельности и в образовательной сфере.

ISBN 978-5-7679-2922-1

© Авторы материалов, 2014
© Изд-во ТулГУ, 2014

Ministry of Education and Science Russian Federation
Tula State University
The Government of the Tula region
Academy of Mining Sciences
Russian Academy of Architecture and Building Sciences
International Academy of Ecology and life-safety activities
Scientific-educational centre of geoengineering,
building mechanics and materials
Council of Young Scientists
Tula State University

4-International Scientific Conference
young scientists and students

PAST EXPERIENCE - A LOOK INTO THE FUTURE

Conference materials:

Under the editorship of Doctor of Science,
Professor Roman A. Kovalev

Tula
6 -7 November 2014

UDC 622:001.12 / 18:504.062 (1 / 9), 620.9 +502.7 +614.87

"The experience of the past - look to the future" – 2 International Scientific and Practical Conference of Young Scientists and Students

Conference proceedings: Tula State University, Tula, 2014, 737 p.

ISBN 978-5-7679-2922-1

The collection contains materials research of young scientists and students in the field of rational use of natural resources, industrial and civil construction, environmental and energy-ki, the prospects for development of techniques and technologies in construction and mining of industry, but also address geoinzherenii and inventory .

The Organizing Committee thanks the scholars, and Chief Executives of production that took part in the conference, and hopes that the exchange of information ¬ formation was useful for solving urgent problems in the area of fundamental ¬ experimental and applied research, produc-vennoy activities and the educational sphere.

ISBN 978-5-7679-2922-1

© Authors of materials, 2014
© Tula State University, 2014

Тульский кремль

(к 500-летию начала строительства)

В этом году исполняется 500 лет, как в летописях появилось первое упоминание о строительстве Тульского кремля. Строительство мощной каменной крепости на самой южной окраине Великого княжества Московского должно было иметь очень веские причины. Во всей средневековой истории строительство каменных крепостей на границах княжеств — явление исключительное, да и вообще на Руси каменных крепостей было чрезвычайно мало. Даже такое сильное княжество как Тверское не могло себе позволить выстроить каменную крепость вокруг своей столицы. Дороговизна каменного строительства и большие трудности возведения такой постройки служили непреодолимым препятствием для массового строительства кремлей. К тому же на границах строились, как правило, небольшие деревянные крепости.

История Тульского кремля

Тульский кремль – выдающийся памятник русского оборонного зодчества XVI в. Построенный на важнейшем стратегическом направлении крымско-татарских набегов – Муравском шляхе, он в течение нескольких столетий оборонял южные рубежи Русского государства, являлся главным звеном знаменитой Большой Засечной черты.

Впервые упоминаемый в Никоновской летописи 1146 г. город Тула, вероятно, еще в IX—XI вв. был одним из укрепленных поселений вятичей, наверно, от тех стародавних времен дошло до наших дней «старое городище» при впадении реки Тулицы в Упу. Тулица, видимо, и дала название городу, хотя по Далю старинное толкование слова «Тула» означает «скрытое, недоступное место, затулье, притулье для защиты». Топоним с таким значением также мог послужить названием для города.

В земле вятичей самостоятельного княжества не образовалось. Эти территории входили во владения сначала черниговских, а позднее рязанских князей. Вот почему упоминания о небольшом вятичском укрепленном поселении Тула, расположенном вдали от политических центров Руси, не попадают в летописи, и начальная история города на протяжениb двух столетий неизвестна. Наверняка Тулу не миновало страшное Батыево нашествие. Известно лишь, что спустя столетие ею владели баскаки царицы Тайдулы. В 1382 г. рязанский князь Олег по договору передал Тулу Москве, а через столетие город окончательно вошел в состав Московского государства.

В начале XVI в. резко обострилась обстановка на юге страны. После смерти Ивана III крымский хан Менгли-Гирей превратился в злейшего врага Москвы. В 1507 г. Василий III повелел построить крепость на печально известном Муравском Шляхе, главной дороге, по которой осуществлялись вторжения крымчаков. Прежние укрепления при впадении Тулицы в Упу не были достаточно надежными, в связи с чем новую крепость перенесли с правого берега на левый, менее затопляемый в половодье. Низинные берега Упы, речки Хомутовки и топкой Ржевской гати не служили естественным препятствием для врага.

Однако крепость срубили именно здесь, в месте пересечения единственной в этих местах крупной реки Упы с Муравским шляхом. Причем построили ее не на северном берегу, под защитой реки, а на южном, на территории необжитого Дикого поля, что может свидетельствовать о далеко идущих планах Москвы по освоению степных просторов. Новая крепость должна была не просто вести пассивную оборону, но и проводить активную наступательную борьбу под защитой крепких каменных стен. Необычным для Московского государства был и порядок возведения кремля и города. Последний возник уже после строительства кремля, а не наоборот, как это было обычно.



Тульский кремль

Как установили историки, первоначально в 1507—1509 гг. срубили деревянную крепость. Одновременно приступили к созданию лесных завалов на опасных направлениях, положивших начало засечной черте. В тульской крепости разместили пять полков для охраны

пограничных земель. В 1514 г. во время похода Василия III на Смоленск, в Туле приступили к строительству каменной крепости, постепенно заменяя рубленные стены.

Тяжелым оброком легла на плечи крестьян доставка зимой камня, который добывали в окрестностях Венева. Начав сначала возводить из белого камня северную и западную стены, градодельцы затем широко применяли большемерный кирпич, наладив его местное производство. Это позволило ускорить ход работ и уже через шесть лет, летом 1520 г. строительство крепости было завершено.

Целое десятилетие до создания в 1531 г. каменных кремлей в Зарайске и Коломне и в 1556 г. в Серпухове, Тульский кремль был единственным надежным щитом, прикрывавшим Москву с юга.

В середине XVI в. тульская земля жила под постоянной угрозой татарских нападений. Только в 40-е гг. XVI столетия крымчаки 14 раз нападали на Тулу. В 1552 г. Иван Грозный выступил с войском в поход против Казанского ханства. Чтобы помешать этому, поддерживаемая Турцией Крымская Орда во главе с ханом Девлет-Гиреем двинулась на Москву. В итоге однако, Девлет-Гирей решил ограничиться взятием и разграблением Тулы и 21 июня 1552 г. неожиданно появился под стенами кремля.

Тула в то время не имела воинов для защиты (они были на государевой службе), но защитники города мужественно отражали натиск врага. На следующий день после нападения подошли государевы полки и вместе они смогли обратить Девлет-Гирея в бегство «Побеже царь нечестивый от города с великим срамом», — говорит летописец.

В 1555 г. Девлет-Гирей вновь двинулся к Туле, но снова был разбит русскими воинами. Иван Грозный дорожил крепостью и назначал ее воеводами самых опытных военачальников-князей: А.Курбского, И.Воротынского, П.Серебрянного.

В 1607 г. Тульский кремль стал местом «сидения» в осаде войска И.Болотникова. С 30 июня боярское войско В.Шуйского полностью блокировало укрывшихся в городе восставших. Артиллерия обстреливала крепость с севера и с юга. В течение лета было предпринято до 22 частных штурмов. Войско Болотникова умело и стойко оборонялось, осуществляя ежедневно три-четыре вылазки. Осада затягивалась, и царь согласился с предложениями боярского сына Ивана Кровкова затопить Тулу, соорудив плотину на реке. Два месяца царское войско строило плотину длиной около полукилометра.

В результате вода поднялась и затопила кремль и острог. Люди вынуждены были спасатсья на крышах. К этому времени в городе уже наступил голод и 10 октября «тульские сидельцы» сложили оружие.

В тяжелые годы «Московского разоренья» Тула сильно пострадала. Ее дубовый острог, неоднократно перестраивавшийся, тем не менее пережил Смутное время и упоминается в летописи 1629 г.

Переломной в судьбе Тулы стала середина XVII в. К этому времени граница Московского государства продвинулась далеко к югу, и роль передовых форпостов легла на другие крепости. Вражеские набеги теперь не грозили городу. В 1630 г. последовал государев указ — быть тулякам в «в государственных самопальных мастерах». В 1636 г. население города насчитывало 2 тыс. человек.

В 1641 г. Никитскую и Троицкую слободы южной части города прикрыл земляной вал протяженностью 1483 м, который являлся продолжением другого вала под названием Завитай. Он подходил к Туле с юго-запада от Малиновых ворот Засечной черты.

В 1673-1674 гг. прежний частокольный острог был частично заменен деревянными укреплениями. Посадские деревянные укрепления Тулы постоянно обновлялись и меняли свой облик. Они просуществовали до 1741 г., когда были разобраны за ветхостью, а земляные валы срыты.

В 1784 г. по повелению императрицы Екатерины II в Тульском кремле был произведен капитальный ремонт. При этом, к сожалению, не ставилась цель сохранить первоначальный вид кремля, поэтому современный Тульский кремль сильно отличается от первоначального.

В 1821-1828 гг. проводились очередные ремонтные работы в кремле, а на башнях были установлены деревянные купола. К сожалению, последние не продержались и сотни лет и к 40-м годам XX века кремль находился на грани почти полного разрушения, т. к. не реставрировался в течение почти 100 лет.

В 1948 г. Советом Министров СССР было принято решение, что Тульский кремль подлежит реставрации, а к концу 1957 г. был закончен ремонт ворот и восстановление зубцов.

Единственный кремль, ни разу не впустивший врага

В истории Тульского кремля был момент, когда Тула стала практически столицей государства при знаменитом самозванце - Лжедимитрии I. В Туле его встретили как истинного царя: духовенство, воеводы, дворяне и народ. Две недели Лжедимитрий находился в Тульском кремле, который стал царской резиденцией. Правда закончилось это для лжевенценосца плачевно: его свергли и казнили, а в стране началась смута. Кульминацией этой первой в России гражданской войны стало восстание Ивана Болотникова. Он выступил на стороне Лжедимитрия, но его сторонников разбили войска Василия Шуйского. Восставшие закрепились в Тульском кремле. Четыре месяца длилась оса-

да. И только военная хитрость помогла царским войскам завладеть крепостью. Этой осадой Тулы в 1607 году завершилась бурная жизнь кремля. После 1654 года, когда Украина присоединилась к России, границы страны ушли на юг, а Тула утратила первоначальный статус оборонительного поста.

Тульский кремль - единственный, который ни разу не пустил за свои стены врага. Но все же самый древний памятник Тульской губернии трижды за всю свою историю был на грани исчезновения. И вовсе не от рук неприятеля, а стараниями местных градоначальников. Так, в XVIII веке тогдашний генерал-губернатор Михаил Кречетников приказал разобрать стены крепости, нуждавшейся в ремонте. Защитила кремль Екатерина II, которая повелела не только отремонтировать кремль, но сделать это "с возвышением башен".



Тульский кремль

Спустя два века в 1911 году городские власти вновь решили использовать кремлевский белый камень и кирпич в практических целях. Тульская общественность выступила с резким протестом и требованием выделить деньги на ремонт. На сей раз денег не дали, но и разбирать не стали.

В последний раз на Тульский кремль покусились в 1934 году. Тогдашние советские градоначальники хотели разобрать южную стену и устроить площадь для демонстраций и парадов. И на этот раз патриотам истории удалось защитить этот уникальный памятник российского зодчества.

Архитектура Тульского кремля

Тульский кремль – регулярная крепость, в плане представляет собой прямоугольник с периметром стен около 1 км и площадью 6 гектаров. В архитектуре памятника органично сочетаются вековые традиции русского зодчества и лучшие достижения западноевропейского фортификационного искусства. К сожалению, имена зодчих, по проекту которых возводились стены и башни Тульского кремля, не дошли до нашего времени. С большой долей вероятности можно утверждать, что в сооружении тульской крепости приняли участие итальянские архитекторы.

Если пройти по периметру кремля, то видно, что это почти правильный прямоугольник, стены которого протянулись более чем на километр и охватывают территорию около шести гектаров. Тульский кремль - одна из немногих регулярных каменных крепостей, имеющая строго прямоугольный план. Всего есть три таких каменных крепости того периода постройки: Большой Бояpший город в Ивангороде, Зарайск и самый большой - Тульский. Все они построены на ровном месте, оттого не требовалась привязка к рельефу местности.



Стены Тульского кремля возвышаются на белокаменном расширяющемся книзу цоколе, отделанном полуваликом, и завершаются двурогими зубцами в виде ласточкина хвоста с бойницами. Кирпич для стройки обжигали в местечке Большие и Малые Гончары под Тулой. По своему качеству он вполне конкурировал с лучшим в мире голландским кирпичом. Недалеко от Тулы на территории нынешнего Веневского района добывали и белый камень.

Высота стен Тульского кремля сейчас около 10 метров, толщина на южном и западном участках 2,8, на северном и восточном 3,2 метра. Внутренние стороны стен расчленены заглубленными в них широкими арочными нишами. Вдоль стен на высоте 6-6,5 метров идет "боевой ход" - площадка, откуда под прикрытием зубцов, кто "с пищалью, а кто с рогатиной", отражали врага защитники города. В нишах стен выше фундамента располагались бойницы "подошвенного боя", откуда также велся огонь. Башни с высокими деревянными шатровыми кровлями делят стены на участки - "прясла". Венчавшие башни зубцы были с бойницами навесного, или "косого боя", через которые стреляли вниз, лили горячую смолу. В XVII веке на башнях было до 50 пищалей "московского и немецкого литья". По тем временам - достаточно мощная артиллерия. В толще стен этих башен на уровне боевого хода шла обходная галерея с бойницами "к полю" и внутрь башни для обстрела врага. Стены окружал ров с подъемными мостами у ворот. Подступы к кремлю не застраивались, чтобы лишить врага укрытий.

Еще одна особенность Тульского кремля в том, что он стоит на дубовых сваях. Их вбивали в шахматном порядке и заливали глиной. Такая подушка под фундамент с успехом выдержала испытание временем. Заготовками для свай служили бревна диаметром от 12 до 46 сантиметров. При этом сваи изготовлялись как из целых бревен-кругляков, так и их частей. Длина обнаруженных свай находится в пределах от 94 до 174 сантиметров. Под башнями вбито примерно 22 тысячи свай, а под стенами - не менее 55-56 тысяч. Общее же количество основных и уплотняющих свай под фундаментом стен и башен кремля, по некоторым данным, составляет не менее 77-78 тысяч штук.

Сохранившихся источников, подтверждающих участие итальянских мастеров в возведении Тульского кремля, нет. Несомненно, итальянская крепостная архитектура имела огромное значение для Руси, но, вероятно, далеко не каждое строительство того периода проходило с участием итальянских зодчих. И все же итальянские черты в Туле отчетливо угадываются. Это "ласточкины хвосты" на стенах, машикули, аркада в тыльной части стены, расширяющая боевой ход, цоколь, отделенный валиком, белый камень в кирпичной кладке и т.д. Говорят, похожий на Тульский кремль средневековый замок можно видеть вблизи Милана. К тому же внутри одной из башен есть сферический купольный потолок, чуждый для русской архитектуры. Впрочем, архитектурный стиль самих оборонительных башен резко отличается от стен. Так что итальянское искусство, замешанное на российском своеобразии, породило в сердце Тулы поистине уникальный памятник зодчества.

На страже города девять кремлевских башен, которые и ныне величественно возвышаются, образуя неповторимый архитектурный ландшафт городского центра.



Ивановская башня

Оборонительные башни, сильно вынесенные за линию стен, чем обеспечивали фланговый обстрел по врагу, служили укреплением кремля. Они изолированы одна от другой, и, таким образом, каждая представляет собой как бы самостоятельную крепость. Внутри они делятся мостами на ярусы. Между собою мосты были связаны каменными лестницами, которые выводят не только в верхние помещения, но и на боевой ход, ширина которого около 2,5 метров. Всего башен девять. Проездных четыре - Одоевская, Ивановская, Пятницкая и Водяная, что довольно много для подобных укрепсооружений. Их так и называли - воротные башни. Ворота были настоящие - средневековые решетки, сверху обитые железом, и поднимались с помощью специальных устройств.

В XVI–XVII веках главной вертикалью в системе оборонительных сооружений Тульского кремля являлась Никитская воротная башня. Свое первоначальное название башня получила по имени близлежащей церкви – храма во имя Великомученика Никиты (Староникитская церковь). На протяжении нескольких столетий район Тулы, расположенный южнее и юго-восточнее кремля, именовался Никитским концом. В 1553 году недалеко от восточной стены кремля был основан мужской Иоанно-Предтечев монастырь, по имени которого близлежащая башня впоследствии стала



Башня Одоевских ворот



Башня Водяных ворот

называться Ивановской или Иоанно-Предтеченской.

Сегодня признанным символом нашего города является Одоевская башня. Называется башня так потому, что в древности от нее начиналась дорога в сторону города Одоева, которая сохранилась до наших дней. Это центральная магистраль города – проспект Ленина, до революции Киевская улица. Одно время башню называли Киевскими воротами, позднее стали именовать Казанской, по близлежащей часовне во имя Казанской Божьей Матери. В 1784 году во время первого капитального ремонта кремля башня Одоевских ворот получила надстройку в виде вышки с куполом и шпилем с орлом. Это был знак признательности благодарных туляков перед императрицей Екатериной II, которая впервые в истории Тульского кремля выделила государственные средства на реставрацию памятника.

Четвертая въездная башня Тульского кремля – башня Водяных ворот. Когда-то по Малой кремлевской улице, соединяющей Одоевские и Водяные ворота, шел крестный ход на реку или “на воду”. Традиционно такое шествие совершалось два раза в год, на большие православные праздники – Богоявление Господне или Крещение (6/19 января) и летом, на праздник Происхождение (изнесение) честных древ Животворящего Креста Господня (1/14 августа). В эти праздники происходил торжественный обряд освящения воды, поэтому Богоявленский крестный ход назывался еще крестным ходом на Иор



Башня на погребу



Башня Пятницких ворот

дань. В эти дни на набережной реки Упы собирались туляки всех сословий и возрастов, чтобы видеть великое таинство, участвовать в нем. Другое название башни – Воскресенские ворота – в память о близлежащей церкви Воскресения, что на старом городище. Это одна из самых древних тульских церквей, построенная еще в XVI веке. Здание храма было уничтожено в 1930-е годы, но несколько лет назад храм отстроен заново. Находится на территории Тульского оружейного завода.

Юго-восточнее Водяных ворот расположена квадратная, глухая “башня, что на Погребу”. Под ней находился погреб, где хранились военные припасы и провизия на случай длительной осады. Примечательно, что до 1821 года над башней возвышался московский герб, т. к. до 1770 года Тульская провинция входила в состав Московской губернии.

С юго-восточной стороны башни На погребу в стене кремля сохранился проход, позволявший выйти на берег Упы. Первоначально он прикрывался специальным щитом. Благодаря этому проходу, “башня, что на погребу” в росписи 162

9 г. названа еще и башней “у малых воротец на погребу”.

Башня Пятницких ворот получила свое название по имени деревянной церкви Великомученицы Параскевы Пятницы, построенной еще в



Никитская башня



Спасская башня

XVI веке недалеко от западной стены Тульского кремля. В XVI–XVII веках в этой башне находились главные въездные ворота кремля. Через Пятницкие ворота въезжали русские монархи, предстоятели Русской православной церкви, послы иностранных держав, другие именитые гости. В конце XVIII века с наружной стороны была пристроена Знаменская часовня, поэтому сама башня именовалась в те времена Знаменской.

В целом, архитектура Спасской башни напоминает Никитскую. То же деление на четыре боевых яруса, наличие в нижней части полусферического свода. В старину на этой башне находилась смотровая вышка с вестовым колоколом. Набатные колокола на Руси в древности назывались еще “всполохи”, поэтому в писцовых книгах XVI–XVII веков башня именуется и Всполошной (Вестовой).

Свое второе название – Спасская – башня получила в честь близлежащего храма Спасо-Преображения. Первое деревянное здание церкви было построено еще в первой четверти XVII века. В течение последующих столетий храм несколько раз перестраивался. В первой половине XIX века, предположительно, по проекту архитектора В.Ф. Федосеева – ученика и сподвижника К. Росси, – возведено новое здание церкви с прекрасным фасадом, грандиозным куполом. По своей значимости в жизни дореволюционной Тулы храм уступал только Свято-Успенскому собору Тульского кремля. К сожалению, в 1930-е годы храм был за



Башня Ивановских ворот

крыт и разрушен.

Восточная угловая башня имеет несколько названий: Ивановская, Предтеченская – в честь одноименного монастыря XVI века. Ее нижний ярус имел подземный ход – «тайник» – длиной около 70 м, из нутри обшитый дубовым тесом, поэтому башню называют еще Тайницкой. Выводил этот «тайник» на берег реки Упы, предназначался для пополнения запасов пресной воды. Уже в конце XVII века подземный ход пришел в негодность: сгнили деревянные укрепления, и проход обвалился.



Надугольная башня

По имени церкви во имя святого Великомученика Никиты получила свое название и угловая башня южной стены – Никитская. Внутри она снабжена двумя деревянными мостами и каменным сводом над нижним ярусом, где в 1676 году хранилась «пороховая и свинцовая казна». Исследователи считают, что в Никитской башне в конце XVII – начале XVIII веков находился пыточный застенок, куда водили подозреваемых на дознания.

Четвертая круглая башня носит название Наугольная к реке или Наугольная против мясного ряда. Первое название объясняется тем, что эта башня ближе других подходила к реке Упе. Другое имя – Наугольная против мясного ряда или просто Мясницкая – объясняется тем, что рядом с ней, с наружной стороны стены, располагались деревянные торговые ряды, где торговали мясом.

На территории Тульского кремля находятся два собора. В 1762-1764 гг. был сооружен ныне существующий летний собор во имя Успения Божьей Матери. Десять лет спустя к нему была пристроена с западной стороны высокая четырехъярусная (70 м) колокольня с позолоченным шпилем и часами. К сожалению, город утратил этот величественный архитектурный памятник после пожара 1936 г. (колокольня была разобрана). И толко в 2014 году восстановленная колокольня вновь вернулась в архитектурный ансамбль Тульского кремля.

В 1855-1882 гг. в северо-восточной части кремля, напротив башни. На Погребу, в память туляков, погибших в Отечественной войне 1812 г., был построен зимний Богоявленский кафедральный собор,

внешний вид которого сильно изменен из-за приспособления здания собора под музей оружия.



В 1837-1841 гг. в северо-западной и юго-западной частях кремля были сооружены Торговые ряды (по 24 каменных лавки, расположенных по обе стороны Пятницких ворот). Северо-западная часть этих рядов в сильно измененном виде дошла до наших дней. В 1900 г. эти помещения были использованы при строительстве первой городской электростанции, которая была одной из первых в стране.

После 1834 г. по указу императора Николая I в кремле была построена одноэтажная каменная гауптвахта (в настоящее время – объект утрачен). В дальнейшем намечено восстановление данного исторического объекта, необходимого для полноценного функционирования музея «Тульский кремль» (охрана кремля, касса и другие служебные помещения).

Памятники Тульского кремля:

Тульский кремль сегодня – это уникальный комплекс памятников истории и архитектуры. В его ансамбль, помимо стен и башен, не претерпевших существенных реконструкций с XVI в., входят два бывших кафедральных собора: Свято-Успенский собор (XVIII в.) и Богоявленский собор (XIX в.), торговые ряды (XIX в.), здание первой городской электростанции (XX в).

Подлинным украшением Тульского кремля по праву считается Свято-Успенский собор (1762 – 1764). Торжественная простота архитектуры, изящество каменного «узорочья», царственная монументальность интерьера – все это делает собор одним из красивейших храмов Тулы. Гармоничным завершением храмового ансамбля является соборная колокольня (1772-1776) – величественный памятник московского барокко, на верхних ярусах которой располагалось 22 колокола. Семидесятиметровая кремлевская колокольня считалась главной городской доминантой дореволюционной Тулы.

Богоявленский собор (1855-1862) построен по проекту архитек-

тора тульского оружейного завода М.А.Михайлова в память воинов - туляков, погибших в Отечественную войну 1812 г. (ныне Музей оружия).



Свято-Успенский собор



Богоявленский собор

Торговые ряды (1837-1841) - располагаются в северо-западной части кремля. До нашего времени из 48 каменных лавок сохранилась лишь половина (24 были снесены в конце XIX века). Эта часть Торговых рядов была приспособлена под помещения первой городской электростанции и утратила свой первоначальный архитектурный облик. Дошедшая до наших дней аркада-галерея Торговых рядов придает памятнику неповторимое очарование старины.

К уникальным достопримечательностям собора относятся монументальные росписи ярославских мастеров (1765-1766), семиярусный резной позолоченный иконостас (вторая половина XVIII в.). В соборе захоронены архиепископ Тульский и Белевский Никандр (1893), трое малолетних детей воеводы Г.Д.Скобельцына (1765).

Интерес вызывает здание городской электростанции (1900) - одной из первых электростанций России. Строительство, проводимое фирмой «Сименс-Гальске» на средства городской управы, было закончено в 1900 году, но электростанцию приняли в эксплуатацию только в декабре 1901 года. В то же время на главных улицах были построены первые линии уличного освещения с дуговыми фонарями. Электричество было проведено не более чем в двадцати домах наиболее богатых людей. В 1930-е годы электростанция была закрыта, оборудование ее перевезено на о. Шпицберген.

В 1988 году в Тульском кремле создан музей, который с 2006 года является филиалом ГУК ТО Объединения «Тульский музей изобразительных искусств».

В 2013 году музей "Тульский кремль" стал филиалом ГУК ТО "Объединение "Историко-краеведческий и художественный музей".

ГОРНОДОБЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ:

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

УДК 622.2

ВАРИАНТЫ КРЕПЛЕНИЯ КРОВЛИ ОЧИСТНЫХ КАМЕР КАНАТНЫМИ АНКЕРАМИ

Красноперов А. В.,
Научный руководитель Ковальский Е.Р.
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», г. Санкт-Петербург, Россия

В работе рассмотрены варианты крепления очистных камер с помощью канатных анкеров для обеспечения более высокого качества добываемых руд за счет снижения уровня их засорения вмещающими породами.

Технология крепления очистных камер канатными анкерами заключается в проведении в висячем боку рудного тела трех полевых штреков, из которых бурятся скважины для канатных анкеров к кровле отрабатываемой камеры. В данном примере рассматривается система разработки с подэтажной отбойкой. Схема расположения выработок и очистных камер приведена на рис. 1.

Проведение канатных анкеров обеспечивает устойчивость вмещающих пород висячего бока рудного тела, что позволяет значительно снизить экономические потери от разубоживания добываемой руды. При неустойчивых вмещающих породах применение канатных анкеров позволяет снизить риски обрушений висячего бока.

В качестве канатных анкеров можно использовать анкеры АК01 и АК02. Канатные анкеры АК01 и АК02 отличаются простотой соединения с опорной муфтой посредствам клина. Главное преимущество этого

способа состоит в том, что клиновой способ обеспечивает более низкую цену канатного анкера при его высокой несущей способности.

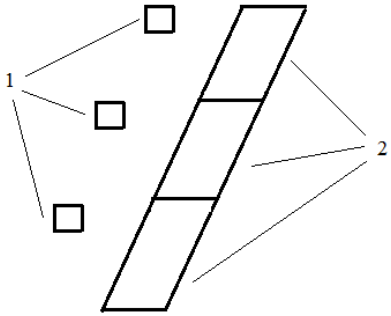


Рис. 1 Расположение подэтажных штреков – 1, и очистных камер – 2

Возможны различные варианты расположения подэтажных штреков и проведение из них канатных анкеров для обеспечения устойчивости кровли очистных выработок и сокращения уровня разубоживания [1].

На рисунке 2 изображена схема расположения трех подэтажных штреков, из которых проведены канатные анкеры к висячему боку рудного тела. К каждому подэтажному штреку пройдены автосъезды для перемещения самоходного бурильного оборудования.

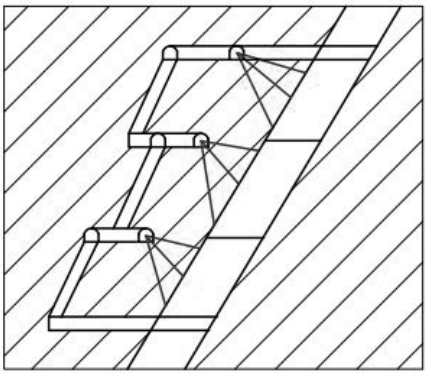


Рис. 2 Крепление очистных камер из трех подэтажный штреков

Данная технология применяется на австралийском руднике Аргаил (подземная отработка производится методом блочного обрушения), а так же на руднике Керуна в Швеции.

Крепление очистных камер можно осуществлять так же и из двух и одной подэтажной выработки (рис. 3,4).

Применение данной технологии на рудниках-аналогах за рубежом предполагает возможность ее внедрения в аналогичных условиях отечественных рудников. К таковым, например, относятся условия перспективного Холоднинского месторождения полиметаллических руд.

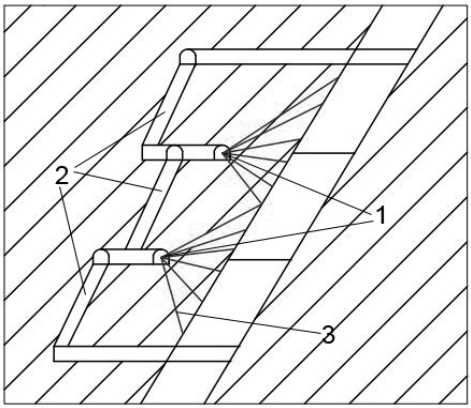


Рис. 3 Крепление очистных камер из двух подэтажных выработок, 1 – полевые подэтажные треки; 2 – автосъезды; 3 – канатные анкеры

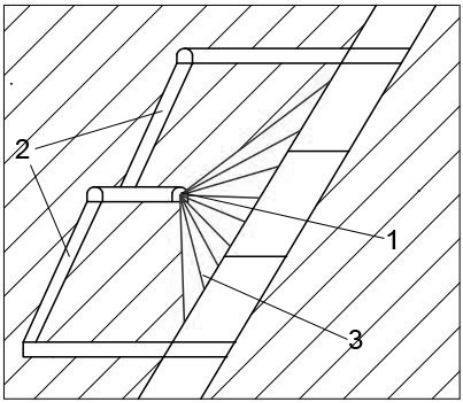


Рис. 4 Крепление очистных камер из одного подэтажного штрека, 1 – полевые подэтажные треки; 2 – автосъезды; 3 – канатные анкеры

Как показывают предварительные исследования, применение рассматриваемых вариантов в условиях данного месторождения повысит устойчивость кровли камер, а так же снизит уровень разубоживания руды. Основными преимуществами метода являются: малая металлоемкость и трудоемкость возведения крепи; не загораживается пространство выработки, что позволяет свободно транспортировать грузы и оборудование.

Применение канатных анкеров достаточно дорогостоящий процесс (в основном, за счет больших объемов горно-подготовительных работ – проходки подэтажных штреков и автосъездов), поэтому экономическую эффективность этого метода еще предстоит доказать. В связи с этим, дальнейшей задачей исследований является обоснование экономической целесообразности применения метода крепления кровли очистных камер канатными анкерами.

Библиографический список:

1. Агошков М.И., Борисов С.С., Боярский В.А. Разработка рудных и нерудных месторождений. М.: Недра, 1983.

⚒ ⚒ ⚒

УДК 622.322.8

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ ОРГАНОВ ПРОХОДЧЕСКО-ОЧИСТНЫХ КОМБАЙНОВ «УРАЛ»

Лоскутов Л.А.,
Научный руководитель Шишлянников Д.И.
Пермский национальный исследовательский политехнический университет, г.Пермь, Россия

Обоснованы технические решения по модернизации рабочих органов проходческо-очистных комбайнов «Урал», обеспечивающие уменьшение энергозатрат при разрушении калийного массива, перемещении и погрузке отбитой руды исполнительными органами. Показана эффективность схемы пересекающихся резов.

Эффективность работы предприятий, осуществляющих добычу калийной руды подземным способом, определяется техническим уровнем средств механизации основных технологических процессов. Су-

щественное снижение себестоимости калийной руды может быть обеспечено посредством разработки и внедрения высокопроизводительных комбайнов, осуществляющих разрушение калийного массива и погрузку горной массы с небольшими удельными энергозатратами и малым выходом мелких классов.

В настоящее время на калийных рудниках России и стран ТС наибольшее распространение получили проходческо-очистные комбайны «Урал» производства ОАО «КМЗ» (г. Копейск, Челябинская обл.), оснащенные комбинированными исполнительными органами бурового типа и гусеничным ходовым оборудованием.

Одним из недостатков планетарных исполнительных органов комбайна «Урал» является разрушение массива последовательными расходящимися радиально-тангенциальными резами переменной глубины (рис. 1). Известно, что на энергетические показатели процесса разрушения массива и выход мелких классов наибольшее влияние оказывает глубина резов h, оптимальное значение которой по данным экспериментальных исследований составляет для калийной руды 13…18 мм. Каждой глубине реза соответствует оптимальный шаг резания, определяемый отношением t/h=3…4,5. Особенность планетарных органов комбайна «Урал» состоит в том, что в первой половине резов глубина и шаг увеличиваются, а во второй – глубина уменьшается, а шаг увеличивается до максимального значения (см. рис. 1 *а*). Следовательно, значительная часть забоя разрушается блокированными резами при отношении t/h>7. Этот недостаток устраняется при установке дисков на валах редукторов с наклоном в сторону переносного движения [1].

По сравнению с исполнительными органами комбайнов «Урал» планетарные органы с наклоном осей резцовых дисков в сторону переносного движения имеют следующие преимущества. Глубина резов изменяется от нуля до максимального значения по синусоидальному закону. По такому же закону изменяется шаг резания, поэтому по всей траектории движения резцов отношение t/h остаётся постоянным (см. рис. 1 *б*). Следовательно, может быть получено оптимальное или близкое к оптимальному значение t/h, при котором обеспечиваются наименьшие энергозатраты на разрушение. За счет уменьшения угла контакта породоразрушающего инструмента с забоем улучшаются условия для поворота резцов, что положительно сказывается на сроке их службы. Создание на забое сетки пересекающихся резов обеспечивает снижение удельных энергозатрат процесса разрушения калийного массива и уменьшение выхода мелких классов руды [1, 2].

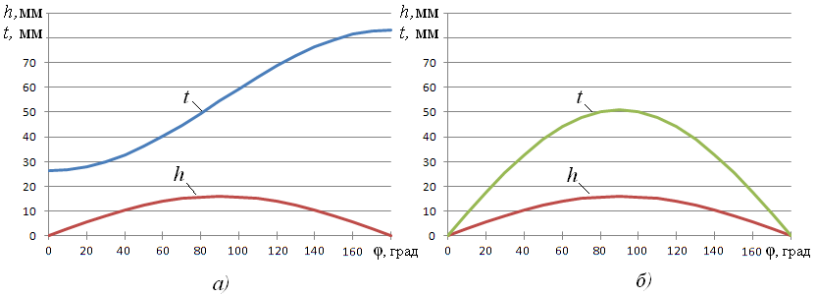


Рис. 1. Графики изменения толщины стружки и шага резания в зависимости от угла поворота резцового диска:
а – планетарного исполнительного органа комбайна «Урал-20Р»; б – планетарного исполнительного органа с наклоном дисков в сторону переносного движения

Сотрудниками кафедры ГЭМ разработаны способы и устройства для реализации схемы перекрестного резания, проведены экспериментальные исследования, подтверждающие её эффективность [3]. Предложенные конструкции планетарно-дисковых исполнительных органов предусматривают необходимость внесение изменений в кинематические схемы приводов и компоновку редукторов при установке на комбайны «Урал». Наименьшие отличия от серийно выпускаемых исполнительных органов имеет пространственный планетарный орган с наклоном режущих дисков относительно плоскости симметрии (рис. 2). Конструкция предлагаемого исполнительного органа состоит из дисков *1* и *3*, вращающихся в противоположные стороны и установленных под углом к плоскости симметрии *2*, образованной продольной осью органа разрушения и прямой, проведенной через центры резцовых дисков. Резцы *7* поворотного диска *1* разрушают массив последовательными тангенциально-радиальными резами, идущими от периферии к центру забоя. Резцы диска *3* реализуют радиально-тангенциальные резы от центра к периферии забоя. Вращающий момент на диски *1*, *3* передаётся раздаточным редуктором *4* и поворотными редукторами *5*. Центральная часть забоя отрабатываются забурником *6*.

Техническим результатом способа разрушения является создание на поверхности калийного массива сетки пересекающихся резов (рис. 3) за счет разнонаправленного вращения и переносного движения наклонно установленных дисков; снижение напорного усилия комбайна и необходимой тяговой способности гусеничного органа перемещения [3].

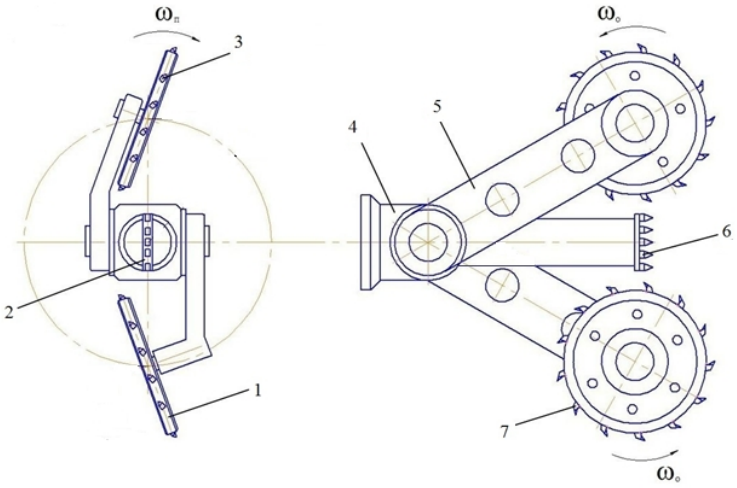


Рис. 2. Схема планетарно-дискового исполнительного органа с наклоном резцовых дисков относительно плоскости симметрии

Резцы отбойного устройства и бермового органа комбайна разрушают массив резами небольшой глубины с повышенными энергозатратами и выходом мелких фракций. Удельный расход энергии в 2–2,5 раза больше, чем при использовании резцовых дисков.

Повышение эффективности процесса разрушения массива вспомогательными органами возможно обеспечить посредством перехода с последовательной схемы разрушения массива полублокированными резами на шахматные резы. Для реализации шахматной схемы резания необходимо использовать двухзаходные шнеки. Результаты экспериментальных исследований показывают, что при разрушении массива шахматными резами глубиной 5 мм, по сравнению с последовательными резами той же глубины, удельные энергозатраты снижаются с 6 до 3,2 кВт·ч/м^3, выход мелких классов сокращается с 6,5 до 5 % [2].

При движении комбайна вверх по пласту и работе с номинальной производительностью наблюдается проскальзывание гусениц, сопровождающееся ухудшением качества руды, снижением производительности комплекса, увеличением удельных энергозатрат на разрушение массива. Область работы комбайна без проскальзывания гусениц расширяется при изменении направления вращения отбойного устройства на противоположное (от почвы выработки к кровле). При этом силы реакции забоя на резцы будут иметь направления, при которых уменьшается напорное усилие комбайна, а сила прижатия гусениц

к почве увеличивается. Кроме того, при попутном направлении вращения отбойного устройства снижается вероятность выхода крупных негабаритных кусков руды с кровли выработки.

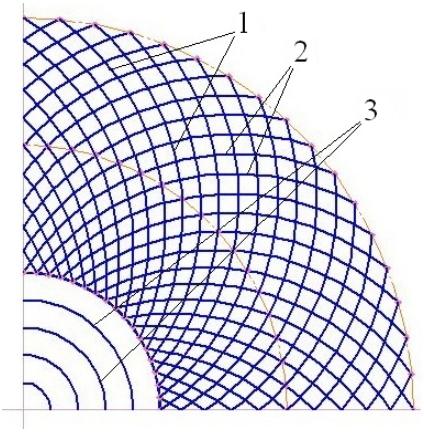


Рис. 3. Схема резания планетарно-дискового исполнительного органа с наклоном резцовых дисков относительно плоскости симметрии:
1, 2 – резы вращающихся в противоположные стороны дисков; 3 – резы забурника

Мощность одного привода бермового органа составляет 75 кВт. На основании расчетов установлено, что на отбойку руды шнеком и фрезой затрачивается мощность, не превышающая 35 кВт. Следовательно, основная часть энергии привода затрачивается на перемещение и погрузку горной массы. Значительные энергозатраты на перемещение свидетельствуют о том, что груз перемещается с очень большим сопротивлением, при котором происходит интенсивное измельчение горной массы. Наиболее неблагоприятные условия погрузки руды создаются при работе комбайна в выработках с отрицательными углами наклона (движение вниз) вследствие снижения производительности конвейера [4].

Замена однозаходных шнеков комбайна «Урал-20Р» на двухзаходные обеспечит более равномерное поступление горной массы на конвейер комбайна, снижение её циркуляции и затрат энергии на переизмельчение руды. Повышению эффективности погрузки руды может быть обеспечено посредством установки за шнеком вспомогательных зачистных устройств – лемехов.

Таким образом, использование перспективных конструкций планетарно-дисковых исполнительных органов, реализующих пере-

крестную схему разрушения, и переход с последовательной на шахматную схему резания вспомогательными исполнительными органами позволит существенно снизить удельные энергозатраты процесса разрушения калийного массива и уменьшить количество необогатимых классов в отбитой руде.

Библиографический список:

1. Долгов В.Л. Совершенствование плоско-планетарных исполнительных органов проходческих комбайнов. – В кн.: Горная электромеханика и механизация горных работ. М.: Недра, 1969. С. 188–193.

2. Харламова Н.А. Исследование механизма разрушения соляных горных пород резцовым инструментом// Диссертация на соискание учёной степени кандидата технических наук. Пермь: ПГТУ, 1998. 173 с.

3. Чекмасов Н.В., Шишлянников Д.И. Способы и устройства для реализации процессов разрушения калийных пластов перекрестными резами // Горное оборудование и электромеханика. 2013. №11. С. 2–5.

4. Чекмасов Н.В., Чистяков А.Н., Мальчер М.А., Трифанов М.Г., Лаук В.В. Особенности расчета и увеличение производительности скребковых конвейеров проходческо-очистных комбайнов // Горное оборудование и электромеханика. 2006. №7. С. 8–10.

⚒ ⚒ ⚒

УДК 622.271.3

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГРАНИЧНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОТКРЫТОЙ РАЗРАБОТКИ РУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Доан Ван Тхань, Бакеев К.В.
Научный руководитель Фомин С.И.
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», г. Санкт-ПетербургРоссия

Под граничными технико-экономическими показателями открытой разработки понимаются такие их значения, при которых полностью покрываются все капитальные, эксплуатационные затраты, налоги и выплаты процентной ставки, связанные с разработкой данного месторождения. В этом случае период окупаемости инвестиций в реализацию проекта будет соответствовать продолжительности отработки месторождения.

Одним из важнейших граничных показателей является граничная цена на минеральное сырье, которая рассматривается как пере-

менная во времени граничная функция. Исходной информацией для определения граничной цены являются данные геологической разведки, геостатистической оценки, данные по карьерам или месторождениям-аналогам, а также результаты оценки финансового рынка и рынка минерального сырья [1]. Методика определения граничной цены на минеральное сырье для однородного рудного месторождения представлена ниже:

1. Определяем удельные инвестиции (DI), приходящиеся на 1 т запасов руды и необходимые для окупаемости инвестиционных вложений

$$DI = \frac{I}{G_P}, \text{ руб./ т} \quad (1)$$

где I - величина инвестиций в реализацию проекта, руб.; G_P - запасы товарной руды месторождения, т.

2. Понятие «граничные показатели» свидетельствуют о ситуации, когда отсутствует прибыль от разработки (вложенные в проект средства покрывают только затраты), и поэтому налоги не выплачиваются. Однако необходимо учитывать удельные граничные затраты ($З_{ГР}$)

$$З_{ГР} = З_О + DI, \text{ руб./ т} \quad (2)$$

где $З_О$ - удельные эксплуатационные затраты карьера, руб./т.

3. Устанавливается извлечение металла из руды после обогащения ($a_{ОФ}$)

$$a_{оф} = a_р \cdot e, \ \% \quad (3)$$

где e - извлечение металла из руды после обогащения, %; $a_Р$ - содержание металла в руде, добываемой в карьере с учетом потерь, %.

4. Граничная цена металла, получаемого из руды оцениваемого карьера ($Ц_Г$)

$$Ц_{гр} = \frac{З_{гр}}{a_{оф}}, \text{ руб./ т.} \quad (4)$$

При проектировании карьеров определение граничных показателей должно базироваться на учете экономических показателей добычи и реализации на рынках минерального сырья каждого полезного ископаемого, полезного компонента и их взаимное влияние. В данном случае целесообразно рассматривать не фиксированную цену, а переменную граничную функцию. Для месторождения, содержащего, например, два полезных ископаемых (А и В) или два полезных компонента в руде, при принятой цене на А может быть определена граничная цена для В. Изменение цены на А приводит к изменению гра-

ничной цены для B.

Рассмотрим методику определения граничной цены на полезные ископаемые при оценке комплексного месторождения, содержащего 3 полезных ископаемых (A, B и C):

1. Устанавливается величина удельного дохода от реализации 1 т полезного ископаемого A (Rev'_A)

$$Rev'_A = \frac{G_A Ц_A}{A_{pA} T_{nA}}, \text{ руб./т} \quad (5)$$

где G_A - оцениваемые запасы полезного ископаемого A в месторождении, т; A_{PA} - годовая производительность карьера по полезному ископаемому A, т/год; $Ц_A$ - цена, принятая для полезного ископаемого A на рынке минерального сырья, руб./т; T_{nA} - предполагаемое время отработки полезного ископаемого A, лет.

Величина удельных доходов от реализации может быть определена и через коэффициент добычи.

2. Определяется величина доли граничных затрат (граничные затраты эксплуатационные затраты, затраты на обслуживание капитала, процентная ставка и налоги), которая должна быть покрыта за счет реализации полезных ископаемых B и C ($DЗ_{ГР\,BC}$)

$$DЗ_{гр\,BC} = З_{гр} - Rev'_A, \text{ руб./ т} \quad (6)$$

где Rev'_A - удельные доходы от реализации полезного ископаемого A, руб./т; $З_{ГР}$ - граничные затраты карьера, руб./т.

3. Определяется удельный доход от реализации полезного ископаемого B, при принятой цене ($Ц_B$) на полезное ископаемое B, (Rev'_B)

$$Rev'_B = \frac{G_B Ц_B}{A_{pB} T_{nB}}, \text{ руб./т}$$

где G_B - оцениваемые запасы полезного ископаемого B, т; A_{PB} - годовая производительность карьера по полезному ископаемому B, т/год.

4. Определяется величина доли граничных затрат, которая покрывается за счет реализации полезного ископаемого C, ($DЗ_{ГР\,C}$)

$$DЗ_{гр\,C} = З_{гр\,BC} - Rev'_B, \text{ руб./т} \quad (7)$$

где $DЗ_{ГР\,BC}$ - доля граничных затрат, которая покрывается за счет реализации полезных ископаемых B и C, руб./т.

5. Принимая новую цену на полезное ископаемое B ($Ц'_B$) проводим вычисления по аналогии с п.п. 3 и 4 данной методики.

Таким образом, могут быть получены значения, позволяющие построить первую линию на графике зависимости граничной цены на полезное ископаемое C от цены на полезное ископаемое B, при фик-

сированной цене на полезное ископаемое А, $Ц_С = f(Ц_В^А)$, рисунок 1.

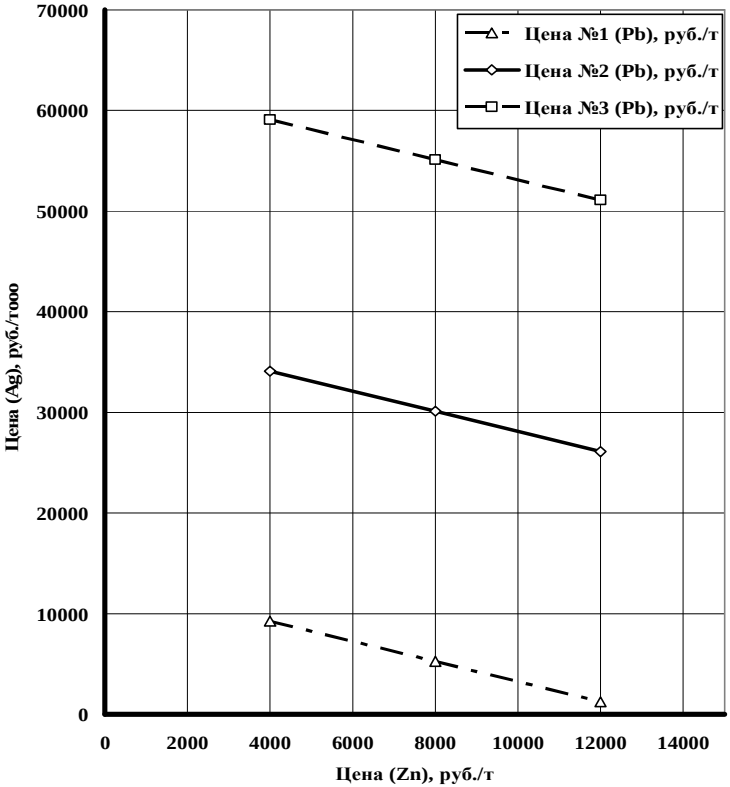


Рис. 1. График зависимости граничной цены серебра (Ag) от граничной цены на свинец (Zn), при фиксированной цене на полезный компонент (Pb)

Если принять новые значения цены на полезное ископаемое А, и провести вычисления в соответствии с п.п. 1 - 5 данной методики, то будут получены новые линии на графике $Ц_В = f(Ц_С^А)$.

Рассмотрим определение граничной цены на примере открытой разработки комплексного полиметаллического месторождения, содержащего 3 полезных компонента, имеющих промышленное значение: Pb, Zn, Ag.

1. Удельные инвестиции, необходимые для окупаемости капитальных затрат на строительство карьера

$$\Delta I = \frac{I}{\sum \left(G_{Pb} + G_{Zn} + G_{Ag}\right)}, \quad \text{руб./т}$$

2. Удельные граничные затраты по карьеру ($З_{ГР}$) (по формуле 2).

3. Удельный доход от реализации руды, при значении ее цены на рынке минерального сырья $Ц_{Pb\ 1}$ = 30000 руб. / т, по формуле 3.

4. Доля граничных затрат, покрываемая за счет реализации полезных компонентов Zn и Ag , по формуле 6.

Исходные данные и результаты определения удельных граничных затрат для открытой разработки комплексного полиметаллического месторождения «Озерное» представлены в таблица. 1.

Таблица 1

Исходные данные и результаты определения удельных граничных затрат для открытой разработки комплексного полиметаллического месторождения «Озерное»

Наименование	Единица измерения	Полезный компонент		
		Pb	Zn	Ag
Запасы руды ($G_Р$)	т	10314900	1962500	3,5
Продолжительность добычи руды ($Т_0$)	лет	23	23	23
Производительность карьера по рудам	т/год	468859	89205	0,16
Инвестиционные затраты (I)	млн. руб.	10000		
Удельные инвестиции (ΔI)	руб./т запасов	782		
Удельные эксплуатационные затраты карьера ($З_О$)	руб./т	68000		
Граничные удельные затраты ($З_{ГР}$)	руб./т	68782		
Цена концентрата	руб./т	54852	10000	3930

5. Удельный доход от реализации полезного компонента Zn, при значении ее цены на рынке минерального сырья $Ц_{Zn}$ = 5000 руб./т, по формуле 4.

6. Доля граничных затрат, покрываемая за счет реализации полезного компонента Ag.

7. Принимая новые значения цены $Ц_{Zn}$, в соответствии с п.п. 5, 6 данной методики проводим вычисления граничных цен для полезного компонента Ag.

Результаты расчета позволяют построить график зависимости граничной цены на полезный компонент Ag от граничной цены на полезный компонент Zn, при фиксированной цене на полезный компонент Pb ($Ц_{Ag}$) = f ($Ц_{Zn}^{Pb}$), рисунок 1.

Задаваясь различными значениями цены на полезный компонент Pb, повторяем вычисления по п.п. 1 - 7 данной методики. Помещаем результаты расчетов на график $Ц_{Ag} = f(Ц_{Zn}^{Pb})$.

Библиографический список

1. Фомин С.И. Производительность карьеров и спрос на минеральное сырье. С-Пб., изд. Тема, 1999, 169 с.

⚒ ⚒ ⚒

УДК 622.611

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ПРИВОДОВ ШАХТНЫХ САМОХОДНЫХ ВАГОНОВ 5ВС-15М И ВС-30

Романов В.А.
Научный руководитель Шишлянников Д.И.
Пермский национальный исследовательский политехнический университет, г.Пермь, Россия

В статье представлены результаты экспериментальных исследований величины и характера изменения нагрузок приводов шахтных самоходных вагонов 5ВС-15М и ВС-30.

Для предприятий, осуществляющих добычу калийной руды подземным способом, актуальными остаются задачи повышения эффективности использования выемочных и транспортирующих машин, увеличения производительности и эксплуатационной надежности, уменьшения материальных затрат на поддержание работоспособности горнодобывающего оборудования. В настоящее время на калийных рудниках РФ принята камерная система отработки пластов с использованием механизированных комбайновых комплексов, в состав которых входят проходческо-очистные комбайны, бункер-перегружатели и шахтные самоходные вагоны (ШСВ). Наибольшее распространение получили двухосные самоходные вагоны 5ВС-15М и трехосные вагоны ВС-30, грузоподъемностью 15 и 30 тонн соответственно, производства ЗАО «УГМК Рудгормаш» (г. Воронеж).

Увеличение энерговооруженности современных проходческо-очистных комбайнов, позволяет обеспечить техническую производительность до 7–8 т/мин. В то же время, производительность используемых на рудниках шахтных самоходных вагонов в 2–2,5 раза ниже и определяется расстоянием доставки (табл. 1) [1].

Высокие грузоподъемность и энерговооруженность вагонов ВС-30, по данным ОАО «Уралкалий», обусловливает увеличение эффективности транспортирования руды в очистных камерах на 20–25 % [2]. Однако, в ходе эксплуатации вагона ВС-30 выявлены недостатки, определяющие необходимость дальнейшего совершенствования конструкции и технологических схем работы ШСВ: трехосная компоновка вагона обусловливает увеличение времени маневровых операций; наблюдаются простои при разгрузке; низкой надежностью характеризуются электродвигатели, электрооборудование и узлы ходовой части.

Таблица 1

Производительность доставки ШСВ

Грузоподъемность вагона, т	Производительность ШСВ, т/мин при длине доставки, м			
	35	100	150	200
15	4,15	3,18	2,75	2,38
22	5,62	4,38	3,8	3,3
30	7,12	5,64	4,93	4,32

Исследования нагруженности приводов самоходных вагонов 5ВС-15М и ВС-30 проводились на рудниках ОАО «Уралкалий». Методикой исследований предусматривалось использование программно-регистрирующего комплекса «ВАТУР», осуществляющего измерение, запись и сохранение мгновенных значений токов и напряжений, потребляемых электродвигателями ШСВ. Ускорения и замедления ШСВ регистрируются посредством акселерометрического датчика угла наклона, установленного вдоль продольной оси вагона[3].

При трогании груженого вагона 5ВС-15М на первой скорости (рис. 1) наблюдается падение напряжения в питающей сети до величины 610 В, пусковая активная мощность, потребляемая двумя электродвигателями хода составляет 75 кВт. Кратковременное увеличение активной мощности до 120 кВт и падение напряжения до 550 В наблюдается при переключении двигателей хода на вторую скорость. Участок разгона ШСВ характеризуется номинальным режимом работы приводов и отсутствием сверхнормативных нагрузок.

Пусковая активная мощность, потребляемая четырьмя ходовыми двигателями груженого вагона ВС-30 (рис. 2), при трогании на первой скорости составляет 237 кВт, падение напряжения в силовой цепи – 161 В. В начале равномерного движения нагрузка на ходовые приводы (угол наклона трассы 1–2º) составляет 54 кВт. Таким образом, при движении груженого ШСВ на первой скорости ходовые двигатели ра-

ботают с перегрузкой 43 %. Переход с первой скорости на вторую сопровождается кратковременным увеличением активной мощности до 346 кВт и падением напряжения до 530 В. При движении вагона под уклон нагрузка на ходовые двигатели составляет 142 кВт. Переход на третью скорость характеризуется наличием продолжительных перегрузок. Следует отметить, что величина и характер изменения нагруженности ходовых электродвигателей ШСВ зависит от траектории и динамики движения вагона.

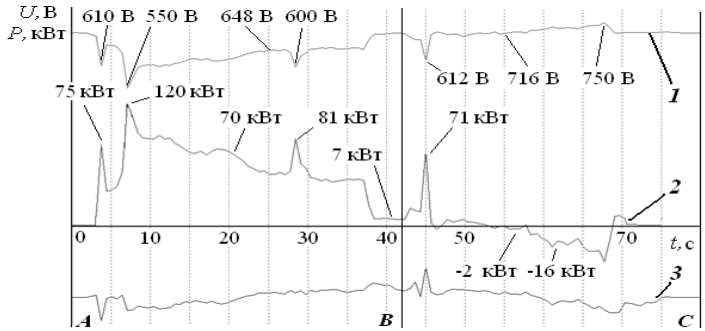


Рис. 1. Графики изменения напряжения и активной трехфазной мощности, потребляемой ходовыми электродвигателями груженого вагона 5ВС-15М: 1 – напряжение; 2 – активная мощность, потребляемая ходовыми электродвигателями; 3 – сигнал акселерометрического датчика (профиль трассы); АВ – движение в гору; ВС – движение под уклон

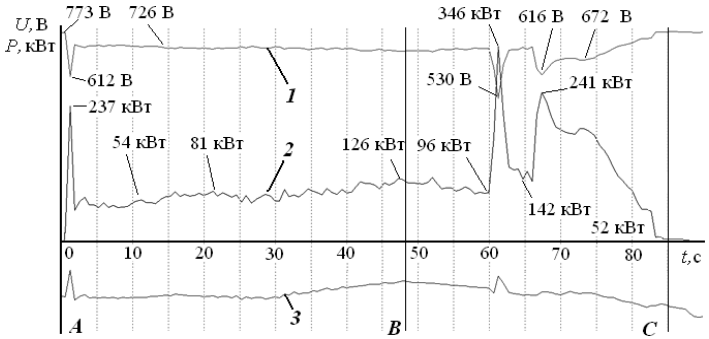


Рис. 2. Графики изменения напряжения и активной трехфазной мощности, потребляемой ходовыми электродвигателями груженого вагона ВС-30: 1 – напряжение; 2 – активная мощность, потребляемая двумя ходовыми электродвигателями; 3 – сигнал аксилерометрического датчика; АВ – движение вагона в гору; ВС – движение вагона под уклон

Начало разгрузки вагона 5ВС-15М (рис. 3 а) характеризуется увеличением значения потребляемой активной мощности электродвигателя конвейера до 40 кВт (перегрузка более 33 %), по мере выгрузки руды из кузова вагона значение потребляемой активной мощности уменьшается. Полная разгрузка вагона происходит в течение 45 секунд. Двигатель не переключают на вторую скорость с целью недопущения критических перегрузок. При разгрузке вагона ВС-30 (рис. 3 б) привод конвейера включался 9 раз, что обусловлено малой пропускной способностью рудоспускного гезенка. При номинальной мощности электродвигателя конвейера 30 кВт, в начальный период разгрузки привод работает с перегрузкой 34 %. Полная разгрузка вагона осуществляется в течение 4 минут.

Наиболее неблагоприятный режим работы маслостанции возникает при неподвижном вагоне и неработающих гидроприводах. При таком режиме работы большая часть энергии, потребляемой электродвигателем, затрачивается на нагрев рабочей жидкости.

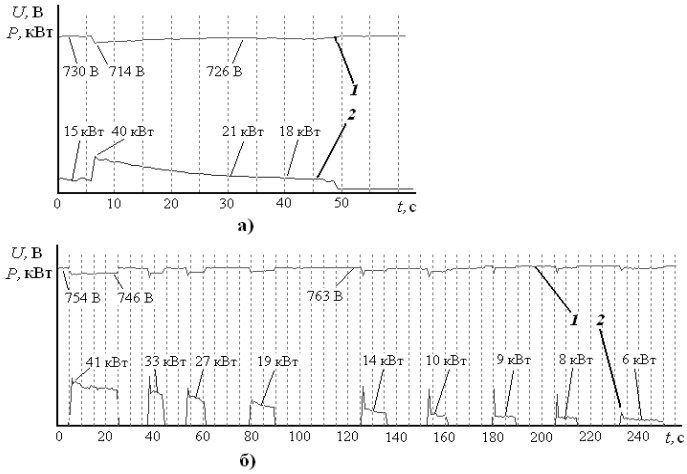


Рис. 3. Графики изменения напряжения и активной трехфазной мощности электродвигателя донного конвейера при разгрузке полностью загруженного вагона: а – вагон 5ВС-15М; б – вагон ВС-30; 1 – график изменения линейного напряжения; 2 – график изменения активной трехфазной мощности

Анализируя полученные данные необходимо отметить следующее. Двигатели ШСВ работают в повторно-кратковременном режиме. Наиболее неблагоприятными условиями характеризуется режим работы ходовых двигателей вагонов ВС-30, что определяется наличием

систематических перегрузок. Ступенчатое изменение частоты вращения двигателей, осуществляемое переключением их обмоток, является морально устаревшим и неэффективным техническим решением, не позволяет обеспечить регулирование усилий на приводных валах основных механизмов, что обусловливает возникновение аварийных отказов, увеличение времени простоев ШСВ в ремонте и повышение материальных затрат на поддержание их работоспособности [4]. Улучшение условий работы электродвигателей, самоходных вагонов возможно посредством использования частотно-регулируемого привода. На сегодняшний день предприятиями поставщиками машиностроительной продукции для калийных рудников предложены новые конструкции вагонов, в состав электрооборудования которых входят тиристорные преобразователи частоты. В настоящее время проводятся испытания и осуществляется опытная эксплуатация данных ШСВ на рудниках ОАО «Уралкалий».

Библиографический список:

1. Старков Л.И. Развитие механизированной разработки калийных руд/ Л.И. Старков, А.Н. Земсков, П.И. Кондрашев – Пермь: Изд-во ПГТУ, 2007. – 522 с.

2. Веденеев И.А. Новый самоходный вагон для ОАО «Уралкалий»// Научно-технический журнал «Горная промышленность». 2005. № 3. С. 48–50.

3. Трифанов Г.Д., Князев А.А., Чекмасов Н.В., Шишлянников Д.И. Исследование нагруженности и возможности прогнозирования энергоресурса приводов исполнительных органов комбайна «Урал-20Р»// Горное оборудование и электромеханика. 2013. №2. С. 41–44

4. Аникин А.С. Внедрение частотно-регулируемого асинхронного электропривода на шахтный самоходный вагон В15К// Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Энергетика. 2009. № 15. С. 67–71.

⚒ ⚒ ⚒

УДК 622.271.3

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЩЕБНЯ НА КАРЬЕРАХ

Крылов Д.С., Шубин И.Л.
Научный руководитель Фомин С.И.
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», г. Санкт-Петербург, Россия

Рассмотрено применение передвижных дробильных установок, обеспечивающее повышение эффективности карьерного транспорта.

Передвижные дробильные комплексы могут вводиться в работу в короткий промежуток времени с выходом на полную производственную мощность

Наибольшее распространение на карьерах по производству щебня получил экскаваторно-автомобильный комплекс оборудования, а в качестве основного средства подготовки горных пород к выемке применяется буровзрывное рыхление. При условии проведения качественного дробления пород взрывом, для погрузки горной массы в автосамосвалы вместо экскаватора могут быть использованы погрузчики, применение которых эффективно при небольших высотах уступов или в пониженных зонах развала горной породы.

В последнее время всё больший интерес у производителей щебня вызывают передвижные дробильно-сортировочные установки, которые позволяют сократить количество перегрузок и транспортировок сырья от забоя к стационарным дробильно-сортировочным заводам, в результате чего снижается себестоимость добычи полезного ископаемого. Применение передвижных дробильных установок обеспечивает повышение эффективности применения карьерного транспорта. Передвижные дробильные комплексы могут вводиться в работу в короткий промежуток времени с выходом на полную производственную мощность. Одним из перспективных направлений повышения эффективности производства щебня является использование мобильных установок дробления и грохочения. Установку первичного дробления можно подводить непосредственно к забою, обеспечивая погрузку горной массы сразу в приемное отделение дробилки. Далее полуфабрикат можно подавать на вторичное дробление, сортировку (в зависимости от принятой технологии), также минуя откатку и перегрузку с использованием автотранспорта.

Мобильные установки успешно заменяют стационарные дробильные комплексы. Применительно к производству щебня это справедливо для предприятий производительностью до 0,5 - 1,0 млн.т в год переработки горной массы.

Анализ проблем, выявленных при эксплуатации комплексов по производству щебня на карьерах, показал, что при выборе технических характеристик поставляемого оборудования следует особое внимание уделять соответствию физико-механических свойств горных пород отрабатываемого месторождения рекомендуемым для комплексов данного типа; обеспечению оптимального размера куска взорванной горной массы, поступающей на дробление; выполнению конструктивных требований; выполнению экологических требований с учетом размеров санитарно-защитных зон.

Применение мобильных дробильных комплексов позволяет

осуществить переход на циклично-поточную технологию (ЦПТ), с использованием в качестве погрузочного оборудования экскаваторов цикличного действия и в качестве транспортных средств либо только конвейеров, либо комбинации колесного и конвейерного транспорта. В составе технологических комплексов применяются дробильные установки, обеспечивающие подачу на конвейер материала заданной кусковатости.

Дробильно-перегрузочные установки имеют в своем составе накопительную ёмкость, дробилку или грохот, устройства для непрерывной подачи материала на ленточный конвейер. Накопительные емкости обычно представляют собой бункер, в который загружается горная масса экскаватором или транспортным средством. Для обеспечения независимости работы дробильных установок и загрузочных механизмов вместимость бункера должна быть не менее 3 - кратного объема загрузочного механизма (ковша экскаватора, кузова автосамосвала). На самоходных агрегатах устанавливаются дробилки с относительно небольшими габаритами по высоте и массой, не требующие мощных фундаментов. Этим требованиям в большей степени отвечают валковые и роторные дробилки, а также конусно-валковые крупного дробления.

В технологической схеме, при которой колёсный погрузчик доставляет в забой экскаватора раздробленную взрывом горную массу, тем самым, обеспечивая отработку блока и меньшее количество передвижек комплекса экскаватор – мобильный дробильно-сортировочный агрегат, длина добычного фронта ограничена рациональной длиной транспортирования взорванной горной массы погрузчиком в забой экскаватора.

Для увеличения длины добычного фронта и сокращения количества передвижек комплекса экскаватор начинает отрабатывать взорванный блок с его середины, а погрузчиком с обеих сторон доставляется взорванная горная масса в забой экскаватора.

Применение в качестве добычного и погрузочного оборудования колёсного погрузчика накладывает некоторые ограничения по высоте отрабатываемых уступов. В случае превышения высоты развала взорванной горной массы целесообразно использовать технологическую схему с понижением высоты развала при помощи бульдозера (Рис. 1).

Располагаясь на кровле выемочной заходки, бульдозер расширяет ее путем перемещения горной массы из верхней части уступа или развала в сторону выработанного пространства.

Производительность горнодобывающих предприятий, исполь-

зующих при добыче мобильные дробильно-сортировочные агрегаты, напрямую зависит от их сменной производительности, которая в свою очередь зависит от количества передвижек комплекса.

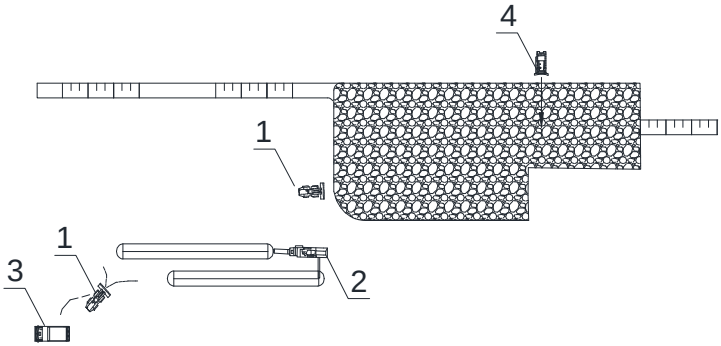


Рис. 1. Технологическая схема разработки скальных пород с понижением высоты развала бульдозером
1 - колёсный погрузчик; 2 - мобильный дробильный комплекс; 3 - автосамосвал; 4 - бульдозер.

Сменная производительность мобильного дробильно-сортировочного агрегата [1]

$$Q_{см} = Q_э T_{см}\left(1 - \frac{t_{пер.} Q_э}{A_{зах.} h_у L_б}\right),$$

где $Q_э$ – эксплуатационная производительность мобильного дробильно-сортировочного агрегата, м^3/ч; $T_{см}$ – продолжительность рабочей смены, ч; $t_{пер}$ - время, затрачиваемое на одну перестановку комплекса; $A_{зах}$ – ширина отрабатываемой заходки, м; $h_у$ – высота отрабатываемого уступа, м; $L_б$ – длина экскаваторного блока, отрабатываемого за одну стоянку комплекса, м.

Уменьшение количества передвижек мобильной дробильно-сортировочной установки, можно достигнуть благодаря увеличению ширины заходки экскаватора и увеличения высоты отрабатываемого уступа, для чего его разбивают по высоте на подуступы и осуществляют выемку горных пород одновременно верхним и нижним черпанием. Увеличение ширины выемочной заходки возможно осуществить путем размещения мобильного дробильно-сортировочного агрегата в центре заходки, вокруг которого экскаватор или погрузчик осуществ-

ляет выемку горной породы из массива или развала с последующей загрузкой приемного устройства агрегата.

Таким образом, проведенный анализ позволяет сделать ряд выводов:

1. Существует объективная ситуация, характеризующаяся ухудшением горно-технических условий отработки месторождений. Разведанные запасы в недрах сокращаются, а объемы пород-отходов – запасы техногенных месторождений, сосредоточенные в многочисленных отвалах, увеличиваются. Для получения дополнительной конечной продукции (например, высококачественного щебня) из отвалов скальной вскрыши, при себестоимости в 2-4 раза меньше, чем из естественного месторождения, требуется установка передвижных или полустационарных дробилок.

2. В последнее время стали пользоваться спросом технологические комплексы, предназначенные для переработки нетрадиционных материалов: металлургических шлаков, железобетонных опор, строительных и твердых бытовых отходов. Необходимость демонтажа ветхих жилых зданий привели к зарождению нового рынка - переработки строительных отходов, требующего качественного дробильного оборудования.

3. При увеличении глубины карьеров становиться актуальным переход на циклично-поточную технологию (ЦПТ), с использованием в качестве погрузочного оборудования экскаваторов цикличного действия и в качестве транспортных средств либо только конвейеров, либо комбинации колесного и конвейерного транспорта. В составе технологических комплексов применяются установки, обеспечивающие подачу на конвейер материала заданной кусковатости - дробильно-перегрузочные установки.

5. Для отечественных карьеров нерудных строительных материалов средней и большой мощности, при технологии отработки с предварительным внутрикарьерным механическим дроблением, перспективными являются самоходные дробильные установки производительностью до 1500 т/ч, осуществляющие первую стадию дробления в добычном забое.

Библиографический список

1. Фомин С.И. Оценка надёжности работы технологических схем с мобильными дробильными комплексами / А.А. Фауль, А.И. Пономарёв // Записки Горного института. Том 190. С-Пб. 2011. с. 51-56.

⚒ ⚒ ⚒

УДК 622.271.3

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГОТОВЫХ К ВЫЕМКЕ ЗАПАСОВ С УЧЕТОМ НАДЕЖНОСТИ РАБОТЫ СИСТЬЕМЫ-КАРЬЕР

Базарова Е.И., Виноградов И.П.
Научный руководитель Фомин С.И.
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», г. Санкт-Петербург, Россия

Управление объемами готовых к выемке запасов *на уступах, позволяет осуществить оптимальное формирование рабочей зоны карьера, повысить надежность работы горнотехнической системы-карьер.*

Отработка сложноструктурных рудных месторождений карьерами, сложенными рудопородными уступами, характеризуется изменчивостью объёмов готовых к выемке запасов (ГВЗ) как в плане, так и по глубине. Величина объемов ГВЗ, сосредоточенная в резервной полосе рабочих площадок зависит от ряда горнотехнических и горно-геологических факторов.

Коэффициент рудоносности резервной полосы рабочей площадки характеризует долю рудных тел, содержащих в резервной полосе рабочей площадки рудопородного уступа карьера, отрабатывающего сложноструктурное месторождение.

Коэффициент рудоносности резервной полосы рабочей площадки *i*-го уступа ($K_{iруд.}$)

$$K_{i\,РУД} = \frac{\sum_{i=1}^{n} S_{i\,РУД}}{S_{i\,РЕЗ}}, \qquad (1)$$

где $S_{iРЕЗ}$ – средняя площадь резервной полосы рабочей площадки i-го уступа, м^2;

$$S_{i\,РЕЗ} = \frac{S_{iК} + S_{i\,ПОЧ}}{2}, \qquad (2)$$

$S_{iК}$ – площадь кровли резервной полосы рабочей площадки *i*-го уступа, м^2; $S_{iПОЧ}$ – площадь почвы резервной полосы рабочей площадки *i*-го уступа, м^2; $S_{iРУД}$ – средняя площадь *j*-го рудного тела в пределах резервной полосы рабочей площадки i-го уступа, м^2;

$$S_{i\,РУД} = \frac{S_{ijК} + S_{ij\,ПОЧ}}{2}, \qquad (3)$$

$S_{ijК}$ – площадь *j*-го рудного тела в пределах кровли резервной полосы рабочей площадки *i*-го уступа, м^2; $S_{ijПОЧ}$ – площадь *j*-го рудного тела в

пределах почвы резервной полосы рабочей площадки *i*-го уступа, м^2.

Резервирование горного оборудования и создание резерва в опережении уступов позволяет достичь значительной величины надежности работы карьера. Опережение уступов характеризует ширина резервной полосы рабочей площадки и объемы готовых к выемке запасов, которые определяют степень зависимости работы уступов друг от друга. Наиболее реальная возможность повышения надежности горнотехнической системы-карьер - это создание резерва готовых к выемке полезных ископаемых и опережения вскрышных работ. Под технологической системой подразумевается совокупность элементов, объектов, объединенных регулярным взаимодействием или некоторой взаимной зависимостью и обеспечивающих выполнение определенных функций [1].

Надежность работы руднопородых уступов (подсистемы добычных работ) в течение года, с учетом надежности работы подсистемы вскрышных работ,

$$P_{np} = k_{np}\left[P_{nB}\sum_{1}^{n-1}k_{ip} + \frac{K_{oPУД}\ (\Delta B_{op}\,L_{op}\,h_{op})}{m_{op}\,Q_{эop}}\sum_{1}^{n-1}k_{ip} + \right.$$
$$+\frac{K_{1PУД}\ (\Delta B_{1p}\,L_{1p}\,h_{1p})}{m_{1p}\,Q_{э1p}}\sum_{2}^{n-1}k_{ip} + \mathbf{K} + \qquad , \quad (4)$$
$$+\frac{K_{(n-2)PУД}\ (\Delta B_{(n-2)p}\,L_{(n-2)p}\,h_{(n-2)p})}{m_{(n-2)p}\,Q_{э(n-2)p}}k_{(n-1)p} +$$
$$\left. +\frac{K_{(n-1)PУД}\ (\Delta B_{(n-1)p}\,L_{(n-1)p}\,h_{(n-1)p})}{m_{(n-1)p}\,Q_{э(n-1)p}}\right]$$

где P_{ip} - надежность работы *i*-го руднопородного уступа, с учетом надежности работы вскрышного уступа (i = 1,2,3,...,*n*);

$\eta_b = \frac{K_{oPУД}(\Delta B_{op}L_{op}h_{op})}{m_{op}Q_{эop}}$ - обеспеченность запасами верхнего руднопородного уступа (характеризует запас между нижним вскрышным и верхним руднопородным уступами); m_{ip} - количество экскаваторов на *i*-м руднопородном горизонте, необходимое для выполнения годового объема работ; L_{ip} - длина фронта работ на *i*-м руднопородном горизонте, м; ΔB_{ip} - ширина резервной полосы рабочей площадки i-го руднопородного уступа, м; h_{ip} - высота уступа *i*-го руднопородного уступа, м; $Q_{эip}$ – эксплуатационная производительность экскаватора на i-м руднопородном уступе, м^3/ год;

$\eta_p = \frac{K_{i\ PУД}(\Delta B_{ip}L_{ip}h_{ip})}{m_{ip}Q_{эip}}$ - обеспеченность запасами *i*-го руднопородного уступа.

Анализ полученной зависимости (4) позволяет сделать вывод:

надежность работы уступа определяется коэффициентом готовности технологической цепи на данном уступе, надежностью работы вышележащего уступа, а также величиной запаса между этими уступами.

Повышение надежности работы карьеров, отрабатывающих сложно-структурные крутопадающие рудные месторождения, достигается в том случае, когда объем готовых к выемке запасов нижележащего руднопородного уступа меньше, чем вышележащего.

На рисунке 1 представлено распределение объемов готовых к выемке запасов по высоте рабочего борта карьера на момент окончания подготовки горизонтов 35, 20 и 5 м.

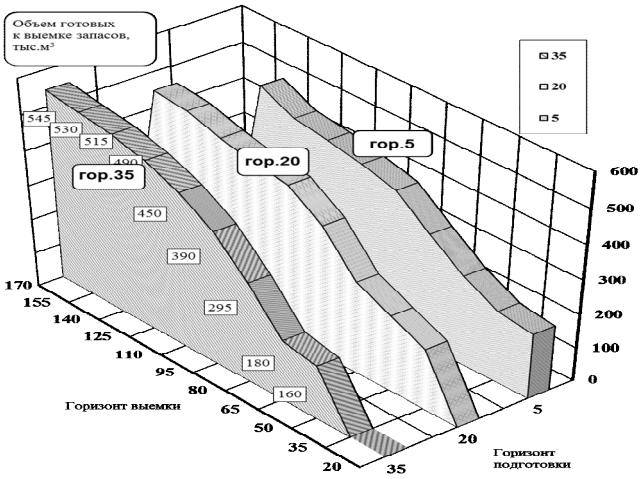


Рис. 1. Распределение объемов готовых к выемке запасов по высоте рабочего борта на момент окончания подготовки руднопородных горизонтов 35, 20 и 5 м карьера

Для обеспечения надежности работы карьера, отрабатывающего сложноструктурные крутопадающие рудные месторождения, рабочий борт, сложенный руднопородными уступами в разрезе должен принять выпуклый вид.

Библиографический список

1. Фомин С.И. Производительность карьеров и спрос на минеральное сырье. С-Пб., изд. «Тема», 1999, 169 с.

УДК 622.23.01:539(422.22+421)+51-74

НАХОЖДЕНИЕ УГЛОВ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ТРЕЩИН В ГОРНОМ МАССИВЕ

Аверин Е.А.
Научный руководитель Жабин А.Б.
Тульский государственный университет, Россия, г. Тула

Приведено решение системы уравнений относительно углов распространения трещин в горных породах и других хрупких материалах методом Крамера

Технология гидроабразивного разрушения заняла прочное положение в современной промышленности, постоянно развивается и совершенствуется, растет количество отраслей производства и стран, освоивших этот способ. Процесс гидроабразивного разрушения носит эрозионный характер. Известно, что процесс эрозии хрупких материалов (в том числе большинства горных пород) обусловлен, прежде всего, образованием поперечных трещин при ударе частицы о поверхность [1].

В работе [2] путем решения методом конечных элементов динамической контактной задачи теории упругости была получена система уравнений относительно углов распространения трещины при ударе абсолютно твердой сферической частицы по упругому полупространству (символическое обозначение ударного воздействия частицы абразива с поверхностью горного массива):

$$\begin{cases} \sigma_1^2\cos^2\alpha_1+\sigma_2^2\cos^2\alpha_2+\sigma_3^2\cos^2\alpha_3-\dfrac{1}{4}(\sigma_1+\sigma_3)^2=\dfrac{1}{4}(\sigma_1-\sigma_3)^2; \\ \sigma_1\cos^2\alpha_1+\sigma_2\cos^2\alpha_2+\sigma_3\cos^2\alpha_3=\dfrac{1}{2}(\sigma_1+\sigma_3); \\ \cos^2\alpha_1+\cos^2\alpha_2+\cos^2\alpha_3=1, \end{cases} \quad (1)$$

где α_1, α_2 и α_3 – углы распространения трещины; σ_1, σ_2 и σ_3 – главные напряжения напряженно-деформированного состояния горного массива при ударе частицы абразива, причем $\sigma_1 \geq \sigma_2 \geq \sigma_3$.

В системе уравнений (4) первое (верхнее) уравнение является зависимостью квадрата касательной составляющей вектора распределенной нагрузки на площадке с нормалью $\vec{n}$; второе (среднее) уравнение – нормальной составляющей; третье (нижнее) – касательной на-

грузки. Неизвестными считаются величины $\cos^2 a_1$, $\cos^2 a_1$ и $\cos^2 a_1$. Обозначим их через *x*, *y* и *z* соответственно.

Решим систему (1) методом Крамера [3]. Метод Крамера — способ решения квадратных систем линейных алгебраических уравнений с ненулевым определителем основной матрицы.

Для системы (1) основная матрица будет иметь следующий вид:

$$A = \begin{vmatrix} s_1^2 & s_2^2 & s_3^2 \\ s_1 & s_2 & s_3 \\ 1 & 1 & 1 \end{vmatrix}. \qquad (2)$$

В то же время матрица-столбец свободных членов будет выглядеть следующим образом:

$$B = \begin{vmatrix} \frac{1}{4}(s_1 - s_3)^2 + \frac{1}{4}(s_1 + s_3)^2 \\ \frac{1}{2}(s_1 + s_3) \\ 1 \end{vmatrix}. \qquad (3)$$

Далее найдем определитель основной матрицы (2)

$$\det(A) = s_2 s_3^2 + s_3 s_1^2 + s_1 s_2^2 - s_2 s_1^2 - s_1 s_3^2 - s_3 s_2^2 = \\ = s_2 s_3 (s_3 - s_2) + s_1 s_3 (s_1 - s_3) + s_1 s_2 (s_2 - s_1) \neq 0 \qquad (4)$$

Так как определитель основной матрицы не равен нулю, как видно из формулы (4), то, следовательно, матрица (2) совместна и имеет единственное решение.

Далее аналогично определителю основной матрицы найдем значения дополнительных определителей. Для этого вместо столбца значений при неизвестных подставляем значения из матрицы-столбца свободных членов (3). То есть, для *x* вместо первого столбца, для *y* – вместо второго, для *z* – третьего.

$$\det(A_x) = \begin{vmatrix} \frac{1}{4}(s_1 - s_3)^2 + \frac{1}{4}(s_1 + s_3)^2 & s_2^2 & s_3^2 \\ \frac{1}{2}(s_1 + s_3) & s_2 & s_3 \\ 1 & 1 & 1 \end{vmatrix} = \qquad (5)$$

$$= \frac{1}{2}(s_2 s_3 (s_3 - s_2) + s_1 s_3 (s_1 - s_3) + s_1 s_2 (s_2 - s_1));$$

$$\det(A_y)=\begin{vmatrix} \sigma_1^2 & \frac{1}{4}(\sigma_1-\sigma_3)^2+\frac{1}{4}(\sigma_1+\sigma_3)^2 & \sigma_3^2 \\ \sigma_1 & \frac{1}{2}(\sigma_1+\sigma_3) & \sigma_3 \\ 1 & 1 & 1 \end{vmatrix}=0; \qquad (6)$$

$$\det(A_z)=\begin{vmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_2^2 & \frac{1}{4}(\sigma_1-\sigma_3)^2+\frac{1}{4}(\sigma_1+\sigma_3)^2 \\ \sigma_1 & \sigma_2 & \frac{1}{2}(\sigma_1+\sigma_3) \\ 1 & 1 & 1 \end{vmatrix}= \qquad (7)$$

$$=\frac{1}{2}(\sigma_2\sigma_3(\sigma_3-\sigma_2)+\sigma_1\sigma_3(\sigma_1-\sigma_3)+\sigma_1\sigma_2(\sigma_2-\sigma_1)).$$

Для того, чтобы решить систему уравнений, необходимо дополнительные определители (5) – (7) разделить на основной определитель матрицы (4), как показано в следующей совокупности формул:

$$\frac{\det(A_x)}{\det(A)}=\frac{\frac{1}{2}(\sigma_1\sigma_2(\sigma_2-\sigma_1)+\sigma_1\sigma_3(\sigma_1-\sigma_3)+\sigma_2\sigma_3(\sigma_3-\sigma_2))}{\sigma_1\sigma_2(\sigma_2-\sigma_1)+\sigma_1\sigma_3(\sigma_1-\sigma_3)+\sigma_2\sigma_3(\sigma_3-\sigma_2)}=\frac{1}{2};$$

$$\frac{\det(A_y)}{\det(A)}=\frac{0}{\sigma_1\sigma_2(\sigma_2-\sigma_1)+\sigma_1\sigma_3(\sigma_1-\sigma_3)+\sigma_2\sigma_3(\sigma_3-\sigma_2)}=0;$$

$$\frac{\det(A_x)}{\det(A)}=\frac{\frac{1}{2}(\sigma_1\sigma_2(\sigma_2-\sigma_1)+\sigma_1\sigma_3(\sigma_1-\sigma_3)+\sigma_2\sigma_3(\sigma_3-\sigma_2))}{\sigma_1\sigma_2(\sigma_2-\sigma_1)+\sigma_1\sigma_3(\sigma_1-\sigma_3)+\sigma_2\sigma_3(\sigma_3-\sigma_2)}=\frac{1}{2}.$$

Тогда непосредственные значения углов распространения трещин в горном массиве

$$\cos^2\alpha_1=x=\frac{1}{2}; \qquad \alpha_1=\pm 45°;$$

$$\cos^2\alpha_2=y=0; \ \hat{U} \ \alpha_2=\pm 90°;$$

$$\cos^2\alpha_3=z=\frac{1}{2}, \qquad \alpha_3=\pm 45°.$$

Полученный результат предлагается трактовать следующим образом. Углы α_1 и α_3 представляют собой радиальные трещины, образующие поверхность конусообразной формы. Угол α_2 – поперечная трещина. Такая картина согласуется с [1], где говорится, что при ударе твердой частицы сферической формы по поверхности хрупкого мате-

риала образуются трещины конусообразной формы и трещины, перпендикулярные к оси направления удара частицы.

Библиографический список

1. Эрозия / Под ред. К. Прис. – М.: Мир, 1982. – 464 с.

2. Гидроструйные технологии в промышленности. Гидроабразивное резание горных пород / В.А. Бреннер, А.Б. Жабин, А.Е. Пушкарев, М.М. Щеголевский. – М.: Изд-во МГГУ,2003. – 279 с.

3. Мальцев А. И. Основы линейной алгебры. — Изд. 3-е, перераб., М.: «Наука», 1970. — 400 с.

⚒ ⚒ ⚒

УДК 622.33.003

ОБОСНОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК НА УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ ВОСТОЧНОГО ДОНБАССА

Проценко А.А.,
Научный руководитель Белодедов А.А.
Южно-Российский государственный политехнический университет (Новочеркасский политехнический институт) им. М. И. Платова, Россия

Произведен анализ вариантов валовой и раздельной выемки угля при проведении выработок.

На горнодобывающих предприятиях Восточного Донбасса при проведении выработок по угольным пластам традиционно используется метод валовой выемки горной массы из подготовительных забоев. Зольность горной массы при этом достигает значительной величины и на шахтах Восточного Донбасса изменяется от 60 до 75 %. Смешиваясь с горной массой из очистных забоев, порода из проходки существенно ухудшает качество добываемой горной массы выдаваемой на поверхность. Если товарной продукцией предприятия является добытая горная масса, то, соответственно, снижается и ее цена. При повышении зольности горной массы на стадии обогащения снижается выход концентрата. Кроме того, добытая из подготовительных забоев «лишняя» порода, после выборки на шахте и обогащении, отправляется в отвал, тем самым оказываю дополнительное негативное воздействие на окружающую среду.

В настоящее время существуют различные варианты технологий проходки подготовительных выработок при условии снижения

зольности горной массы. Рассмотрим два из них: первый - технология проведения выработки узким забоем с раздельной выемкой угля и породы из подготовительного забоя [1]; второй - проведение выработки с разгрузочными полостями, выбуриваемыми с помощью бурошнековых установок, с оставлением породы в шахте [2]. Данная технология проходки подготовительной выработки представлена на рис. 1 и ее сущность заключается в следующем. Подготовку выемочного поля осуществляют проходкой транспортного и вентиляционного штрека 1 небольшой протяженности, затем перпендикулярно ему с одной или двух сторон проводят ниши 2, из которых бурят опережающие разгрузочные скважины 3, разделенные между собой угольными целиками 4, бурение скважин осуществляют при помощи бурошнековых машин 5, после чего в массиве, разгруженном полостями от влияния горного давления проводят штрек до конца разгрузочных скважин. Породу от подрывки размещают в скважинах при помощи шнекового оборудования. После чего цикл операций повторяется.

Благодаря такому способу проведения горной выработки снижаются потери угля в целиках, уменьшается разубоживание угля породой от проходки и ремонта штреков, ускоряется подготовка и отработка выемочного поля, при этом шахта получает дополнительную добычу за счет выбуривания угля из скважин, а также обеспечивается безремонтное и повторное использование подготовительных выработок.

Произведем сравнительный анализ предлагаемых технологий с традиционно используемой (валовый способ выемки) применительно к условиям шахты «Обуховская». Шахта «Обуховская» отрабатывает пласт $К_2$ мощностью 1,0-1,4 м (средняя мощность 1,25 м) с углом падения $6\text{-}10^0$. Зольность чистых угольных пачек – 2,5-16%, средняя 8%. Средняя зольность горной массы добываемой из очистных забоев составляет 27,0 %, из подготовительных забоев при валовом способе выемки – 73,0 %, в целом по шахте зольнось (шахтная) достигает 30,7 %. Объемный вес угля - 1,67 т/м^3. Объемный вес вмещающих пород кровли и почвы – 2,7 т/м^3. Проектную производственную мощность шахты – 1261,1 тыс.т./год – могут обеспечить два одновременно работающих очистных забоя с суммарной производственной мощностью 1160,2 тыс.т./год, а также два подготовительных забоя с общим объемом добычи 100,9 тыс.т./год. В таблице 1 представлены данные по выходу концентрата при обогащении с учетом крупности фракций, а в таблице 2 - технико-экономические показатели работы шахты по сравниваемым вариантам ведения подготовительных работ.

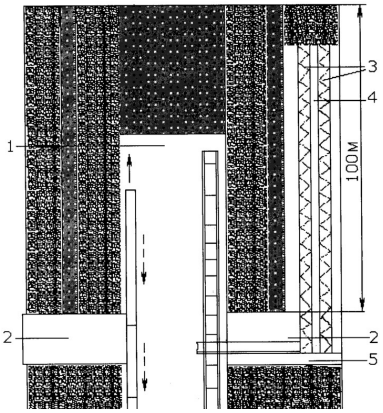


Рис. 1. Технология проведения подготовительной выработки с опережающими разгрузочными скважинами

В результате технико-экономического сравнения выявлено, что третий вариант технологии проведения выработки с разгрузочными полостями и оставлением породы в шахте обеспечивает наиболее высокую эффективность отработки запасов шахтного поля. Применение этой технологии обеспечивает наиболее высокий выход концентрата при практически одинаковых производственных мощностях (997,8 тыс.т., что на 46,7 тыс.т. превышает выход при втором варианте, и на 59,5 тыс. т. при первом). Также уменьшается выход пустой породы (на 67,1 тыс.т. или на 21%) по сравнению с вариантом с валовой выемкой, за счет оставления породы от проходки в шахте. В связи с чем, уменьшается разубоживание угля породой от проходки, а также сокращаются объемы отвалообразования, что приводит к снижению негативного влияния на окружающую среду. Сокращаются общешахтные потери за счет дополнительной добычи 43 тыс.т. угля из охранных целиков.

Дисконтированная прибыль по третьему варианту превышает дисконтированную прибыль по первому варианту на 1296-1247=49 млн. руб или 4,0 %. Вариант с раздельной выемкой при проходке также оказался более выигрышным, и превысил вариант с валовой выемкой на 1261-1247=14 млн. руб. или на 1,1 %. Однако величина дисконтированной прибыли наиболее эффективного – третьего варианта не превышает прибыль по первому более, чем на 10 %. Это означает, что все три конкурирующих варианта на стадии обогащения горной массы являются равнозначными. В то же время, если учитывать прибыль, получаемую на следующих стадиях переработки и комплексного использования добываемого угля (производство электроэнергии, электродной продукции,

Таблица 1

Данные по выходу концентрата при обогащении.

Таблица 1

Данные по выходу концентрата при обогащении.

Фракция	АК	АО	АМ	АС	АШ	порода
Цена фракции, руб/т	4100	3900	3300	3000	2000	-
Валовый способ выемки						
Выход фракции на стадии обогащения,%	1,8	2,6	13,0	18,5	38,5	25,6
Удельный вес фракции в концентрате,%	2,4	3,5	17,4	24,9	51,8	-
Выход концентрата, тыс. т.	22,7	32,8	163,9	233,3	485,6	322,8
Цена реализации, тыс. руб/год	93070	127920	540870	699900	971200	-
Раздельный способ выемки						
Выход фракции на стадии обогащения,%	2,0	2,8	13,7	19,9	41,1	20,5
Удельный вес фракции в концентрате,%	2,5	3,5	17,3	25,0	51,7	-
Выход концентрата, тыс. т.	23,9	33,5	163,9	238,1	491,7	245,2
Цена реализации, тыс. руб/год	97990	130650	540870	714300	983400	-
Проведение выработки с оставлением породы в шахте						
Выход фракции на стадии обогащения,%	2,0	2,8	13,7	19,9	41,2	20,4
Удельный вес фракции в концентрате,%	2,5	3,5	17,3	25,0	51,7	-
Выход концентрата, тыс. т.	25,1	35,1	171,7	249,4	516,5	255,7
Цена реализации, тыс. руб/год	102910	136890	566610	748200	1033000	-

Таблица 2

Технико-экономические показатели работы шахты по вариантам

Таблица 2

Технико-экономические показатели работы шахты по вариантам

Сравниваемые показатели	Вариант 1. Валовый способ выемки	Вариант 2. Раздельный способ выемки	Вариант 3. Оставление породы в шахте
Годовая производительность горного предприятия (по горной массе), тыс.т/год	1261,1	1196,3	1253,5
В том числе: - очистная,	1160,2	1160,2	1160,2
- из подготовительных забоев	100,9	36,1	93,3
Годовая производительность горного предприятия (по концентрату), тыс. т/год	938,3	951,1	997,8
Зольность горной массы			
- из очистных забоев	27,0	27,0	27,0
- из подготовительных забоев	73,0	24,5	24,5
- средняя по шахте	30,7	26,9	26,8
Доходы			
Средневзвешенная цена концентрата, руб/т	2594,0	2594,0	2594,0
Годовой объем товарной продукции в денежном выражении, млн руб/год	2434	2467	2588
Расходы			
Затраты на ведение подготовительных работ, млн руб/год	72,2	75,4	108,8
в том числе:			
1. Затраты на проведение штрека, млн руб/год	69,7	72,9	72,9
2. Затраты на проведение разрезной печи, бурошнековую выемку и закладку, тыс. руб/год	-	-	33,6
3. Затраты на выдачу горной массы на поверхность, тыс.руб/год	2,5	2,5	2,3
Себестоимость товарной продукции, руб./т,	1265,7	1268,0	1295,2
в том числе:			
1. Себестоимость добычи, руб/т	1057,7	1060,0	1087,2
2. Себестоимость обогащения, руб/т	208	208	208
Стоимость производства товарной продукции, млн руб/год	1187	1206	1292
Прибыль, млн руб/год	1247	1261	1296

фильтрующих материалов и пр.), то эффективность применения технологии с разгрузочными полостями значительно возрастет по сравнению с конкурирующими вариантами.

Библиографический список

1. Картозия Б.А. и др. Шахтное и подземное строительство. Учебник / Том 1. М.: АГН, Москва, 2001. - 607 с.

2. Пат. 2338881. Способ проведения горной выработки. / Шестаков В.А., Белодедов А.А., Полухин В. А., Шмаленюк С. А. Заявлено 10.08.2005 г.; Опубл. 20.11.2008 г., Бюл. №32.

⚒ ⚒ ⚒

УДК 622.235

ВЫБОР КОНСТРУКЦИИ КОМБИНИРОВАННОЙ ЗАБОЙКИ СКВАЖИННЫХ ЗАРЯДОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ДРОБЛЕНИЯ ВЕРХНЕЙ ЧАСТИ БЛОКА

Долударев В. Н., Редько Н. А., Кулинич В. Д.
Научный руководитель Воробьев В. В.
Кременчугский национальный университет имени Михаила Остроградского, г. Кременчуг, Украина

Описывается конструкция скважинного заряда с использованием комбинированной засыпной забойки для уменьшения выхода негабарита и улучшения дробления верхней части блока.

Буровзрывные работы являются важной составной частью технологического процесса добычи полезных ископаемых и составляют 20-30% затрат в их себестоимости. Повышение эффективности взрывоподготовки горного массива во многом зависит от совершенства технологии взрывных работ и максимально возможного использования энергии взрыва. Наличие в отбитой горной массе негабаритных фракций требует их вторичного дробления, что затрудняет ведение экскаваторных работ и отражается на экономических показателях работы карьера в целом. Поэтому отбойка горной массы должна обеспечить необходимую степень дробления для получения максимальной производительности погрузочно-транспортировочных средств и дробильно-сортировочного оборудования [1, 2].

Анализ результатов массовых взрывов показывает, что в некоторых случаях выход негабарита составляет 15-20%, из которых большая часть приходится на верхнюю часть блока. Исходя из этого разработка методов снижения выхода негабарита и высокоэффективных средств и способов его дробления является важной научно-технической задачей [3]. Эффективность действия забойки значительно влияет на интенсивность дробления верхней части блока. Но современные методы усовершенствования забоек, в основном, направлены на повышение эффективности их запирающего действия. Большинство существующих видов забоек не позволяют изменять направление распространения разрушающей волны.

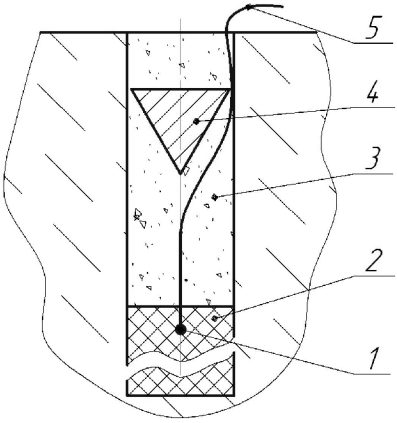


Рис. 1 Конструкция скважинного заряда

Нами предложена конструкция скважинного заряда (рис.1), который состоит из боевика 1, взрывчатого вещества (ВВ) 2, засыпной забойки 3, вставки в виде металлического конуса 4, детонирующего шнура 5. Конус устанавливается острой частью вниз для того, чтобы детонационные волны отражались от его стенок и были направлены в нужные стороны, в результате чего будет происходить интенсивное дробление горной породы, что позволит уменьшить количество выхода негабаритных фракций. Конусная вставка выполнена из материала, акустическая жесткость которого превышает акустическую жесткость горной породы, высота конуса 1,5 диаметра скважины. Диаметр основания конуса выполняется размером не более 0,8-0,85 диаметра скважины.

Комбинированная забойка скважин выполнялась следующим образом. Сначала над зарядом ВВ формировался засыпной участок из забоечного инертного сыпучего материала. Далее устанавливалась вставка в виде монолитного конуса, острая часть которого была направлена вниз скважины. Оставшуюся часть скважины засыпали забоечним материалом. После детонации ВВ в зарядной полости резко возрастает давление продуктов взрыва до величин в несколько десятков тысяч атмосфер и происходит удар газов по засыпному участку забойки с

конусом. Распространяясь ударные волны сталкиваются со стенками конуса, отражаются от них и разрушают верхнюю часть блока.

Следовательно, такая конструкция скважинного заряда с комбинированной забойкой позволяет максимально использовать энергию взрыва, снизить удельный расход ВВ, повысить качество и равномерность дробления верхней части горного массива и уменьшить процент выхода негабаритных фракций.

Библиографический список

1. Кутузов Б.Н. Взрывные работы. - М.: Недра, 1980. - 233 с.

2. Пєєва І. Е. Дослідження впливу рівномірності розміщення в масиві зарядів вибухових речовин на інтенсивність дроблення гірських порід : автореф. дис... канд. техн. наук: 05.15.09 / Пєєва Ірина Едуардівна ; Кременчуцький держ. політехнічний ун-т ім. Михайла Остроградського. - Кременчук, 2008. - 21 с.

3. Клочко И.И. Исследование и разработка средств и технологии дробления негабаритных кусков на карьерах : автореф. дис... канд. техн. наук: 05.15.03 / Клочко Игорь Иванович ; Криворожский горнорудный ин-т. - Кривой Рог, 1982. – 21 с.

⚒ ⚒ ⚒

УДК 552.578.3 001:622.279

ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД К УВЕЛИЧЕНИЮ СБОРОВ ПУТЕМ ОТИМИЗАЦИИ ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕССА СУШКИ ПРИ ДОБЫЧЕ ТОРФА

Патрушев А.Ю., Шардаков И.В.
Научный руководитель Столбикова Г.Е.
Тверской государственный технический университет, г.Тверь, Россия

Получено уравнение регрессии зависимости циклового сбора фрезерного торфа от начальной влажности и длительности сушки, на основании обработки полного факторного эксперимента, а также установлена теоретическая зависимость данных показателей, используя которые можно получить числовые характеристики для конкретных условий сушки фрезерного торфа для прогнозной оценки сборов торфа.

Задачей оптимизации производства при добыче торфа фрезерным способом является уменьшение производственных площадей, содержание которых приводит к большим издержками. Поэтому возник вопрос получения максимальных сборов фрезерного торфа с одного гектара производственных площадей при минимальных затратах и материальных средств.

Одним из основных процессов в технологическом цикле получения готовой продукции фрезерным способом является полевая сушка, которая лимитирует выполнение программы добычи торфа в течение сезона.

В процессе сушки удаление влаги в основном происходит за счёт испарения. Количество удаляемой влаги составляет для фрезерного торфа более 50 % от начальной массы торфа. В естественных условиях процесс сушки зависит от очень многих факторов, затрудняющих выявление его закономерностей, основными из которых являются метеорологические, гидрологические, технологические и физико-химические особенности торфа.

Выявление особенностей механизма сушки в тонких слоях с учётом влагообмена фрезерного торфа с залежью было проведено в работе [1] и предложены две схемы по интенсификации производства фрезерного торфа: первая – снижение толщины сушимого слоя торфа при коротких циклах производства (мелкое фрезерование залежи), вторая – схема послойной уборки верхних сухих прослоек торфа из толстого расстила (фрезерование может проводиться один раз в 2-3 дня, а уборка тонкими слоями – 1-2 цикла в первый день сушки, 2-3 – во второй и последующие).

Проведен полный факторный эксперимент по выявлению влияния начальной влажности торфа w_i и длительности сушки t_c на толстом аэрированном подстиле на величину сборов фрезерного торфа, основными факторами были начальная влажность фрезерного торфа, изменяющаяся от 70,1 % до 83,5% с шагом варьирования 6,7 % и длительность сушки, которая изменялась от 5 до 25 ч с шагом варьирования 10 ч. Откликом эксперимента являлся сбор фрезерного торфа в тоннах с одного гектара площади нетто.

Объектом исследования был торф низинного типа со средней степенью разложения R = 26% (вид – древесно-осоковый). Исследования проводились в камере искусственного климата Тверского технического университета при следующих условиях: средняя температура воздуха t = 24-25 °С, психрометрическая разность Δt = 7°С, относительная влажность воздуха φ = 45-47 %, скорость воздуха v = 1,5м/с, интенсивность радиации Q = 0,36 кал/мин = 0,025 Дж/с.

Всё поле камеры было разбито на 10 квадратов, в каждый квадрат ставилась рамка определённой площади, заполненная сырым фрезерным торфом при различных граничных и начальных влажностях, и общей толщиной расстила крошки 100-120мм в соответствии с ранее проведенными исследованиями [3].

По мере высыхания верхнего слоя фрезерного торфа сухая крошка убиралась пневматическим способом из одних рамок через каждые 5 часов сушки, из других – через 15 и из третьих – через 25 часов сушки. Высохший торф взвешивался, и определялась его конечная влажность. По полученным данным рассчитывался сбор фрезерного торфа при различной длительности сушки. Затем составлялась матрица планирования и проведения эксперимента по выявлению зависимости сборов торфа от начальной влажности и длительности сушки, для этого были определены коэффициенты регрессии, дисперсии коэффициентов регрессии и их стандартная ошибка.

На основании обработки данных исследования (рисунок) полного факторного эксперимента и значений коэффициентов регрессии получили уравнение регрессии ависимости циклового сбора от начальной влажности и длительности сушки, которая имеет следующий вид:

$$q = 46.35 - 0{,}49w_н + 0{,}85\,t_c$$

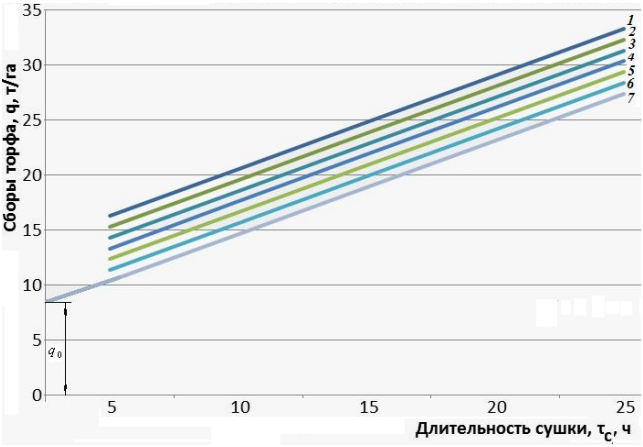


Рис. Зависимость сборов торфа при различных длительностях цикла и начальной влажности: 1 – 70 %, 2 – 72 %, 3 – 74 %, 4 – 76 %, 5 – 78 %, 6 – 80 %, 7 – 82 %

В соответствии с рисунком сбор торфа с 1 гектара производственной площади может быть увеличен как за счёт снижения начальной влажности, так и за счёт увеличения длительности сушки.

Важным технологическим показателем производства фрезерного торфа является не цикловой, а сезонный сбор, который для исследованных значений длительности циклов изменяется в большом диапазоне.

При существующей длительности цикла 2 суток сушка длилась 20 часов и за это время собрали 4 раза высохший торф за каждые 5 ч сушки, 2 раза за 10 ч и соответственно 1 раз за 20 ч сушки, таким образом, сборы торфа за один двухдневный цикл можно увеличить в 2 раза по сравнению с сушкой 20 ч и в 1,5 раза по сравнению с однодневной сушкой (при t_c = 5 ч, q = 13,85 ×4 = 55,4 т/га; при t_c = 10 ч, q = 18,1× 2 = 36,2т/га; при t_c = 20 ч, q = 26,6 т/га).

Сравнивая нормативные значения цикловых сборов с экспериментальными данными для низинного торфа при степени разложения R = 26 % и П < 1 % при длительности цикла 2 суток, которые составляют 18,2 т/га, видим, что сборы по новой технологии увеличились на 46 %, а при длительности сушки 10 ч увеличились соответственно на 33 %.

Если определить суммарные сезонные сборы фрезерного торфа при количестве циклов за сезон 25 и общей длительности сушки 500 ч, то увеличение сезонного сбора по технологии 5 ч сушки на толстом аэрированном подстиле возрастает ещё больше, практически в 3 раза (новая технология q = 55,4 ×25 = 1385 т/га, существующая технология q = 18,2 ×25 = 455 т/га).

Такие же исследования были проведены и для верхового комплексного торфа при степени разложения 20-25%, получено аналогичное уравнение, отличающееся только числовыми коэффициентами.

Механизм увеличения сборов торфа при сушке его на толстом аэрированном подстиле состоит в том, что в процессе сушки фрезерного торфа в толстых слоях очень быстро в течение первых часов сушки верхние тонкие слои до 8 мм пересыхают при мало изменяющемся их среднем влагосодержании. Такое изменение влагосодержания обусловлено ростом радиационного баланса до максимальной величины через 4-5 часов сушки с последующим его уменьшением на 4-6,6 %. Это происходит вследствие количественного изменения его составляющих.

Основной составляющей теплового баланса являются затраты на испарение влаги из сушимого слоя торфа. Они тем меньше, чем толще сушимый слой, что обусловлено значительными потерями тепла за счёт турбулентного оттока.

Наибольшее использование тепловой энергии наблюдается при сушке торфа в тонких слоях. Так при сушке крошкообразного фрезерного торфа в течение первых 4-5 ч радиационный баланс достигает максимума и затраты на испарение влаги составляют 98-99 %, поэтому после 5 ч сушки необходимо собрать весь высушенный торф, иначе тепловая энергия переходит в подстилающий слой залежи, если торф

фрезеруется тонкими слоями, или тепло переходит в подстилающий толстый слой крошки и там аккумулируется для последующих циклов сушки.

Если высохший верхний слой торфа не собрать, то он становится изолирующим слоем, препятствующим сушке нижележащих слоёв торфа. Поэтому при сушке 10 и 20 ч сборы торфа за одно и тоже время (20 ч) меньше, чем при сушке длительностью в 5 ч.

Тепло $P = P_{гл} + P_{ак}$, получаемое слоем торфа, затрачивается на испарение из него влаги, турбулентный отток в окружающую атмосферу, перераспределение его в нижележащие слои $P_{гл}$ и теплоаккумуляцию $P_{ак}$.

Сезонные сборы могут быть увеличены за счёт цикловых сборов при сушке торфа в толстом слое с послойной уборкой, из-за повышения радиационного баланса верхнего слоя, с помощью операции ворошение и «рыхление», сокращающих продолжительность сушки торфа примерно до 30%, соответственно растут и его сборы [1].

Длительность сушки фрезерного торфа, как было отмечено ранее [2], зависит от технологических факторов: удельной загрузки P_c, начального $W_н$ и конечного $W_к$ влагосодержаний, а также от радиационного баланса $R_Б$ и удельной теплоты испарения a_R

$$q = q_0 + k[\frac{P_C}{a_R(R_Б - P)}(W_н - W_к)],$$

где q_0 – загрузка торфа при $t = 0$.

Таким образом, сбор торфа q возрастает при увеличении длительности торфа t, радиационного баланса $R_Б$, интенсивности сушки i_c и снижении теплового потока P.

Для прогнозной оценки сборов торфа в зависимости от технологических, тепло-радиационных и времени сушки функционально-связанных характеристик использовать уравнение:

$$q = q_0 \frac{W_н}{W_к} + \frac{t\,(1+W_у)a_R(R_Б - P)}{W_к}.$$

Таким образом, рост числа циклов и суммарных сборов фрезерного торфа за сезон возрастают с увеличением радиационного баланса, уменьшением начального влагосодержания и длительности сушки.

Библиографический список

1. Антонов В.Я., Гамаюнов Н.И., Ильина Г.Е. Сушка фрезерного торфа при коротких циклах добычи //Торфяная промышленность, 1968, №2. С. 7 – 10.

2. Афанасьев А.Е., Столбикова Г.Е. Интенсификация сушки торфа в полевых условиях //Сборник трудов межрегиональной научно-технической конференции, посвящён-

ной 90-летию Тверского государственного технического университета. Том 1. Тверь. 2012. С.125 – 129.



УДК 622.331:551.5:556.3

ВЛИЯНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ И ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ В ГЕОТЕХНОЛОГИИ ПРИ ДОБЫЧЕ И СУШКЕ ФРЕЗЕРНОЙ КРОШКИ

Дмитриева Е. А., Густова Х.О.
Научный руководитель Пухова О. В.
Тверской государственный технический университет, г.Тверь, Россия

Представлены результаты полевых исследований по определению количества влаги, подпитываемой торфяную крошку из залежи верхового типа в зависимости от уровня грунтовых вод. Дана оценка влияния метеорологических и гидрологических факторов в геотехнологии. Установлено влияние дренирования на водный режим торфяной залежи верхового типа и колебания уровня грунтовых вод в течение месяца от погодных условий на опытных площадках с открытой осушительной сетью.

Полнота охвата рационального использования торфяного фонда определяет возможные направления использования торфяных ресурсов конкретного торфяного месторождения [1]. Природные условия и их изменение от техногенных воздействий на месторождение учитывается при проектировании и работе торфодобывающих предприятий.

Большую роль в геотехнологии при естественной сушке торфяной крошки играют метеорологические условия (скорость ветра, температура воздуха, влажность воздуха). Технологический процесс добычи и сушки торфяной крошки необходимо увязывать с метеорологическими факторами и выбором оптимальной глубины слоя торфяной крошки. В настоящее время глубина слоя торфяной крошки применяется при фрезеровании постоянная глубина на протяжении всего сезона. Это приводит к тому, что в дни с хорошими метеорологическими показателями слой достигает уборочной влажности раньше установленного срока, после чего идет пересушка торфа. Во время уборки такого торфа происходит сильное пыление, что приводит к потерям и загрязнению прилегающей территории. В результате за такой цикл добывается меньшее количество, которое можно было бы собрать за

цикл с использованием благоприятных метеорологических условий. Происходит недоиспользование погодных условий. При плохих метеорологических показателях наоборот слой торфяной крошки не успевает достичь уборочной влажности до конца цикла, что приводит к недоиспользованию благоприятных условий сушки фрезерование торфяной залежи. Цикл затягивается и переносится на следующий день, уменьшается количества циклов и как итог − уменьшение сезонных сборов.

В исследованиях, проводимых на торфяном месторождении верхового типа с торфом степенью разложения 30 %, оценивали влияние двух видов факторов: метеорологические (температура, влажность, скорость ветра, облачность) и гидрологические (высота стояния грунтовых вод, тепломассоперенос влаги). Установлено, что грунтовые воды расположенные ниже 50-60 см от поверхности залежи не влияют на сушку торфяной крошки, лежащей на поверхности торфяной залежи (рис. 1).

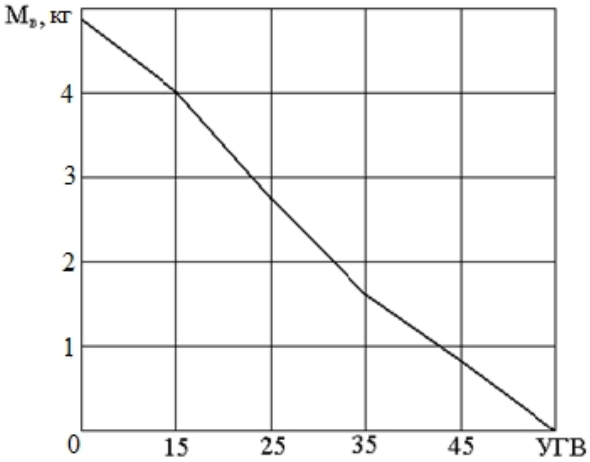


Рис. 1. Количество влаги, подпитываемое крошкой из залежи

Свойства залежи и граничные условия: скорость поступающей инфильтрационной влаги, конструкция и расположение осушителей, гидрогеологические условия определяют положение уровня грунтовых вод. Снижение уровня грунтовых вод, вызванное действием осушителей (как открытой осушительной сети, так и дренажом), непосредственно влияет на вышележащую зону, обеспечивая в ней необходимый водно-воздушный режим.

Движение влаги в зоне ниже уровня грунтовых вод в первом приближении можно рассматривать как установившийся стационарный поток. Важной отличительной особенностью зоны, расположенной ниже уровня грунтовых вод, является способность любой полости пропускать воду с незначительным сопротивлением.

На производственных площадях с открытой осушительной сетью [2] дренирование улучшает условия сушки, так как уровень грунтовых вод понижается (рис. 2), по сравнению и неденированными площадками, и выпадение осадков незначительно его повышает. После прекращения интенсивных осадков в короткие сроки уменьшается, и достигают уровня, не влияющего на сушку. Такие же особенности возникают в технологических процессах добычи сапропелей, погребенных под слоем торфяной залежи [3].

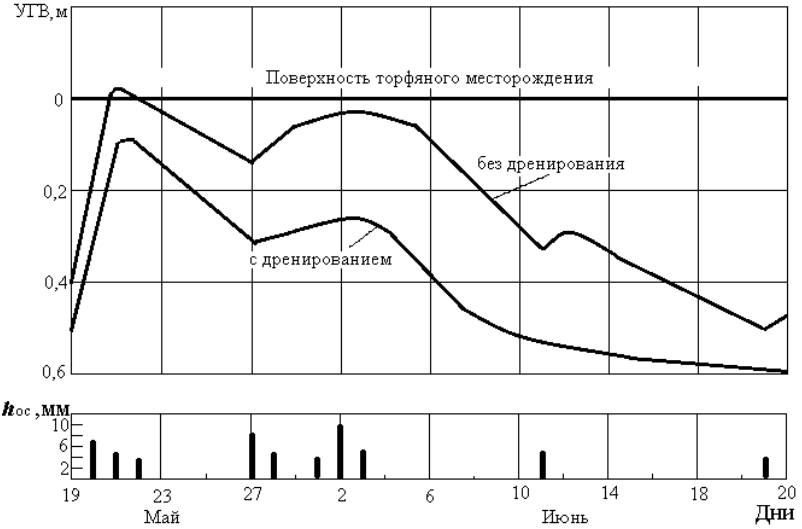


Рис. 2. Изменение уровня грунтовых вод в течение месяца на дренированной и недренированной опытных площадках

Если практически трудно увеличить эффективную проводимость торфяной залежи, то теоретически этого можно достигнуть устройством достаточно частого дренирования с целью оперативного управления положением уровня грунтовых вод. Проведенные полевые исследования по влиянию дренирования на водный режим торфяной залежи верхового типа и колебания уровня грунтовых вод в течение месяца от погодных условий на опытных площадках с открытой осу-

шительной сетью позволили установить, что устройство дреножа снижает влажность поверхностного слоя торфяной залежи. Согласно таблице влажность уменьшается на 3-4 % по сравнению с влажностью при открытой осушительной сети. После фрезерования торфяной залежи сушка торфяной крошки начинается с меньшей влажности, сокращается время процесса сушки до уборочной влажности и тем самым ведет к сокращению продолжительности цикла.

Таблица

Влажность поверхностного слоя торфяной залежи верхового типа на опытных площадках

Вид осушения	Влажность, %	
	Опытная площадка № 1	Опытная площадка № 2
Открытая осушительная сеть	84,1	84,2
Открытая осушительная сеть с дренированием	81,8	79,3

Процессы передвижения влаги в торфяной залежи позволяют оценить и обосновать мероприятия по улучшению ее водно-воздушного режима, что используется при разработке интенсивных методов осушения торфяной залежи, сохранения необходимого водного режима в торфяных залежах, а также оценки поверхностного и внутреннего стоков влаги с заторфованных территорий.

Таким образом, в геотехнологии при добыче торфяной крошки фрезерным способом регулирование водного режима торфяной залежи необходимо проводить с использованием дренирования, которое позволяет уменьшить начальную влажность сушимой торфяной крошки и тем самым при изменении глубины фрезерования использовать благоприятные погодные условия для сушки.

Библиографический список

1. Мисников О.С., Тимофеев А.Е. О рациональном использовании энергетических и минеральных ресурсов торфяных месторождений. – Горный журнал, 2008. – № 11. – С. 59 -63.

2. Купорова А.В., Ермияш Д.М., Пухова О.В. Направления осушения месторождений в геотехнологиях торфа и сапропеля Горный информационно-аналитический бюллетень. М.: МГГУ, 2011. Т. 11. С. 36-40.

3. Кутаис Л.И. Курс гидротехники в торфяном производстве. – М. – Л.: Госэнергоиздат, 1955. – 400 с.

4. Мисников О.С. Физические процессы структурообразования при сушке погребенных сапропелей: Автореф. дис. … канд. техн. Наук. Тверь: ТГТУ, 1997. 20 с.

⚒ ⚒ ⚒

УДК 622.235

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВОЛНОВОГО ДЕЙСТВИЯ ВЗРЫВА В ТВЕРДЫХ СРЕДАХ ЗАРЯДАМИ ВВ ПЕРЕМЕННОГО СЕЧЕНИЯ

Коновал С.В.
Черкасский государственный технологический университет, г. Черкассы, Украина
Научный руководитель Ищенко К.С.
Институт геотехнической механики НАН Украины им. академика Н.С. Полякова, г. Днепропетровск, Украина

Приведено обоснование новых конструкций зарядов путем сравнения разрушающего действия, а также величины амплитуды напряжений в волне сжатия от взрыва одинаковых по массе зарядов ВВ различной формы

Взрывные работы на горных предприятиях в значительной мере определяют эффективность последующих технологических процессов. Одним из эффективных методов управления действием взрыва, а, следовательно, и дроблением горных пород, является правильный выбор конструкции заряда ВВ. При этом важно, чтобы по высоте колонки удлиненного заряда ВВ осуществлялось неоднородное нагружение окружающей заряд среды, так как при этом возрастает роль растягивающих и сдвигающих напряжений в ее разрушении.

Целью экспериментальных исследований являлось обоснование новых конструкций зарядов путем сравнения разрушающего действия, а также величины амплитуды напряжений в волне сжатия от взрыва одинаковых по массе зарядов ВВ различной формы. При этом производилось сравнение результатов разрушения взрывом моделей при изменении только конструкционных параметров зарядов ВВ. Такое моделирование позволяет получить качественные и количественные результаты, которые необходимо проверить в промышленных условиях.

Для проведения экспериментальных исследований по изучению волнового действия взрыва зарядов ВВ переменного сечения в однородных твердых средах были изготовлены модели из песчано-цементной смеси кубической формы с ребром 150 мм, в которых при изготовлении с помощью вставок по их оси на глубину 85 мм формировались цилиндрические полости диаметром 6 мм для размещения в них зарядов ВВ и устанавливались пьезоэлектрические датчики на глубину 80 мм от верхней грани модели и на расстоянии от оси заряда

45 мм так, чтобы плоскость датчика была перпендикулярна направлению волны сжатия от взрыва заряда ВВ. Пьезодатчики, установленные в моделях, представляли собой квадранты круглых дисков диаметром d = 14,8 мм и толщиной h = 0,65 мм. Перед установкой в модели были замерены электрические емкости круглых дисков, а затем с учетом того, что электрическая емкость пропорциональна площади плоского конденсатора, рассчитывались электрические емкости пьезодатчиков, установленных в моделях

Площадь каждого датчика ($S_д$) была равна 1/4 площади круглого диска диаметром 14,8 мм, так что $S_д = 4{,}3 \cdot 10^{-5}$ м^2. Тарировка пьезоэлектрических преобразователей осуществлялась методом резонанса-антирезонанса, а затем расчетным путем определен пьезомодуль d_{33} каждого датчика . В качестве ВВ использовался тэн.

Так как разрушающее действие взрыва сильно зависит от физико-механичечких и прочностных свойств разрушаемой среды, одновременно с изготовлением основних моделей изготавливались образцы для определения плотности ρ, скорости продольных волн $C_р$ и прочности на одноосное сжатие материала моделей.

Образцы для определения физико-механических свойств имели форму кубиков с ребром 42±2 мм. Плотность образцов определялась в соответствии с ГОСТ 10181.2-81, скорость продольных волн в соответствии с ГОСТ 21153.7-75 с помощью разработанного в ИГТМ НАН Украины индикатора, а прочность на одноосное сжатие – в соответствии с ГОСТ 21153.2-84.

Применяемая взрывчатая смесь помещалась в подготовленные бумажные патроны, в которых формировались заряды переменного по высоте сечения. Внутренний диаметр патронов составлял 0,95 диаметра зарядной полости, так что патрон плотно прилегал к стенкам полости в разрушаемой взрывом среде. Заряды переменного сечения формировались путем создания котлового расширения в устье зарядной полости, размещения воздушного промежутка и сферического вкладыша внутри заряда, а также путем формирования по длине заряда чередующихся зауженных и расширенных участков.

Масса ВВ во всех экспериментах составляла 1,0 г, удельный расход ВВ при этом – 0,125 кг/м^3. В качестве забойки использовался кварцевый песок фракции 0,25 мм. Для подрыва зарядов использовался помещенный в бумажные гильзы диаметром 3-2 мм чистый тен, массой 80 мг с инициатором.

При взрыве зарядов ВВ в моделях механические напряжения в волне сжатия преобразуются пьезоэлектрическими датчиками в электрические и подаются на запоминающий осциллограф С8-13. Ампли-

тудное значение сигнала на осциллографе соответствует максимальному механическому напряжению в волне сжатия. По осциллограммам определялись амплитуды и длительность импульсов.

Взрывы производились в толстостенной металлической обрезиненной взрывной камере. После каждого взрыва проводилось исследование гранулометрического состава разрушенных моделей методом ситового анализа с применением набора лабораторных сит. Сита устанавливали сверху вниз от крупных размеров к мелким. Разрушенный материал модели помещали на верхнее сито и весь набор встряхивали в течение 10 минут. Остаток на каждом сите взвешивали на технических весах с точностью до 0,1 %. Сумма всех полученных классов крупности не должна более чем на 1 % расходиться с массой исходной модели. Сумма всех классов крупности принимается за 100 %. Выход классов получают делением массы каждого класса на исходную массу. Для проведения ситового анализа использован набор сит с отверстиями размером 0,25; 0,5; 1,0; 2,0; 3,0; 5,0; 7,0; 10,0; 12,0; 16,0; 20,0; 26,0; 30,0; 40,0; 50,0; 60,0; 70,0; 80,0 мм.

Экспериментальные исследования волнового и разрушающего действия взрыва зарядов различных конструкций были проведены в полигонных условиях гранитного карьера «Сівач» ПрАО «Укрaгровзрывпром» на подготовленных песчано-цементных моделях с установленными в них пьезоэлектрическими. Датчики способны преобразовывать механическое волновое воздействие взрыва на них в электрические сигналы, регистрируемые осциллографом

Механические напряжения σ (Па) в материале моделей в местах расположения пьезодатчиков для фиксируемых осциллографом электрических напряжений U (В) рассчитывались по формуле:

$$\sigma = \frac{CU}{d_{33} S_Д},$$

где C – электрическая емкость пьезодатчика (Ф), d_{33} – его пьезомодуль (К/Н), S –площадь поверхности датчика, нормальная к направлению волны напряжений от взрыва заряда ВВ ($м^2$).

В ходе обработки результатов экспериментов рассчитывались напряжения в волне сжатия на одинаковом удалении от оси заряда, равном 9 (45 мм) радиусов зарядной полости для различных конструкций зарядов переменного сечения.

При обработке гранулометрического состава определялись общая масса разрушенной взрывом части модели, содержание мелких фракций, содержание крупных фракций и диаметр среднего куска.

Анализируя результаты экспериментов можно сделать следующие выводы. При взрыве зарядов переменного по высоте сечения на-

пряжения в волне сжатия ниже, чем напряжения на том же расстоянии от зарядов постоянного сечения. Это, по-видимому, свидетельствует о том, что пьезодатчики находились напротив инертных промежутков в зарядах ВВ.

Общая масса отбитых взрывом частей моделей для зарядов переменного сечения больше, чем при взрыве зарядов постоянного сечения. При этом увеличивается и выход крупных фракций d_i >50 мм, за счет чего увеличивается и средний кусок.

Библиографический список

1. Гончаров, С.А. Разрушение горных пород, пути повышения его эффективности / С.А. Гончаров // Горный журнал. – 1996. – №5. –С. 9-12.

2. Ефремов, Э.И. Опытно-промышленные испытания технологии заряжания и эффективности взрывания необводненных горных пород зарядами переменного диаметра / Э.И. Ефремов, М.П. Белоконь, Е.В. Николенко и др.// Геотехническая механика. – Днепропетровск: ИГТМ НАН Украины, 2005. – №58. – С.13-18.

3. Шкуматов, А.Н. Перераспределение импульса взрыва при помощи рефракторов / А.Н. Шкуматов, С.А. Калякин // Взрывное дело № 98/55. – М.: МВК по взрывному делу, 2007. – С. 120-128.

4. Ефремов, Э.И. Способы отбойки горных пород удлиненными зарядами переменного сечения/ Э.И. Ефремов, В.А. Никифорова, К.С. Ищенко// Сучасні ресурсоенергозберігаючі технології гірничого виробництва. Наук.-віробн. зб.–Кременчук, 2008. – Вип.1. – №1. – С.7-11.

5. Ефремов, Э.И. Управление размерами зоны переизмельчения горных пород при взрывном разрушении /Э.И. Ефремов //Вісник КТУ. – 2007. – вып.8. – С.36-39.

6. Глозман, И.А. Пьезоэлектрические материалы в электронной технике / И.А. Глозман. – М.-Л.: Энергия, 1965. –192с.

7. Барон, Л.И. Кусковатость и методы ее измерения / Л.И. Барон. - М.: Изд-во АН СССР, 1962. –126с

⚒ ⚒ ⚒

УДК 622.271.32

УСТАНОВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ КАРЬЕРА ПО ПОПУТНЫМ ПОЛЕЗНЫМ ИСКОПАЕМЫМ ПРИ КАЛЕНДАРНОМ ПЛАНИРОВАНИИ ОТКРЫТОЙ РАЗРАБОТКИ КОМПЛЕКСНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Миллер С.О.
Научный руководитель Холодняков Г.А.
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», г. Санкт-Петербург, Россия

В процессе календарного планирования устанавливается рациональное распределение объемов горных работ во времени и пространстве. Итогом этой работы является серия последовательных во времени планов карьера, соответствующих принятому порядку развития горных работ, и график развития производительности карьера по всем полезным ископаемым и горной массе.

Производительность карьера по попутным полезным ископаемым на любой период эксплуатации зависит от объемов добычи основного из них, в отличие от которого не всегда является стабильной, и может быть определена при помощи совмещения по оси абсцисс графиков $P=f(Q)$, построенных для каждого полезного ископаемого.

При разработке комплексного месторождения необходимо соблюдать критерий минимума отношения нарастающего расхода горной массы к ценности пород, извлекаемых в течение всего периода эксплуатации карьера [1]. При этом остро стоит вопрос организации и планирования отработки месторождения с добычей нескольких видов полезных ископаемых, поскольку равномерному режиму извлечения горной массы и добычи основного полезного ископаемого соответствует, как правило, неравномерный режим добычи попутных полезных ископаемых [3].

При открытой разработке комплексных месторождений вместе с основным добывается и ряд попутных полезных ископаемых. Объем их добычи в карьере зависит от производительности по основному полезному ископаемому, направления развития и режима горных работ [2].

Равномерный режим работы по добыче основного полезного ископаемого и извлечению из недр горной массы характеризуется постоянным значением коэффициента добычи. Однако при разработке комплексного месторождения добыча попутных полезных ископаемых

при этом, как правило, неравномерна. Возможности выравнивания производительности карьера по годам по попутному полезному ископаемому с целью равномерной поставки сырья на обогатительные фабрики или потребителю внутри карьера весьма ограничены [3].

Таким образом, при открытой разработке комплексного месторождения удается получить стабильную производительность по основному полезному ископаемому и горной массе и очень редко при определенном геологическом залегании основного и попутных полезных ископаемых, а также направлении развития горных работ по попутным полезным ископаемым.

Метод определения производительности карьера по попутным полезным ископаемым сводится к следующему.

В соответствии с выбранным направлением развития горных работ на основании обработки погоризонтных планов или геологических разрезов строятся графики *P=f(Q)* нарастающих объемов полезного ископаемого в зависимости от нарастающих объемов горной массы для основного и попутных полезных ископаемых. На рисунке 1 показаны графики *P=f(Q)* для основного и одного попутного полезных ископаемых, полученные при обработке погоризонтных планов одного небольшого карьера. Для каждого полезного ископаемого строится четыре графика с изменяющимся значением угла рабочего борта карьера от $\varphi=0^O$ до φ_{max}; $\varphi_1=0^O$; $\varphi_2=5^O$, $\varphi_3=10^O$, $\varphi_4=15^O$.

Для усреднения и стабилизации эксплуатационного коэффициента добычи основного полезного ископаемого к кривой $\varphi=15^O$ проводится касательная *L* , тангенс угла β наклона которой к горизонтальной линии и есть усредненный эксплуатационный коэффициент добычи основного полезного ископаемого для рассматриваемого карьера. Касательная *L* пересекает кривые *P=f(Q),* построенные для различных значений φ в точках *a,b,c,d,e.* Из этих точек опускаем вспомогательные линии, перпендикулярные оси абсцисс, до пересечения с соответствующими кривыми (рисунок 1, *б*) для попутного полезного ископаемого и получаем точки *a′, b′, c′, d′, e′*. Линия, соединяющая эти точки, является ломаной и соответствует графику нарастающих объемов попутного полезного ископаемого в зависимости от нарастающего объема горной массы при стабильном коэффициенте добычи основного полезного ископаемого.

Предварительными расчетами установлено, что возможной производительностью карьера по основному полезному ископаемому является 3 млн $м^3$/год. На рисунке 1, *а* параллельно оси абсцисс через отрезки, равные в масштабе 3 млн $м^3$ полезного ископаемого, проводим линии до пересечения с касательной *L*. Получаем точки 1, 2, 3, 4,

5, 6, 7, 8. Из этих точек опускаем перпендикуляр до пересечения с ломаной *a′b′c′d′e′* и получаем точки 1′, 2′, …, 8′. Линии, параллельные оси абсцисс, проведенные через эти точки на ломаной отсекают на оси ординат соответствующие значения нарастающих объемов попутного полезного ископаемого.

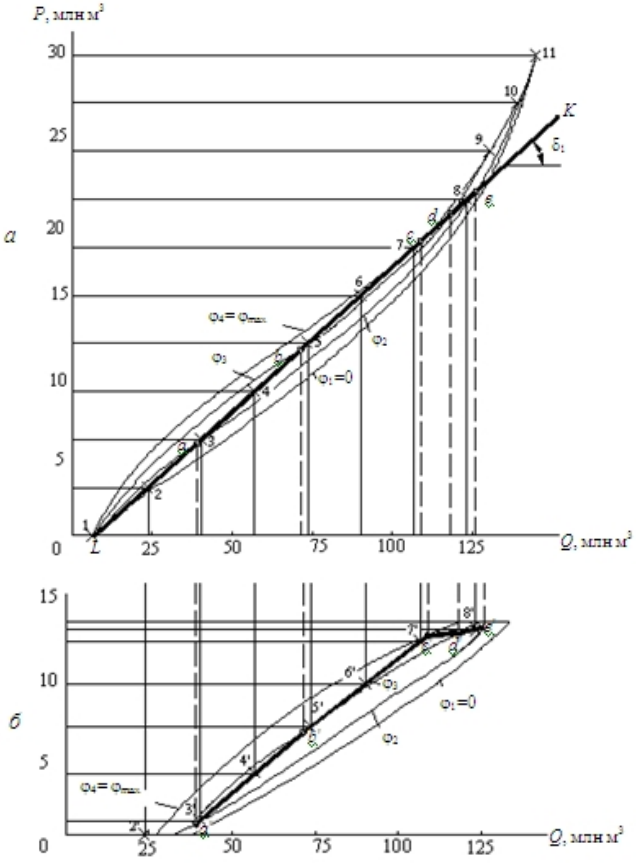


Рис. 1. График P=f(Q) для основного (а) и попутного (б) полезных ископаемых

Все значения нарастающих объемов основного и попутного полезного ископаемого, а также горной массы по годам эксплуатации карьера заносим в таблицу 1.

Таблица 1

Объемы основного и попутного полезных ископаемых, а также горной массы по годам эксплуатации карьера

Год работы	Основное полезное ископаемое		Горная масса		Попутное полезное ископаемое	
	Нарастающий объем, м^3	Объем, млн. м^3	Нарастающий объем, м^3	Объем, млн. м^3	Нарастающий объем, м^3	Объем, млн. м^3
1-й	–	–	7	7	–	–
2-й	3	3	23	16	–	–
3-й	6	3	39	16	0,8	0,8
4-й	9	3	55	16	6,4	5,6
5-й	12	3	71	16	9,0	2,6
6-й	15	3	87	16	11,6	2,6
7-й	18	3	103	16	12,6	1,0
8-й	21	3	119	16	13,2	0,6
9-й	24	3	130	11	–	–
10-й	27	3	136	6	–	–
11-й	30	3	142	6	–	–
12-й	33	1	144	2	–	–

На основании значений нарастающих объемов рассчитываем ежегодные значения добываемых объемов попутных полезных ископаемых и горной массы. Результаты расчетов отражены на графиках развития производительности карьера по основному и попутному полезному ископаемому, а также по горной массе (рисунок 2).

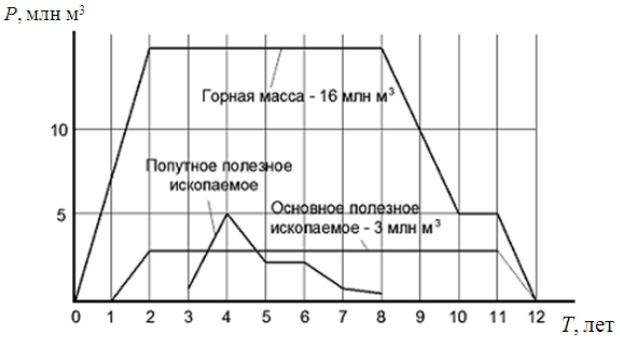


Рис. 2. График развития производительности карьера

Представленный метод позволяет определить производительность по попутным полезным ископаемым при любом их количестве, а также установить значение угла рабочего борта, а следовательно, и ширины рабочих площадок для любого периода деятельности карьера [3]. Точность метода во многом зависит от принятого интервала для угла рабочего борта карьера при построение графиков $P=f(Q)$.

Библиографический список

1. *Арсентьев А.И. Определение производительности и границ карьеров. М., 1970.*
2. *Грачев Ф.Г. Границы открытых горных работ при комплексной разработке месторождений / Грачев Ф.Г., Самойлов Ю.А., Федоров Ю.М. // Совершенствование методов проектирования и планирования горных работ в карьере. ЛГИ. Л., 1981.*
3. *Холодняков Г.А. Проектирование карьеров при разработке комплексных месторождений / Г.А. Холодняков. Национальный минерально-сырьевой университет «Горный». СПб, 2013, 240 с.*



УДК 622.678

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ НАКЛОННЫХ ПОДЪЕМНЫХ УСТАНОВОК

Белозеров А. С.
Научный руководитель Чекмасов Н. В.
Пермский национальный исследовательский политехнический университет, г. Пермь, Россия

Рассмотрен способ повышения эффективности наклонных подъемных установок с использованием вогнутого профиля трассы с уменьшением угла наклона сверху вниз.

Транспортная проблема является наиболее сложной для карьеров средней и выше средней глубины. Ухудшение технико-экономических показателей добычи минерального сырья при увеличении глубины карьера зависит, главным образом, от затрат на транспортные операции. Благодаря большому углу наклона скиповый подъем характеризуется наименьшей (по сравнению с другими видами транспорта) длиной пути при той же глубине подъема, а так же небольшим объемом горно-капитальных работ. Преимущество скипового подъема – возможность транспортирования взорванной скальной горной массы без предварительного ее дробления в расположенных в карьере передвижных или полустационарных дробилках. Скип, при движении по рельсам обладает малым удельным сопротивлением пе-

ремещению груза. Кроме того, скиповый подъем наименее подвержен действию климатических условий, а при строительстве не требует больших капитальных вложений.

К недостаткам следует отнести то, что производительность скипового подъема, как и всякой транспортной установки циклического действия, зависит от скорости скипа, продолжительности пауз на погрузку-разгрузку и от длины пути. Наличие пауз в цикле работы скиповой подъемной установки, а так же свойственный ей, как системе циклического действия, динамический режим с ускорением и замедлением хода скипов в начальный и конечный периоды цикла служат причиной повышенной мощности двигателей подъемной машины [1]. Но более существенный недостаток таких наклонных подъемных установок заключается в их неуравновешенности, которая проявляется в том, что вращающий момент приводного двигателя, определяемый разностью натяжений канатов, является наибольшим в начале цикла подъема, а затем он недоиспользуется по мощности.

Идея уравновешивания наклонных подъемных установок интересна, прежде всего, тем, что позволяет обеспечить высокопроизводительный подъем установками большой грузоподъемности, в энергетически эффективном режиме работы. Такие установки могут успешно эксплуатироваться, в качестве ключевого звена в комбинированной транспортной системе на открытых горных работах [2].

Для устранения указанных недостатков предлагается использование двухконцевой наклонной подъемной установки с сосудами, установленными на рельсовых направляющих, выполненных по всей длине с вогнутым профилем с уменьшением угла наклона сверху вниз (рис. 1) [3].

Такое выполнение трассы позволяет уменьшить мощность подъемного электродвигателя, расчетную нагрузку на канат, а также повысить долговечность подъемной установки за счет ее уравновешенности. Это обусловлено тем, что сопротивления, создаваемые в начале движения, будут меньше по сравнению с прямолинейным профилем трассы, при тех же условиях. Более крутой наклон в конце подъема создает повышенное сопротивление движению скипа, при котором процесс торможения будет происходить за счет свободного выбега. В уравновешенном подъемнике максимальное ускорение достигается за более короткий период времени.

Таким образом, малое статическое сопротивление за счет меньшего угла наклона трассы в начале подъема способствует быстрому разгону и низким затратам энергии на начало движения груженого скипа, позволяя использовать подъемный двигатель меньшей мощ-

ности. При работе наклонных подъемников с более высокими скоростями, ускорениями и замедлениями увеличивается производительность. Возможность использования больших максимальных скоростей, ускорений, замедлений увеличивает производительность подъемной установки. На сходе с барабанов канаты имеют постоянное натяжение за счет изменения угла наклона трассы. Снижение динамических и статических нагрузок позволит повысить срок службы каната.

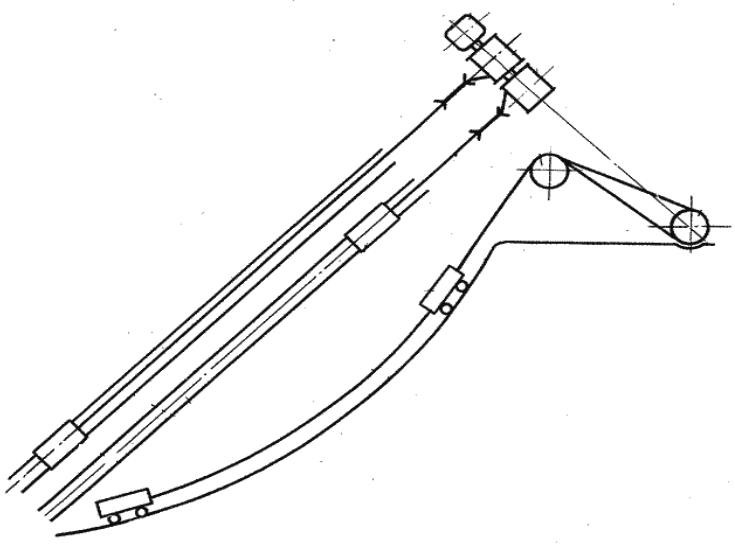


Рис. 1. Схема вогнутого профиля трассы наклонного подъема

С целью уменьшения горно-капитальных работ при строительстве подъемников основная средняя часть рельсовых направляющих может быть выполнена прямолинейной, а концевые участки – с вогнутым профилем повышенной криволинейности.

При статическом уравновешивании повышается безопасность эксплуатации подъемников, оснащенных многоканатными шкивами трения.

Библиографический список

1. Спиваковский А. О., Потапов М. Г. Транспортные машины и комплексы открытых горных разработок. Учебник для вузов. 4-е изд., перераб. и доп. М., Недра, 1983, 383 с.

2. Носырев Б. А. Схемы карьерных наклонных подъемных установок, их оценка и области применения. // Труды Свердловского горного института. Вып. 97. – 1972. – с. 3 – 6.

3. Чекмасов Н. В., Чугунов А. Н. Двухконцевая наклонная подъемная установка, а. с. № 990628.

⚒ ⚒ ⚒

УДК 621.05

ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ ВИБРОУСТОЙЧИВОГО ИНСТРУМЕНТА НА РАСТОЧНОЙ ОПЕРАЦИИ

Тынторов А. А.,
Научный руководитель Максаров В. В.
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», г.Санкт-Петербург, Россия

Проведены сравнительные исследования износостойкости виброустойчивого инструмента и стандартного на расточной операции

В настоящее время в машиностроении используются множественные методы лезвийной обработки, наиболее распространенным из которых является токарная обработка. Постоянно растут требования к качеству поверхности и точности формы, обусловленные высокой нагруженностью ответственных деталей, в связи, с чем встает необходимость разрабатывать новые инструменты и приспособления, способные отвечать нуждам машиностроительной промышленности.

Одним главных из факторов, влияющих на качество обработанной поверхности, является износостойкость инструмента. От износостойкости инструмента зависит точность формы обрабатываемой поверхности и ее шероховатость. На данный момент уже изучены некоторые физические факторы, влияющие на износ режущего инструмента, одним из которых является вибрация в процессе резания, а именно автоколебания.

Автоколебания оказывают негативное влияние не только на износостойкость инструмента, но и на износ станка. Разработанные прежде инструменты и приспособления, направленные на борьбу с вибрациями, зачастую не полностью гасят их, а также являются крупногабаритными и сложными в изготовлении устройствами.

Исследования, проведенные в этой работе, направлены на сравнение стандартного и виброустойчивого инструмента и позволяют выявить преимущества и недостатки виброустойчивого инструмента.

Износ и износостойкость режущего инструмента. Трение является основной причиной износа лезвий инструментов. Визуаль-

ными наблюдениями установлено, что прямые признаки изнашивания кромок инструментов, как правило, проявляются уже в самом начале резания. Наиболее заметны ранние признаки изнашивания у твердосплавных инструментов. В начальный момент резания у них происходят микровыкрашивания в местах сопряжения главных и вспомогательных режущих кромок, а также самих режущих кромок лезвий [2].

В результате микровыкрашиваний, радиусы скругления вершин в местах сопряжения режущих кромок и радиусы скруглений режущих кромок возрастают. При осмотре режущих лезвий с помощью микроскопа с 24-кратным увеличением вдоль главной режущей кромки видна узкая светлая полоска шириной h = 0.05…0.1 мм. Эта полоска и есть признак начальной стадии изнашивания лезвия инструмента из-за трения на его контактных площадках. Изнашивание непрерывно продолжается на протяжении всего процесса резания и размеры видимых признаков износа лезвий увеличиваются. По прогрессирующим размерам износа лезвий принято принимать решение о допустимости или не допустимости дальнейшего использования инструмента в работе.

Влияние вибраций на износостойкость. В процессе резания могут возникать периодические колебания отдельных элементов технологической системы большой частоты, называемые вибрациями [1] [4]. Вибрации вызывают снижение качества обработанной поверхности, повышенный износ и выкрашивание инструмента, понижают точность и долговечность станка и приспособления; всё это в сумме снижает производительность обработки. Особое значение вибрации имеют при резании труднообрабатываемых материалов, прежде всего, нержавеющих и жаропрочных сталей и сплавов, процесс резания которых протекает наиболее неустойчиво.

Возникновение вибраций при обработке резанием характеризуется возмущающими силами и свойствами упругой системы; соотношение между этими параметрами определяет как возможность возникновения вибраций, так и их интенсивность, т. е. амплитуду и частоту.

Исследование износостойкости виброустойчивого инструмента при расточной операции. Целью данного исследования является получение сравнительной характеристики износа виброустойчивого расточного резца по отношению к стандартному резцу в симметричных условиях работы. В результате проведения исследования необходимо получить кривые износа для виброустойчивого инструмента и стандартного резца, на основании которых сделаем вывод о преимуществах или недостатках исследуемого инструмента.

Для проведения измерений собрана измерительная установка, состоящая из портативного микроскопа с USB интерфейсом и увеличением от 10х до 230х, штатива, компьютера и программы Micam. В качестве вспомогательного инструмента выбраны линейка штриховой лупы (эталон меры длины), пинцет, мультиметр, оснащенный термопарой. Линейка имеет цену деления равную 0,1 мм. Программа Micam выбрана по той причине, что в ней возможно откалибровать микроскоп по эталону, что позволяет не прибегать к использованию масштабных коэффициентов и масштабных линеек для каждого измерения.

Исследование износа. Объектами исследования являются:

а) Расточной резец с виброустойчивой державкой и головкой со сменной многогранной твердосплавной пластинкой. Виброустойчивость достигается за счёт гашения вибраций в державке специальной конструкции. Державка состоит из трёх частей – стальные пластины, имеющие разнонаправленную ориентацию волокон (вдоль, продольно и поперёк). Пластинки соединены таким образом, чтобы в каждом слое отдельно угасали «свои» волны(продольные, поперечные, перпендикулярные), при этом верхняя должна работать на растяжение, а нижняя на сжатие, чтобы не допустить перегиба.

б) Стандартный расточной резец с пластиной из твердого сплава Т5К10.

Обработка производилась на токарно-винторезном станке 1К62 [5]. Режимы резания выбирались исходя из возможностей станка и нагрузки испытываемой инструментом, при этом нагрузка подбиралась как можно более высокая, но не идущая в ущерб качеству обработки [3]. Обрабатываемая заготовка – цилиндр, выполненный из стали 45. По результатам исследования построен совмещённый график, см. на рис. 1.

По графику видно, что первые несколько минут происходит приработка инструмента и он интенсивно изнашивается, затем интенсивность износа резко уменьшается и инструмент работает стабильно. Затем наступает этап катострафического износа (допустимый износ 500 мкм), на котором интенсивность износа вновь увеличивается. Также из графика видно, что на первом участке износ резца с виброустойчивой державкой идет немного интенсивнее чем износ стандартного резца, однако, на втором участке износ виброустойчивого резца идет гораздо менее интенсивно, чем износ стандартного резца. Более крутая линия кривой износа стандартного резца на втором участке и максимальное значение износа на третьем участке говорят о большей износостойкости виброустойчивого резца. Кроме того, вид кривой износа виброустойчивого резца на втором участке, а именно, ее малый

угол относительно оси времени, говорит о том, что точность формы, получаемая при обработке виброустойчивым резцом, выше, чем при обработке стандартным резцом.

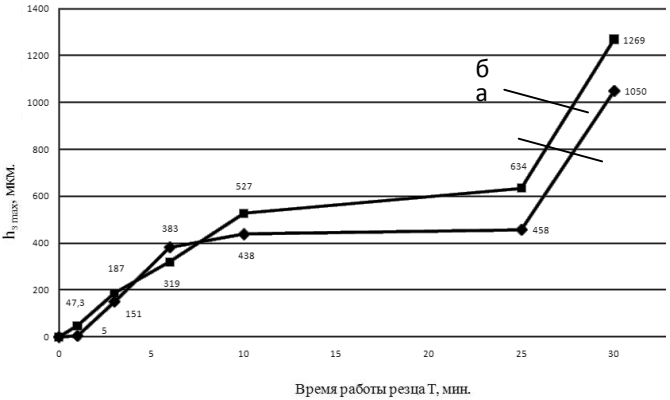


Рис. 1. Совмещенные кривые износа:
а – для стандартного резеца; б – для резца с виброустойчивой державкой

Износ режущего инструмента сказывается и на шероховатости поверхности обработанной детали, поэтому для полноты исследования были произведены замеры шероховатости поверхности для нескольких точек кривой. По результатам измерений изменение шероховатости поверхности детали на участке стабильной работы инструмента таковы:

1. Для виброустойчивого резца амплитуда шероховатости под конец времени стабильной работы увеличилась на 20% относительно начала этого периода. (с Rz=8,998 нм до Rz=10.804 нм).

2. Для стандартно резца за тот же промежуток времени амплитуда шероховатости увеличилась на 125% (с Rz=10,385 нм до Rz=23,398 нм).

Выводы: Резец, оснащенный виброустойчивой державкой, существенно гасит колебания системы инструмент, значительно уменьшая их вредное влияние. Возникновение вибраций в процессе резания пагубно сказывается на детали, инструменте и на самом станке. Виброустойчивый инструмент, оснащенный демпфирующей державкой, положительно влияет на процесс резания, будь то растачивание отверстий или обычное точение. За счет своих демпфирующих свойств он рассеивает и поглощает вибрации, что увеличивает стойкость инстру-

мента, в результате чего повышается точность формы и шероховатости поверхности на протяжении всего периода стойкости.

Библиографический список

1. Бармин Б. П. Вибрации и режимы резания/ Б. П. Бармин - М.: Машиностроение, 1972. - 72 с.

2. Грановский Г. И., Грановский В. Г Резание металлов: Учебник для машиностр. приборостроит. спец. вузов/Г. И. Грановский, В. Г. Грановский - М.: Высш. Шк., 1985. - 304 с.

3. Косилова А. Г., Мещеряков Р.К. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Т. 2 / А. Г. Косиловой, Р. К. Мещерякова.- 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1985. - 496 с.

4.Макаров А. Д. Оптимизация процессов резания/ А. Д. Макаров - М.: Машиностроение, 1976. - 278 с.

5. Паспорт станка Универсальный токарно-винтарезный станок повышенной точности, Авторское свидетельство № 312739 производственное объединение «ИЖМАШ», 1971. - 55 с.

⚒ ⚒ ⚒

УДК 622.013.3

МОДЕЛЬНЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ МОНИТОРИНГА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ УГОЛЬНЫХ ШАХТ С ДИНАМИЧЕСКИМИ ОГРАНИЧЕНИЯМИ

Воропаева Е.В.
Научные руководители Агафонов В. Вл., Агафонов В. Вал.
Национальный исследовательский технологический университет «Московский институт стали и сплавов» Горный институт, Россия

В статье изложены методологические основы технологического и экономического мониторинга технологических систем угольных шахт на основе регуляризирующего байесовского подхода.

В современных условиях функционирования технологических систем действующих шахт угольных компаний в условиях разноплановой неопределенности методологической основой для создания высокоэффективных и работоспособных моделей мониторинга, аудита и управляющих решений может служить регуляризирующий байесовский подход (РБП). Регуляризирующие свойства РБП обеспечиваются введением математического аппарата создания, преобразования и передачи шкал с динамическими ограничениями (ШДО), на которых

происходит получение, хранение, преобразование, передача и интерпретация данных и знаний, необходимых для формирования моделей ОУ (объект управления), УУ (условия управления) и среды. Причем, с каждой новой порцией информации происходит преобразование и интеграция ее на соответствующих ШДО, и модели уточняются. Таким образом, в результате подобных преобразований на ШДО в качестве решений могут быть получены оценки состояния, решения о соответствии критериям, модельные представления процессов и ситуаций, выводы, рекомендации, таблицы и карты риска.

Первоочередным и одним из самых сложных вопросов является создание модели оцениваемого объекта. Основными факторами, учитываемыми в модели технологического и экономического мониторинга, являются производственные (S_a),природные (S_b) и социально-экономические (S_c) факторы угольного региона при наличии обобщенного списка ограничений $\{O\}$. К числу ограничений по управлению могут быть отнесены ограничения из-за противодействия других компонентов технологических угольных систем региона, существующих законодательств, ресурсно-технико-экономических и пространственно-временных ограничений.

В практическом воплощении это комплексы статистических показателей и характеристик данных и знаний. Важным свойством методологии БИТ является возможность обобщения информации на основе структур сопряженных лингвистических шкал, различной информации, представленной в разнообразной форме: числовой, семантической, аналитической, графической, лингвистической.

Пусть S – модель сложного объекта, в данном проекте – модель угледобывающего предприятия из комплексной схемы, представленного в рамках методологии РБП в виде сопряженных шкал (гиперкуба), где I_j – число моделируемых свойств объектов, J - число объектов (угольных предприятий и организаций, а также техногенных объектов, таких как линии передач электроэнергии, тепла, горячей воды, транспортных путей доставки угля и др.)

$$S = \{si^* j\}, i = 1,...I_j, j = 1,...J$$

Условно адекватная модель технологической схемы угольной шахты с учетом указанных факторов на основе методологии байесовских интеллектуальных технологий (БИТ) может быть записана в виде:

$$S\text{Э}_1 = S_{a1} * S_{b1} * S_{c1}\{O_{э1}\}$$

где * - символ композиции (аналогичный действию соединения в реляционной алгебре).

Символ 1 обозначает временную зависимость $S\Theta_1 = S\Theta$ при $t = t_1$.

Эта модель может быть записана в виде совокупного результата БИТ:

$$\{S\Theta\ \{MX\}_1\}_1 = \{\arg\min C[\Theta_1(\{x\}_1 y_1)]\}$$

где Θ - алгоритм решения задачи формирования управленческих рекомендаций;

y_1 - условие реализации уравнения.

Основные требования к модели определяются свойствами самого техногенного объекта. Иерархичность структуры модели в соответствии с уровнями иерархии объекта и их взаимосвязь отражается в горизонтальном и вертикальном направлениях. В горизонтальном направлении объединяются разнородные объекты или характеристики одного объекта технологической системы, вертикальное направление составляют уровни иерархии признаков характеристик или состояния технологической системы угольных шахт, например, показатели состояния.

Для моделей БИТ требование иерархичности выполняется и модель SЭ представляется в виде формальной записи:

$$S\Theta_1 = (*S\Theta_{i1}O * (*(*S\Theta_{i1}O);\ j = 1, m, n;$$

n и m определяют количество уровней иерархии объекта (угольной шахты) в горизонтальном и вертикальном направлениях соответственно.

Метрологическая обеспеченность модели объекта отражается в форме комплексов статистических характеристик (MX) в виде:

$$\{MX\}\Theta_1 = \{MX\}_{a1} * \{MX\}_{b1} * \{MX\}_{c1};$$

$$\{MX\}\Theta_1 = \{\Theta; T\Theta_1; P\Theta_1\};$$

где Θ_1 - точность результата,

$T\Theta_1$ - надежность, определяемая по уровням ошибок 1 и 2 рода;

$P\Theta_1$ - байесовская апостериорная достоверность результата.

Верхний уровень иерархии таких подсистем экспертных систем (ЭС) отдельных компонент угольной шахты является ЭС шахтоси-

стемных характеристик, представляющих свойства угольной шахты в целом. Такой подход позволяет обобщать данные и знания о составляющих угольную шахту объектах в интегральные знания об угольной шахте. Каждый природный объект или среда может быть представлен тремя основными группами факторов: собственных характеристик угольной шахты ОМ (S_{o1}), естественно-природных характеристик среды функционирования ОМ (S_{E1}) и антропогенных факторов $(S_{\text{a}1})$. Модель типа МДО БИИ такого ОМ S_1 имеет вид:

$$S_1^{(o)} = S_{o1}^{(o)} * S_{e1}^{(o)} * S_{\text{a}1}^{(o)} * \{O\}_1;$$

КМХ такой модели имеет вид:

$$\{MX\}_1^{(o)} = \{MX\}_{o1}^{(o)} * \{MX\}_{e1}^{(o)} * \{MX\}_{\text{a}1}^{(o)};$$

С учетом указанных выше типов задач, решаемых в процессе мониторинга модель может быть представлена в виде:

$$S_1^{(OM)} = S_1^{(O)} * S_1^{(x)} * \{O\}_1^{\{x\}} * S_1^{(d)} \{O\}_1^{\{xtd\}};$$

$$\{O\}_1^{\{xtd\}} = \{O\}_1^{\{x\}} * \{O\}_1^{\{f\}} * \{O\}_1^{(d)};$$

где $S_1^{(x)}; \{O\}_1^{\{x\}}; S_1^{(f)}; \{O\}_1^{\{f\}}; S_1^{(d)}; \{O\}_1^{(d)}$ - модели и ограничения статистических данных, знаний и решений, используемых при решении задач мониторинга для соответствующих составляющих модели.

КМХ модели имеет вид:

$$\{MX\}_1^{(OM)} = \{MX\}_1^{(o)} * \{MX\}_1^{(x)} * \{MX\}_1^{(f)} * \{MX\}_1^{(d)};$$

По методологии БИИ технологическая схема угольной шахты может быть представлена моделью, являющейся решением основного уравнения БИИ (с учетом структурных составляющих локальных технологических систем и объектов) в виде:

$$S\text{Э}_1 = *(S\text{Э}_{\text{i}1}^{\text{z}}\{O\}^{(c)}\text{Э}_{\text{i}1}^{(\text{c})}),\ j = 1, c;$$

и КМХ, определяющим ее качество:

$$\{MX\}\text{Э}_1^{(co)} = *\{MX\}\text{Э}_{\text{ij}}^{(co)},\ j = 1, \text{я};$$

где $\text{S}\text{Э}_1^{(\text{C})}$ - модель компонентов смеси - локальных технологических систем (предприятий добычи угля, отдельных подсистем угольных шахт и т.д.).

Топологическую взаимосвязь устанавливает пространственная модель угольной шахты :

$$S\Theta_1^{(T)} = S\Theta_{i1}^{T}\{O\}^{(T)}\Theta_{i1}, i = 1, z;$$

что для модели МДО может быть записано в виде композиции структурной и топографической моделей технологической системы угольной шахты:

$$S\Theta_1^{(CT)} = S\Theta_1^{(C)} * S\Theta_1^{(T)}\{O\}\Theta_1^{(CT)};$$

с КМХ вида:

$$\{MX\}\Theta_1^{(CT)} = \{MX\}\Theta_1^{(C)} * \{MX\}\Theta_1;$$

Модель данного вида может быть использована как для прогнозирования состояния шахтного фонда угольных компаний или отдельной угольной шахты (при времени прогноза t > t), так и для восстановления ретроспективы развития их и исторического прошлого (t < t).

Измеримые признаки формируют из модели объекта мониторинга модель объекта измерения. Для физической реализации измерений по модели необходимо наличие измерительных шкал, адекватно отражающих свойства модели ОИ. Концепция такой шкалы в виде шкалы с динамическими ограничениями, позволяющая максимально полно реализовать познавательную функцию ИИС, довольно подробно разработана и реализована в системах БИТ.

Согласно целей мониторинга, кратко сформулированных выше, результатами его могут быть рекомендации по обеспечению устойчивого функционирования технологических систем угольных шахт.

Устойчивость решений некорректной задачи восстановления состояния техногенного объекта, каким является угольная шахта, по данным мониторинга обеспечивается регуляризирующими свойствами алгоритмов БИИ.

На основании всех приведенных рассуждений основное уравнения для процесса мониторинга качества работы действующих угольных шахт как измерительного процесса, можно представить в виде:

$$S_1 = S_1^{ux} * S_1^{ut} * S_1^{ud}\{O\}_1;$$

где символы ux, uf, ud означают этапы сбора статистических данных, получения знаний и принятия решений об угольной шахте соответственно.

Комплекс метрологических характеристик, соответствующий процессу мониторинга, записывается следующим образом:

$$\{MX\}_1^{\{ux\}} = \{MX\}_1^{\{uf\}} * \{MX\}_1^{\{ud\}} * \{MX\}_1;$$

Для системы технологического и экономического управления на угольном предприятии согласно предлагаемой концепции, можно записать уравнение моделирования в виде композиции систем управления производством, качеством, персоналом, финансами и инвестициями:

$$S_{эу} = S_1 * S_2 * S_3 * S_4 * S_5 * S_6 * S_7 * O$$

На принципах РБП построены различные ИТ мониторинга качества работы действующих угольных шахт, позволяющие производить технологический, экономический и экологический мониторинг угольных объектов с требуемым качеством и обеспечением всех перечисленных выше требований.

Библиографический список

1. Айвазян С.А. Байесовский подход в экономике. М.: Мир, 2008, 350с.

2. Тулупьев А.Л. Байесовские сети: логико-вероятностный подход. Спб, Наука 2006.

3. M. Tipping. Sparse Bayesian Learning. Journal of Machine Learning Research, 1, 2001, p.211-244.

⚒ ⚒ ⚒

УДК 622.235

ВЗРЫВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ. ДОСТИЖЕНИЯ.ПРОБЛЕМЫ. ПЕРСПЕКТИВЫ

Ващук В.З.
Научный руководитель Фролов О.О.
Киевский национальный университет Украины «Киевский политехнический институт», г. Киев, Украина

Моделирование действия ВВ в лабораторных условиях

При моделировании взрыва в лабораторных условиях возможно применение моделирования с помощью эквивалентных материалов. Чтобы получить достоверную информацию нужно применить критерий сходства, равность прочностных и упругих свойств среды и критерий сходства Коши.

С применением критерия прочного сходства моделируемая среда должна иметь похожие с параметрами натурного образца по коэффициенту Пуассона относительные граничные деформации объема и сдвига. Характеристики крепости могут быть разными но, их соотно-

шение с модулем упругости должно $б_с/E$, $б_р/E$ быть близким по значению.

Для магнетитовых кварцитов, что используют для изучения воздействия взрыва на среду, характерные следующие физические свойства: плотность породы $\rho=3100$ кг/м^3, при максимальном значении напряжения разрушению на растяжение $б_р=1{,}8\cdot10^7$Па; максимальное значение напряжения разрушения породы на сжатие $б_с=1{,}9\cdot10^8$Па; скорость распространения продольных волн в массиве $c_l=5300$ м/с, модуль упругости $E=8{,}3\cdot10^{10}$Па; коэффициент Пуассона $\nu=0{,}26$.

Для сургуча физико-механические свойства следующие: $\rho=1440$ кг/м^3, $c_l=2580$ м/с, $E=0{,}95\cdot10^{10}$Па, $б_с=16\cdot10^6$Па, $б_р=0{,}75\cdot10^6$Па, $\nu=0{,}28$.

Отношение характеристик прочности к модулю упругости:

-для магнетитовых кварцитов

$б_с/E=1{,}9\cdot10^8/8{,}3\cdot10^{10}=0{,}23\cdot10^{-2}$;

$б_р/E=1{,}8\cdot10^7/8{,}3\cdot10^{10}=0{,}22\cdot10^{-3}$ (1)

-для сургуча:

$б_с/E=16\cdot10^6/0{,}95\cdot10^{10}=0{,}17\cdot10^{-2}$;

$б_р/E=0{,}75\cdot10^6/0{,}95\cdot10^{10}=0{,}08\cdot10^{-3}$ (2)

Проанализировав соотношения (2) и (3), а также коэффициенты Пуассона для горной породы и сургуча, можем увидеть что отношение критерия прочности натурного массива и критерия прочности модели имеют один порядок, а для критерия прочности на сжатие и коэффициента Пуассона практически одинаковы. Поэтому проанализировав полученные данные можно утверждать, что критерий моделирования действия взрыва на окружающую среду выполняется.

В соответствии с критериями геометрического сходства все линейные параметры, что представляют взрыв, отнесены к соответствующим радиусам зарядов, должны быть одинаковы как для модели так и для натуры. В натурных условиях используют следующие параметры скважинных зарядов : радиус заряда $R_c=100$мм; длинна скважины $L_c=1500$мм; длина забойки $L_{заб}=500$мм. В данном случае соотношение для натуры равны:

$L_c/R_c=1500/100=15$; $L_c/R_c=1000/10=10$; $L_c/R_c=500/100=5$. (3)

Если учесть соотношение (4) и в случае выбора радиуса шпура в модели $R_c=2$мм все другие параметры будут равны $L_ш=30$мм; длинна заряда $L_{зар}=20$мм; длинна забойки $L_{заб}=10$мм.

Критерий сходства Коши связывает упругие и прочностные характеристики среды с инертными силами. Эти соотношения (число Коши) для среды и для модели должны быть одинаковы, тоесть

$$Ca=\frac{\rho_н\cdot v_н^2}{K_н}=\frac{\rho_и\cdot v_и^2}{K_м} \quad (4)$$

где $\rho_н$,$\rho_м$ – плотность среды в натуре и в модели, соответственно: $v_н$,$v_м$ – скорость распастранения волн напряжения в натуре и в модели; $К_н$,$К_м$- модули всестороннего сжатия для натуры и для модели: для железистых кварцитов - $К_н=1,33\cdot10^{10}$; для сургуча $К_м=0,14\cdot10^{10}$.

Если учесть уравнения (4) число Коши: для магнетитовых кварцитов Са=5,15; для сургуча: Са=6,85. Сравнивая полученные значения, видим, что они близкие по цифровому значению между собой, то есть критерий равности Коши при данном моделировании тоже выполняется.

Таким образом, сравнив все полученные значения при моделировании с помощью метода эквивалентных материалов для натурных объектов (массивов горных пород) и модели с сургуча позволяют утверждать , что данный метод моделирования полностью подходит для описания действий волн напряжения на горный массив и процесс разрушения при действии взрыва.

УДК 622.001

ТЕХНОЛОГИЯ КОМБИНИРОВАННОЙ РАЗРАБОТКИ КИМБЕРЛИТОВЫХ ТРУБОК

Созонов К.В.,
Научный руководитель Мозер С. П.
Национальный минерально-сырьевой университет "Горный", г. Санкт-Петербург, Россия

Рассмотрена инновационная комбинированная система разработки кимберлитовых трубок. Произведена экономическая оценка предложенного варианта системы разработки.

Разработка кимберлитовых трубок в России на сегодняшний день обычно осуществляется слоевой системой разработки с твердеющей закладкой. Использование твердеющей закладки влечет за собой высокую себестоимость добычи руды, связанную со стоимостью закладочных материалов, использование которых приводит к низкой производительности очистных работ. Одним из ключевых факторов, снижающих производительность панели, является необходимость выдержки закладочного массива до набора им нормативной прочности.

Применение наиболее производительных систем разработки с обрушением, ведущих к резкому увеличению производительности, например, этажного-принудительного обрушения на рудниках России невозможно из-за достаточно сложных горно-геологических условий. Использование альтернативных закладочных материалов, таких как сыпучая закладка, потенциально дает увеличение производительности блока на 20-25%, взамен повышая трудоемкость ведения закладочных работ и, при этом, сохраняя главный недостаток всех систем с закладкой - ограниченный фронт ведения очистных работ.

Добиться решения этой проблемы можно применением предложенного варианта комбинированной системы разработки [1].

Сущность технологии заключается в следующем. После отработки запасов месторождения открытыми горными работами осуществляется вскрытие оставшейся части месторождения вертикальными стволами (рисунки 1 и 2). Далее создают транспортный горизонт, на дне карьера выстилают гибкое перекрытие или производят засыпку, затем начинают отработку подкарьерных запасов. Для этого со дна или уступов карьера бурят серию вертикальных скважин. Для бурения возможно использование установки направленного бурения, например, JT100 ALL TERRAIN компании Ditch Witch [2]. Из скважин в каждый слой бурят боковые горизонтальные или наклонные стволы, в которых размещают заряды взрывчатого вещества. После взрывания и проветривания руду выпускают через выработки выпуска и транспортируют к стволам для поднятия на поверхность.

Бурение горизонтальных и наклонных стволов возможно, как из одной, так и из нескольких вертикальных скважин. При бурении из одной скважины боковые стволы располагают радиально, а при бурении из нескольких скважин - параллельно. Эксплуатация нескольких вертикальных скважин обеспечивает более высокие темпы добычи, при этом увеличивая капитальные затраты из-за применения большего количества оборудования.

Подземная отработка запасов рудных тел под карьерами является сложной технической задачей с точки зрения безопасности ведения горных работ из-за накопления в отработанном пространстве карьера значительных запасов флюидов. Это ведет к необходимости оставления подкарьерного целика или засыпки отработанного внутреннего контура карьера пустыми породами. Для повышения производительности и безопасности ведения работ бурение вееров и слоев взрывных скважин может вестись с поверхности, а погрузочно-транспортные работы на нижележащем горизонте могут выполняться самоходной техникой на дистанционном управлении. Дополнительно на транспортном горизонте

могут устанавливаться системы видеонаблюдения, сейсмического и геомеханического мониторинга. Таким образом, риск создания аварийных ситуаций с присутствием людей, будет практически исключен. При этом потенциально повышается производительность отработки запасов рудного тела со снижением себестоимости руды из-за отсутствия необходимости обязательного ведения закладочных работ. При этом после отработки запасов руды под карьером пустое пространство будет заполнено горной массой за счет сдвижения и обрушения бортов карьера. Ведение горных работ в восходящем порядке обеспечивает минимальные водопритоки из карьера в выработки подземного рудника, т.к. до момента отбойки верхней части подкарьерных запасов между карьером и рудником будет оставаться целик из руды.

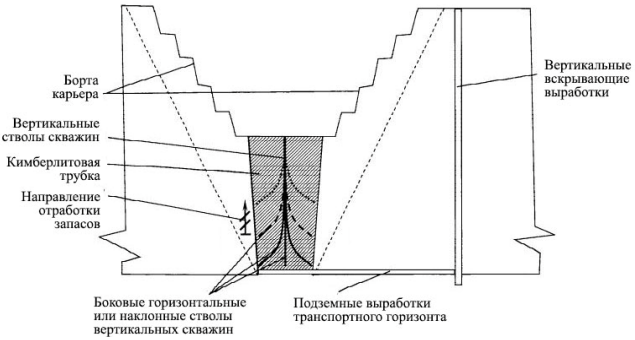


Рис.1 Комбинированная система разработки кимберлитовых трубок (вариант с бурением скважин со дна карьера)

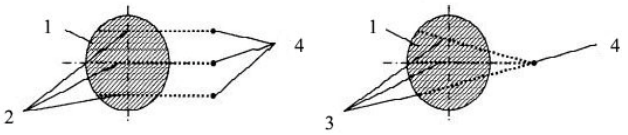


Рис. 2 Варианты расположения скважин и вертикальных и наклонных стволов при бурении с уступов карьера, 1 – кимберлитовая трубка; 2 – вариант параллельного расположения стволов; 3 – вариант радиального расположения стволов; 4 - скважины

Пример расчета экономической эффективности от возможного внедрения выполнен по материалам месторождения кимберлитовых руд рудник «Айхал», вскрытого двумя вертикальными стволами и автоуклоном, отрабатываемого нисходящей слоевой системой разработки с твердеющей закладкой (Рис. 3). При использовании предлагаемой

технологии месторождение вскрывается двумя вертикальными стволами с одним транспортным горизонтом на глубине -100м.

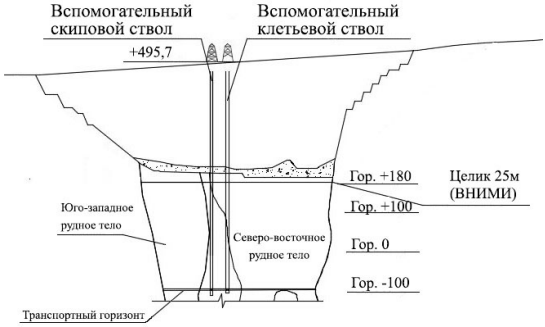


Рис. 3 Вариант вскрытия месторождения «Айхал» двумя вертикальными стволами

Таблица 1

Сравнение экономических показателей различных систем разработки

Параметр	Нисходя-щая слоевая система разработки с твердею-щей закладкой	Комбинированная система разработ-ки	Отклонение
Приведенные затраты	100%	90,7%	-9,3%
Объем вскрывающих и подготовительных выработок	100%	53,2%	-46,8%
Среднесуточная производительность блока	100%	123,4%	+23,4%
Средняя производительность труда забойного рабочего	100%	118,7%	+18,7%
Затраты по статье материалы	100%	57,5%	-42,5%
Затраты по статье амортизация	100%	0,5%	-99,5%
Затраты по статье заработная плата	100%	52,6%	-47,4%
Себестоимость добычи тонны руды	100%	83,6%	-16,4%

Как показала укрупненная оценка рассмотренного варианта комбинированной системы разработки на кимберлитовых трубках позволит повысить производительность труда и улучшить безопасность ведения работ.

Библиографический список

1. Пат. 2471988 Российская Федерация, МПК E21C 41/00. Способ комбинированной разработки месторождений / Мозер С.П., Матафонов Ф.А.; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального обра-

зования "Санкт-Петербургский государственный горный университет" (RU). - № 2011118324/03; заявл. 05.05.2011; опубл. 10.01.2013, Бюл. № 1. – 9 с.

2. *Http://www.ditchwitch.com*

⚒ ⚒ ⚒

УДК 528.482

ИЗМЕРЕНИЕ ДЕФОРМАЦИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ НА ПОДРАБАТЫВАЕМЫХ ТЕРРИТОРИЯХ ПРИ ВЛИЯНИИ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ МАССИВА ГОРНЫХ ПОРОД

Кротенок А. Ю.

Научный руководитель Шурыгин Д. Н.

Южно-Российский государственный политехнический университет (Новочеркасский политехнический институт) имени М.И. Платова, г.Новочеркасск, Россия

В данной работе будут рассмотрены методы измерения деформаций объектов на подрабатываемых территориях, которые способствуют минимизации ошибок при подземных горных разработках.

Мониторинг сдвижения земной поверхности на подрабатываемых территориях при влиянии структуры и свойств массива горных пород предполагает проведение систематических инструментальных наблюдений на маркшейдерских наблюдательных станциях. Традиционная технология таких измерений, основанная на геометрическом нивелировании реперов профильных линий и измерении расстояний между реперами с помощью стальных рулеток, обладает высокой точностью, но вместе с тем является достаточно трудоёмкой. Поэтому сейчас повсеместно наблюдаются попытки использовать в измерениях на маркшейдерских наблюдательных станциях электронные тахеометры, поскольку в этом случае обеспечивается высокая скорость съёмки и обработки результатов измерений. [1]

Однако применение электронных тахеометров не гарантирует достижения требуемой точности при вычислении длин и превышений. В связи с этим возникает необходимость выполнения математической оценки точности, которая учитывает погрешности определения коор-

динат, и позволяет подобрать конфигурацию съемочного обоснования, способствующую минимизации ошибок. Это дает возможность установить, соответствует ли требованиям нормативных документов методика, основанная на использовании электронного тахеометра. Кроме того, на основании анализа точности могут быть составлены рекомендации к расположению съемочных точек и проектированию полигонометрических ходов.

Для выполнения геодезического мониторинга (геодезических инструментальных наблюдений за деформациями объектов) проводятся серии наблюдений, включающие высокоточное геометрическое нивелирование и тахеометрическую съемку. Для этого в работах используют оптические и лазерные нивелиры, высокоточные электронные тахеометры. Для измерения деформаций и кренов зданий и сооружений используют датчики угла наклона, электронные датчики уровня, датчики раскрытия трещин и стыков конструкций.

Результатами съемки электронным тахеометром являются пространственные координаты реперов наблюдательной станции, по которым затем вычисляют расстояния между реперами и превышения. Съемка выполняется в соответствии с одной из двух схем, объединенных на рис. 1:

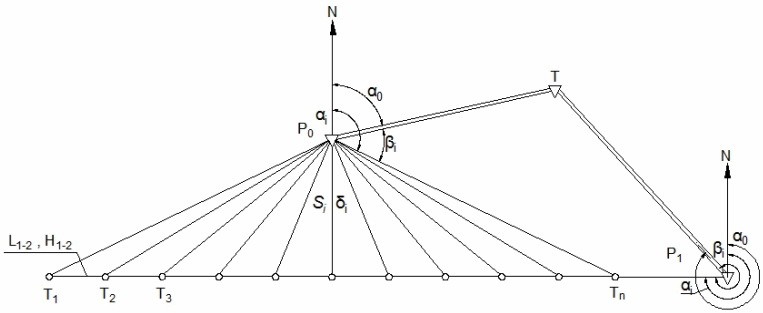


Рис. 1. Схема съемки электронным тахеометром
(P_0, P_1 – точки стояния инструмента, T_1...T_n – реперы профильной линии α_i – дирекционный угол, β_i – горизонтальный угол, δ_i – вертикальный угол, S_i – расстояние до репера)

· съемочная точка расположена в стороне от профильной линии, и направление съемки перпендикулярно профильной линии (P_0);

· съемочная точка расположена в створе профильной линии (P_1).

Электронным тахеометром непосредственно измеряются горизонтальные углы β_i, вертикальные углы δ_i и расстояния S_i от съемочной точки до реперов T_1, T_1, ... T_n.

Согласно «Инструкция по наблюдениям за сдвижением горных пород, земной поверхности и подрабатываемыми сооружениями на угольных и сланцевых месторождениях», расхождения в длине интервалов между реперами не должно превышать 1:10000, а расхождение в суммах превышений между прямым и обратным ходами (в мм) не должно быть более $15мм\sqrt{L}$, где L – длина хода в одном направлении, км.

Оценка точности выполняется с помощью анализа погрешностей длин $L_{i,i+1}$ и превышений $H_{i,i+1}$, рассчитываемых как средние квадратические ошибки функций общего вида.

В соответствии с «Инструкцией по наблюдению за сдвижением…» расстояния между реперами L наблюдательной станции определяются в зависимости от глубины разработки: для глубин до 100 м расстояния составляют 5 м; для глубин 101-300 м – 10 м; для глубин свыше 300 м – 20 м. В практике редко встречается подработка объектов на малых глубинах, поэтому расстояние в 20 м между реперами является основным. В ряде случаев (выход под наносы тектонических нарушений, особые условия охраны объектов и т.п.) эти расстояния могут быть уменьшены до 5-10 м.

В «Инструкции по наблюдению за сдвижением…» излагается методика, позволяющая определить величины сдвижений и деформаций земной поверхности по профильной линии наблюдательной станции. Это оседания, наклоны, кривизна, радиус кривизны, горизонтальные сдвижения и горизонтальные деформации. СКП деформаций могут быть рассчитаны по формулам оценки точности функций общего вида. [2]

Оценка точности выполняется посредством анализа погрешностей длин и превышений, рассчитываемых как средние квадратические ошибки функций общего вида.

Погрешности определения координат определяются по формулам:

$$m_{xi}^2 = m_{xcc}^2 + (\cos(a_0 + b_1)\cos d_i)^2 m_s^2 + (S_i \sin d_i \cos(a_0 + b_i))^2 \frac{m_d^2}{r^2}$$

$$m_{yi}^2 = m_{ycc}^2 + (\cos(a_0 + b_1)\cos d_i)^2 m_s^2 + (S_i \sin d_i \cos(a_0 + b_i))^2 \frac{m_d^2}{r^2}$$

$$m_{zi}^2 = m_{zcc}^2 + (\sin d_i)^2 m_s^2 + (S_i \cos d_i)^2 \frac{m_d^2}{r^2} + m_i^2 + m_v^2$$

где m_x, m_y, m_z – средние квадратические погрешности (СКП) определения координат точки;

m_{xst}, m_{yst}, m_{zst} – СКП координат точки стояния;

m_s – СКП измерения длин;

m_α, m_β, m_δ – СКП дирекционного угла исходного направления, горизонтального и вертикального углов;

m_i, m_v – СКП измерения высоты инструмента и визирования.

С учетом погрешностей определения координат находятся ошибки определения длин и превышений между соседними реперами 1 и 2:

$$m_L^2 = (\frac{x_1 - x_2}{L})^2 (m_{x1}^2 + m_{x2}^2) + (\frac{y_1 - y_2}{L})^2 (m_{y1}^2 + m_{y2}^2) + (\frac{z_1 - z_2}{L})^2 (m_{z1}^2 + m_{z2}^2)$$

$$m_H^2 = m_{z1}^2 + m_{z2}^2$$

где m_L – СКП определения расстояния между реперами;

m_H – СКП определения превышения между реперами; x_i, y_i, z_i – координаты репера i.

Таким образом, измерение деформаций зданий и сооружений на подрабатываемых территориях при влиянии структуры и свойств массива горных пород позволяет более обоснованно осуществлять подземные горные разработки и вести постоянный мониторинг состояния земной поверхности и сохранности расположенных на ней зданий и сооружений.

Библиографический список

1. *Грищенкова, Е.Н. Оценка точности применения электронного тахеометра для наблюдений за сдвижением земной поверхности / Е.Н. Грищенкова // Совершенствование технологии строительства шахт и подземных сооружений. Сб. научн. трудов. Вып. 20, – Донецк: «Норд – Пресс», 2014. – С. 150-152.*

2. *Инструкция по наблюдениям за сдвижением горных пород, земной поверхности и подрабатываемыми сооружениями на угольных и сланцевых месторождениях: Утв. Минуглепром СССР 30.12.87. – М.: Недра, 1989. – 96 с.*

⚒ ⚒ ⚒

УДК 622.271

ГОРНОДОБЫВАЮЩАЯ ОТРАСЛЬ УКРАИНЫ В КОНТЕКСТЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Разумная А. Е.
Научный руководитель Дичко А. О.
Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт», г. Киев, Украина

Рассматривается необходимость комплексного освоения недр как существенные факторы перспективного развития горнорудной промышленности Украины

Существенный природно-ресурсный потенциал нашего государства в условиях его рационального использования в течение ближайших десятилетий сможет обеспечить Украине конкурентные преимущества и предоставить перспективы для ее сотрудничества с развитыми странами, особенно с теми, природные ресурсы которых менее значительные или более исчерпаны. Реализация этих перспектив в значительной степени зависит от того, насколько рационально будет использовано это временное преимущество и насколько эффективно решится проблема ресурсосбережения, внедрение чистых технологий переработки сырья и производства высококачественной конкурентоспособной продукции.

Именно поэтому в последние годы в научных и теоретических исследованиях отечественных ученых экономическая, общественная и естественно-ресурсная значимость земных недр пересматривается и существенно повышается, на порядок дня выдвигается концепция расширения и комплексного освоения всей совокупности природных ресурсов [4]. Интерес к развитию горнодобывающей отрасли возрастает не только в Украине, но и в мире в целом. Перспективы развития горно-металлургического комплекса в последние годы активно обсуждаются на мировом уровне. В частности, в 2010 на Давосском форуме в ходе дискуссии о развитие мирового ГМК в 2030 были определены три возможные сценарии такого формирования [1]:

1. «Альянс зеленой торговли». По этому сценарию европейские государства внедряют стратегию «зеленого» роста и развития экономики, развивающаяся в противовес медленному после кризисному восстановлению рынка. Состояние экономики измеряться
новым показателем - ВВП, который будет учитывать, кроме экономических, еще и социальные и экологические факторы.

2. «Переформатированный глобализм». По этому сценарию государства будут увеличивать глобальное сотрудничество, все-таки мир станет сложнее и многополярнее. Либерализованные экономики государств активно будут формироваться, правительства контролировать большинство больших горно-металлургических компаний мира. К 2030 это приведет к переформатированию глобального экономического разделения сил: экономическая власть будет относиться не исключительно к рынкам с высоким спросом (ЕС, США, Китай, Бразилия и Индия), но и государствам, в которых сосредоточены стратегически важные ресурсы.

3. «Сохранение ресурсов». Этот сценарий предусматривает, что главные мировые игроки понимают, что перспектива развития их экономики зависит от проверки доступа к ресурсам. В результате увеличится экономический и политический национализм, увеличится вмешательство правительств в работу экономики, поднимутся протекционистские барьеры. Что бы защитить ресурсы приоритет при продаже сырья будет отдаваться местным производителям.

Как отмечают специалисты, каждый из рассмотренных сценариев является последним вариантом развития событий и сам по себе, пожалуй, маловероятен[1]. На практике ход событий будет определяться сочетанием вариантов. Поэтому для Украины задача состоит в том, чтобы разработать стратегию, которая была бы достаточно мощной и давала возможность максимально предусматривать и учитывать вероятность существенных изменений условий ведения бизнеса во всех сценариях. Для этого нужно базироваться на ключевых элементах, которые являются общими для всех вариантов (условия добычи, состояние экономики, направления на устойчивое развитие и ресурсосбережения, усиления социальной ответственности). Затем нужно анализировать конкретные параметры каждого сценария и риски, чтобы определить наиболее более устойчивый вариант для каждого элемента стратегии.

Современная ситуация в Украине характеризуется тем, что удельный вес природных ресурсов на единицу ВВП в Украина в 2-3 раза выше, чем в экономически развитых странах [2], в соответствии высокими являются и выбросы вредных веществ. Цены на сырье в стране нестабильны, однако в целом они растут быстрее, чем цены на товары, услуги и капитал, причем темпы роста внутренних цен выше мировых.

Современная горнодобывающая отрасль в Украине является раскрытой системой, где получение сравнительно небольшого конечного продукта требует огромных затрат и сопутствуется значительны-

ми отходами. По отношению к общему объему отчуждаемого природного вещества теперь конечный продукт составляет всего 2 - 4%, а другая часть идет в отходы (пустая порода, шлаки, стоки и т. др.) [4].

Ситуацию усложняет то, что уже в грядущем минерально-сырьевая база Украины будет характеризоваться дальнейшим большим увеличением глубины горных работ, ростом давления и температуры пород, осложнением условий освоения месторождений, снижением содержания полезных компонентов, увеличением содержания вредных примесей, увеличением (почти в 3 раза) доли труднообогатимых полезных ископаемых. В этих условиях за нестабильных цен на сырье (рис. 1) горные предприятия стремятся постоянно увеличивать добычу, что существенно повышает издержки эксплуатации предприятия.

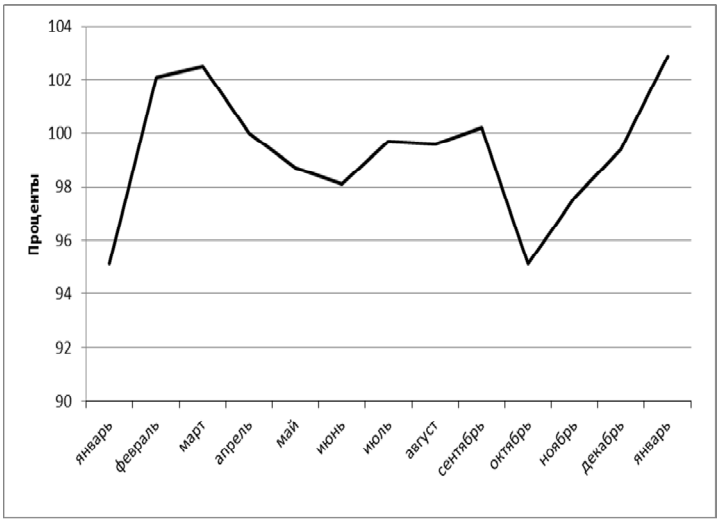


Рис. 1.- Динамика индекса цен производителя в добывающей промышленности в 2012 - 2013 гг.

Рост цен на электроэнергию, оборудование, расширение территории деятельности и освоения менее благоприятных месторождений приводит не только к расходам на новое и ремонтное оборудование, а требует также существенных долгосрочных инвестиций в объекты инфраструктуры, включая железные дороги, порты, жилые помещения и школы. Не зря аналитики компании Deloitte рост расходов эксплуатации предприятий назвали проблемой № 1 в мировом горнодобывающем секторе в 2012 [3]. В Украине эта проблема усугубляется ростом

банковских ставок и усложнением доступа к кредитным ресурсам, изношенностью основных средств и использованием устарелых технологий, что приводит к невыгодности освоения существенной части балансовых запасов залежей. Сохранение этого состояния, а также отсутствие необходимых инвестиций и средства для изучения новых геотехнологий и техники резко понижают уровень использования потенциала горной промышленности и не обеспечивают конкурентоспособности ее продукции (по номенклатуре, качеству и стоимости) на мировом рынке.

Формирование горнорудной промышленности в дальнейшем будет сопровождаться увеличением регуляторной роли государства в условиях стопроцентной приватизации горнорудной промышлености. Государство принуждено будет создавать подходящие условия для инвестирования, привлечения кредитов для модернизации и реконструкции предприятий, максимального применения предприятиями начисленных экологических налогов и сборов. При этом Украина должна прикладывать максимум усилий для создания благоприятных условий для бизнеса в границах государства и стимулировать возврат капиталов в национальную экономику. Только при таком условии можно предупредить зависимость, стать равным игроком на мировом рынке металлоемкой продукции и одновременно защитить национальные интересы и сохранить имеющийся ресурсный потенциал для будущих поколений.

Библиографический список

1. Колосов В. А. Перспективы развития горнорудной отрасли / В. А. Колосов // Качество минерального сырья : Сборник научных трудов. – Кривой Рог, 2011. – 455 с.

2. Ларичкин Ф. Д. Формирование концептуальной модели рационального недропользования / Ф. Д. Ларичкин // Ресурсы, технологии, экономика. – 2005. – № 3. – С. 3.

3. Тенденции развития – 2012: Десять ключевых проблем горнодобывающего сектора в будущем году. – Делойт и Туш Риджинал Консалтинг Сервисис Лимитед, 2011. – С. 4.

4. Трубецкой К. Н. Проблемы и перспективы развития горных наук / К. Н. Трубецкой // Маркшейдерия и недропользование. – 2011. – № 2. – С. 9 – 12.

⚒ ⚒ ⚒

УДК 528.087:622.271.023

ОБЕСПЕЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ВНУТРЕННЕГО ОТВАЛА МЕСТОРОЖДЕНИЯ МАЛЫЙ КУЙБАС ГОП ОАО «ММК»

Ковырзин К.Л.
Научный руководитель: Романько Е.А.
Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, г.Магнитогорск, Россия

В работе приведены результаты расчета устойчивости внутреннего отвала на месторождении Малый Куйбасс и предложены возможные мероприятия по обеспечению его устойчивости.

В настоящее время на месторождении Малый Куйбас в связи с нехваткой земельного отвода возникла проблема складирования вмещающих пород по контуру карьера в существующие отвалы. Из-за их слабого почвенного основания, представленного суглинками и глинами, дальнейшая отсыпка пустых пород путем формирования новых ярусов на действующих внешних отвалах влечет за собой оползневые явления. Что приводит к нарушению их устойчивости, возникновению несчастных случаев при дальнейшем складировании, нарушению планомерности ведения вскрышных и добычных работ в целом. Для недопущения остановки производственного процесса добычи руды принято решение по отсыпке некоторой части пустой породы в выработанное пространство карьера. Складирование вмещающих пород во внутренний отвал северной части карьера было начато без предварительных расчетов устойчивости бортов и основания карьера. В результате чего сформирован внутренний отвал с параметрами: количество ярусов 2, общей высотой 80м. Подстилающими породами внутреннего отвала являются глины, мощность слоев составляет от 5 до 70 м. Визуальными наблюдениями уставлено неустойчивое состояние внутреннего отвала, проявляющееся в виде валов выпирания глин. В связи с чем возникает вопрос по определению устойчивости сформированного отвала и разработке противодеформационных мероприятий.

С целью устранения возможных ошибок установление наименее устойчивого положения поверхности скольжения в массиве произведено для трех различных значений ширины призмы обрушения. Для чего произведен расчет по известной методике приближенной ширины

возможного обрушения *a* для однородного откоса по прочностным свойствам отвальных пород:

$$a = \frac{2H\left[1 - ctg\alpha \tan\left(\frac{\alpha + \rho}{2}\right)\right] - 2H_{ga}}{ctg\left(45 + \frac{\rho}{2}\right) + tg\left(\frac{\alpha + \rho}{2}\right)}$$

Учитывая возможную ошибку в расчетах Δ, принимая ее равной 0,1-0,3, рассчитаны значения $a_{1,2}$ по формуле $a \times (1 \pm \Delta)$. Согласно результатов расчетов произведены построения потенциально возможных поверхностей скольжения.

Поверхность скольжения построена по способу «представленной дугами трех окружностей» в связи с наличием слабого глиняного основания отвала и представлена на рисунке 1.

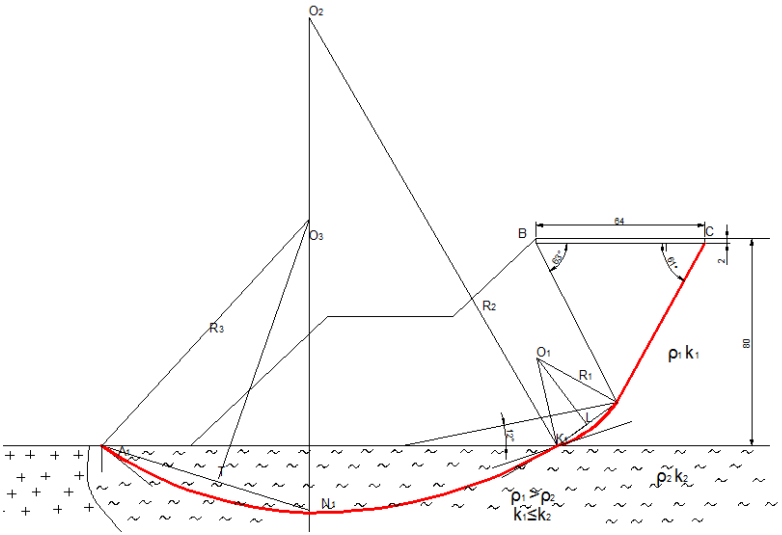


Рис. 1. Схема построения поверхности скольжения для отвала на слабом основании

Определение значения коэффициента запаса устойчивости отвала осуществлено методом алгебраического сложения сил, действующих по наиболее вероятной поверхности скольжения, выполнено в программной среде Microsoft Office Excell для трех различных значений ширины призмы обрушения. Пример установления значения коэффициента запаса устойчивости для ширины призмы обрушения приведен на рисунке 2.

Результаты определения коэффициента запаса устойчивости для трех случаев ширины призмы обрушения приведены в таблице.

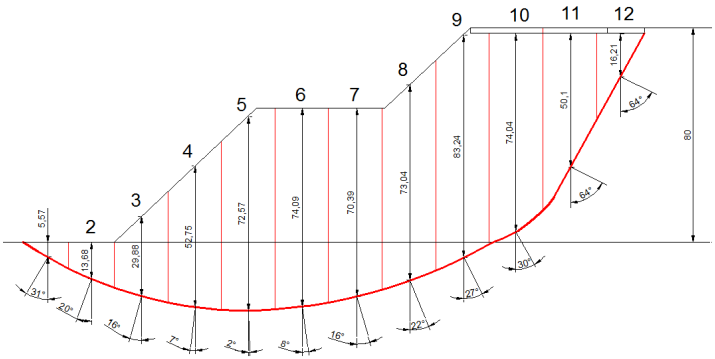


Рис. 2. Расчетная схема определения коэффициента запаса устойчивости внутреннего отвала при а=64 м.

Таблица

Значение коэффициента запаса устойчивости для следующих значений ширины призмы обрушения *а, м*		
51,2	64,0	76,8
0,878	0,759	0,676

Анализируя результаты расчетов устойчивости основания отвала можно отметить, что отвал находится в неустойчивом состоянии при всех значениях ширины призмы обрушения, что подтверждается наличием вывалов глин в основании отвала. Минимальное значение коэффициента запаса устойчивости характерно для наибольшей ширины призмы обрушения *а* равной 76,8м.

Для восстановления устойчивости основания отвала возможно следующее противодеформационное мероприятие - пригрузка слабого основания отвала пустой породой. Основное требование к которой – площадь дна пригружаемого участка должна перекрывать выход глины в основании отвала. Достоинством такого мероприятия является: небольшие затраты на его реализацию, маленькая длина транспортирования пустых пород по сравнению с транспортированием на внешние отвалы; попутное ведение рекультивационных работ, что соответствует требованиям охраны недр; решение проблемы с земельным отводом.

Определение необходимого количества пригрузки, достаточного для восстановления устойчивости осуществлялось по аналогичной

методике. На рисунке 3 представлена схема к расчету необходимого количества пригрузки для обеспечения устойчивости отвала.

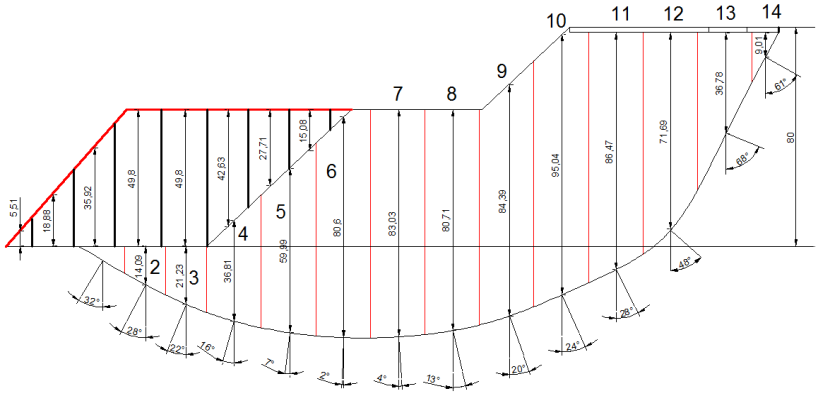


Рис. 3 Расчетная схема внутреннего отвала после формирования пригрузки V=223 тыс.м^3

Расчетами установлено, что формирование пригрузки объемом 223 тыс.м^3 обеспечит устойчивое состояние внутреннего отвала, значение коэффициента запаса устойчивости составляет 1,246. При этом нормативное значение коэффициента запаса устойчивости отвала составляет 1,2.

Таким образом, формирование пригрузки из пустой породы в основании отвала до выхода в него скальных пород объемом 223 тыс.м^3 обеспечит увеличение коэффициента запаса устойчивости до нормативного. Устойчивое состояние пригруженного откоса отвала сохранится при текущих параметрах отвала, без дальнейшей отсыпки пустых пород в новый ярус.

Библиографический список:

1. Е.А. Романько, А.А. Редина, В.В. Беляева. Анализ результатов маркшейдерских наблюдений за деформациями борта карьера №1 и промплощадки подземного рудника Гайского месторождения / Нефтегазовое и горное дело: тезисы докладов IV Всероссийской конференции. Пермь: Изд-во Пермск. нац. исследоват. политехн. ун-та, 2011. – С.95

2. Е.А. Романько, Е.А. Емельяненко, Е.В. Савченко, А.Б. Янбердина. Маркшейдерский мониторинг деформаций бортов карьера Сибайского месторождения / Актуальные проблемы современной науки, техники и образования: материалы 70-й межрегиональной научно-технической конференции. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2012. Т1. – С. 42-45.

УДК 622.235

МЕТОДЫ СНИЖЕНИЯ СЕЙСМИЧЕСКОГО ВЛИЯНИЯ НА ОХРАНЯЕМЫЕ ОБЬЕКТЫ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ НА КАРЬЕРАХ

Кобилинская Л. П.,
Научный руководитель: Крючков А. И.
Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт», г. Киев, Украина

Рассмотрены основные методы по снижению сейсмического воздействия

В горной промышленности, а именно при проведении буровзрывных работ на карьерах существует проблема сейсмического влияния на объекты на борту карьера, что может привести к разрушению зданий и сооружений. Особенно эта проблема актуальна в холодный период года, поскольку сейсмические волны в мерзлых грунтах распространяются быстрее.

Чтобы решить эту проблему были разработаны методы по снижению сейсмического влияния на охраняемые объекты. Снижение сейсмического влияния происходит за счет таких факторов:

- уменьшение удельного расхода взрывчатого вещества заряда на разрушение массива;
- использование взрывчатого вещества с пониженной сейсмической активностью;
- использование зарядов рациональной конструкции;
- применение меньшего диаметра скважин;
- короткозамедленное взрывание;
- применение наклонных скважин;
- учет количества открытых поверхностей;
- образование поверхностей разгрузки (контурное взрывание);
- ориентация взрывных блоков и направление развития детонации относительно охраняемого сооружения;
- расположение защитных сооружений за выработанным пространством, естественными пустотами и нарушениями;
- наличие в разрезе горных пород волноводов, мощность которых соизмерима с длиной образующейся сейсмической волны;
- экранирование сейсмических волн.

В наше время чаще всего применяют методы по снижению сейсмического влияния за счет таких факторов:

- применение меньшего диаметра скважин;
- короткозамедленное взрывание;
- использование взрывчатого вещества с пониженной сейсмической активностью.

Первый и третий методы начали использовать все чаще потому, что появились новые технологии, которые позволяют уменьшит сейсмическую активность заряда, и техника, с помощью которой можно бурить скважины меньшего диаметра. Второй метод имеет ряд преимуществ, это: уменьшение выхода негабарита, уменьшается число крупных промышленных взрывов, сокращается сильное сейсмическое воздействие на охраняемые объекты.

Эти методы существенно уменьшают сейсмическое влияние на охраняемые объекты на борту и вблизи карьера, что приводит к меньшей вероятности разрушения зданий и сооружений. Особенно это важно в холодный период года, поскольку если использовать то количество взрываемого вещества, что и летом, то это может привести к катастрофическим последствиям. Поэтому нужно тщательно выбирать метод по снижению сейсмического воздействия.

В наше время наука и технология не стоит на месте, что позволяет разрабатывать новые методы по снижению сейсмического влияния или улучшать старые.

Библиографический список

1. Дроговейко И. З. Разрушение мерзлых грунтов взрывом / Дроговейко И. З. – М.: Недра, 1981.

2. Медведев С. В. Сейсмика горных взрывов / Медведев С. В. – М.: Недра, 1964.

3. Л. Дон Лит Сейсмическое действие взрыва / Л. Дон Лит – М.: Госгортехиздат., 1963.

⚒ ⚒ ⚒

УДК 622.26

АНАЛИТИЧЕСКИЙ МЕТОД РАСЧЕТА ОБДЕЛОК ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ТОННЕЛЕЙ, СООРУЖАЕМЫХ ЗАКРЫТЫМ СПОСОБОМ В ЗОНЕ УКРЕПЛЕННОГО ГРУНТА

Грибанов В.Б.,
Научный руководитель Анциферов С.В.
Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

Разрабатывается аналитический метод определения напряженного состояния обделок двух параллельных тоннелей кру-

гового поперечного сечения, сооружаемых закрытым способом в общей зоне укрепленного грунта. В основу метода положены современные представления механики подземных сооружений о совместной работе массива грунта, его упрочненной зоны и обделок тоннелей как элементов единой деформируемой системы.

Одним из необходимых условий строительства подземных сооружений в слабых грунтах или трещиноватых породах является проведение мероприятий по предварительному укреплению массива грунта, в результате которых повышается его однородность, а также изменение деформационных характеристик грунта (пород). При размещении подземных объектов в непосредственной близости друг относительно друга, можно предусмотреть создание общей для всех сооружений зоны укрепленного грунта. В ТулГУ разработан метод, позволяющий оценить напряженное состояние массива грунта в окрестности двух параллельных неподкрепленных круговых выработок, сооруженных в общей зоне укрепления [1]. К настоящему времени метода расчета обделок тоннелей при наличии подобной зоны не имеется.

Целью настоящей работы является математическое моделирование взаимодействия обделок двух параллельных тоннелей кругового поперечного сечения, сооружаемых в общей зоне цементации грунта, и окружающего их массива, необходимого для разработки соответствующего аналитического метода расчета.

В основу модели положены современные представления геомеханики и механики подземных сооружений о совместной работе массива грунта, его упрочненной зоны и обделок параллельных тоннелей как элементов единой деформируемой системы [2], что позволяет в более полной мере использовать несущую способность грунта, учитывать как влияние зоны укрепленного грунта, так и взаимное влияние близко расположенных тоннелей.

Расчетная схема поставленной задачи представлена на рис. 1.

Здесь бесконечная однородная изотропная линейно деформируемая весомая среда S_0, деформационные свойства которой характеризуются осредненными величинами модуля деформации и коэффициента Пуассона ν_0, моделирует массив грунта, не подверженный укреплению. Круговая область S_1, ограниченная наружным контуром L_0 радиуса R_0, и двумя отверстиями с центрами в точках z_j с контурами $L_{0,j}$ радиусами $R_{0,j}$ $(j=1,2)$, моделирует зону предварительно укрепленного грунта, а так же пройденные выработки. Материал имеет деформационные характеристики E_1, ν_1, отличающиеся от соответст-

вующих характеристик E_0 и ν_0. Обделки тоннелей моделируются концентрическими кольцами $S_{1,j}$ внутреннего радиуса $R_{1,j}$, выполненными из материалов с характеристиками $E_{1,j}$ и $\nu_{1,j}$ $(j=1,2)$.

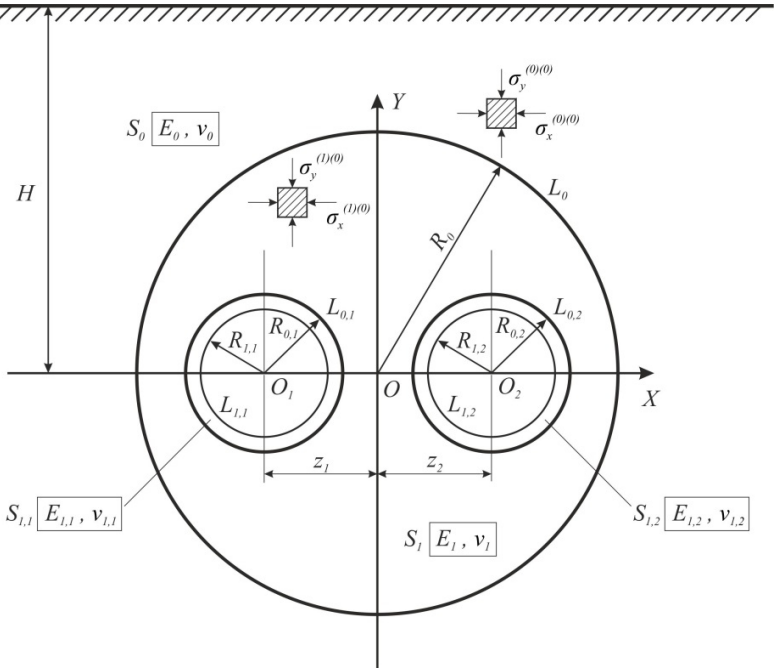


Рис. 1. Расчётная схема

На контурах L_0, $L_{0,j}$ $(j=1,2)$ выполняются условия непрерывности векторов полных напряжений и смещений, на внутренних контурах $L_{1,j}$ $(j=1,2)$ внешние нагрузки отсутствуют:

$$\sigma_r^{(1)*} = \sigma_r^{(0)*},\ \tau_{r\theta}^{(1)*} = \tau_{r\theta}^{(0)*},\ u^{(1)} = u^{(0)},\ v^{(1)} = v^{(0)} \text{ на } L_0; \qquad (1)$$

$$\sigma_r^{(1,j)} = \sigma_r^{(1)*},\ \tau_{r\theta}^{(1,j)} = \tau_{r\theta}^{(1)*} \text{ на } L_{0,j}\ (j=1,2); \qquad (2)$$

$$u^{(1,j)} = u^{(1)},\ v^{(1,j)} = v^{(1)}$$

$$\sigma_r^{(1,j)} = 0,\ \tau_{r\theta}^{(1,j)} = 0 \text{ на } L_{1,j}\ (j=1,2), \qquad (3)$$

где $\sigma_r^{(0)*}$, $\sigma_r^{(1)*}$, $\tau_{r\theta}^{(0)*}$, $\tau_{r\theta}^{(1)*}$ – полные напряжения на контурах L_0, $L_{0,m}$ $(m=1,2)$ в соответствующих областях S_j $(j=0,1)$ в полярной системе координат с полюсом в точке O; $u^{(0)}$, $u^{(1)}$, $v^{(0)}$, $v^{(1)}$ – горизонтальные и вертикальные составляющие векторов дополнительных перемещений точек контуров L_0, $L_{0,m}$ $(m=1,2)$ в областях S_j $(j=0,1)$; $\sigma_r^{(1,j)}$, $\tau_{r\theta}^{(1,j)}$, $u^{(1,j)}$, $v^{(1,j)}$ – соответственно дополнительные напряжения и смещения на контурах $L_{0,m}$, $L_{1,m}$ $(m=1,2)$.

Действие собственного веса грунта моделируется наличием в областях S_0 и S_1 поля начальных напряжений

$$\sigma_x^{(0)(0)} = \sigma_x^{(1)(0)} = -\lambda\gamma H,$$
$$\sigma_y^{(0)(0)} = \sigma_y^{(1)(0)} = -\gamma H, \qquad (4)$$
$$\tau_{xy}^{(0)(0)} = \tau_{xy}^{(1)(0)} = 0,$$

где γ – удельный вес грунта, принимаемый одинаковым для пород как в естественном массиве, так и в зоне упрочнения; λ – коэффициент бокового давления пород в ненарушенном массиве; H – глубина заложения выработок, превышающая их диаметры не менее, чем в 3 раза, что позволяет не учитывать влияние на напряженное состояние обделок земной поверхности.

Тогда полные напряжения в точках областей S_0 и S_1 представляются в виде сумм

$$\sigma_x^{(j)*} = \sigma_x^{(j)} + \sigma_x^{(j)(0)};$$
$$\sigma_y^{(j)*} = \sigma_y^{(j)} + \sigma_y^{(j)(0)}; (j=1,2) \qquad (5)$$
$$\tau_{xy}^{(j)*} = \tau_{xy}^{(j)} + \tau_{xy}^{(j)(0)},$$

где $\sigma_x^{(j)}$, $\sigma_y^{(j)}$, $\tau_{xy}^{(j)}$ $(j=1,2)$ – дополнительные напряжения в точках соответственно областей S_0 и S_1, обусловленные наличием зоны упрочненного грунта и ослабляющих отверстий. Смещения в областях, моделирующих грунт и обделки, рассматриваются только дополнительные.

Поставленная плоская задача теории упругости сводится к соответствующей краевой задаче теории аналитических функций комплексных переменных.

Введем в рассмотрение комплексные потенциалы $\varphi_0(z), \psi_0(z)$; $\tilde{\varphi}_1(z), \tilde{\psi}_1(z)$, характеризующие напряженно-деформированное состояние соответствующих областей S_0 и S_1, моделирующих соответственно массив грунта в естественном состоянии и зону укрепленного грунта, и потенциалы $\tilde{\varphi}_j(z)$, $\tilde{\psi}_j(z)$, характеризующие напряженно-деформированное состояние областей $S_{1,j}$ $(j=1,2)$, моделирующих обделки тоннелей. Они связаны с дополнительными напряжениями и смещениями в точках этих областей известными формулами Колосова-Мусхелишвили [3]:

$$\begin{cases} \sigma_x^{(0)} + \sigma_y^{(0)} = 4\operatorname{Re}\varphi_0(z) \\ \sigma_y^{(0)} - \sigma_x^{(0)} + 2i\tau_{xy}^{(0)} = 2\left[\bar{z}\varphi_0'(z) + \psi_0(z)\right] \\ 2\mu_0\left[u_x^{(0)} + iu_y^{(0)}\right] = \kappa_0\varphi_0(z) - z\overline{\varphi_0'(z)} - \overline{\psi_0(z)} \end{cases} \quad \text{в области } S_0; \tag{6}$$

$$\begin{cases} \sigma_x^{(1)} + \sigma_y^{(1)} = 4\operatorname{Re}\tilde{\varphi}_1'(z) \\ \sigma_y^{(1)} - \sigma_x^{(1)} + 2i\tau_{xy}^{(1)} = 2\left[\bar{z}\tilde{\varphi}_1''(z) + \tilde{\psi}_1'(z)\right] \\ 2\mu_1\left[u_x^{(1)} + iu_y^{(1)}\right] = \kappa_1\tilde{\varphi}_1(z) - z\overline{\tilde{\varphi}_1'(z)} - \overline{\tilde{\psi}_1(z)} \end{cases} \quad \text{в области } S_1; \tag{7}$$

$$\begin{cases} \sigma_x^{(1,j)} + \sigma_y^{(1,j)} = 4\operatorname{Re}\tilde{\varphi}_j'(z) \\ \sigma_y^{(1,j)} - \sigma_x^{(1,j)} + 2i\tau_{xy}^{(1,j)} = 2\left[\bar{z}\tilde{\varphi}_j''(z) + \tilde{\psi}_j'(z)\right] \\ 2\mu_{1,j}\left[u_x^{(1,j)} + iu_y^{(1,j)}\right] = \\ \qquad = \kappa_{1,j}\tilde{\varphi}_j(z) - z\overline{\tilde{\varphi}_j'(z)} - \overline{\tilde{\psi}_j(z)} \end{cases} \quad \text{в областях } S_{1,j}\ (j=1,2), \tag{8}$$

В формулах (6) - (8) под $z = x + iy$ понимаются координаты точек, принадлежащих соответствующим областям $S_m\ (m=0,1)$, $S_{1,j}$ $(j=1,2)$;

$$\kappa_m = 3 - 4\nu_m;\ \mu_m = \frac{E_m}{2(1+\nu_m)}\ (m=0,1), \tag{9}$$

$$\kappa_{1,j} = 3 - 4\nu_{1,j};\ \mu_{1,j} = \frac{E_{1,j}}{2(1+\nu_{1,j})}\ (j=1,2). \tag{10}$$

Граничные условия краевой задачи теории аналитических функций комплексного переменного примут вид:

$$\begin{cases} \varphi_1(t_0) + t_0\overline{\varphi_1'(t_0)} + \overline{\psi_1(t_0)} = \\ \qquad = \varphi_0(t_0) + t_0\overline{\varphi_0'(t_0)} + \overline{\psi_0(t_0)} \\ \alpha_1\varphi_1(t_0) - t_0\overline{\varphi_1'(t_0)} - \overline{\psi_1(t_0)} = \\ \qquad = \dfrac{m_1}{m_0}\left[\alpha_0\varphi_0(t_0) - t_0\overline{\varphi_0'(t_0)} - \overline{\psi_0(t_0)}\right] \end{cases} \quad \text{на } L_0; \qquad (11)$$

$$\begin{cases} \varphi_j(t_{0,j}) + t_{0,j}\overline{\varphi_j'(t_{0,j})} + \overline{\psi_j(t_{0,j})} = \\ = \varphi_1(t_{0,j}) + t_{0,j}\overline{\varphi_1'(t_{0,j})} + \overline{\psi_1(t_{0,j})} + f_j(t_{0,j}) \\ \alpha_{1,j}\varphi_j(t_{0,j}) - t_{0,j}\overline{\varphi_j'(t_{0,j})} - \overline{\psi_j(t_{0,j})} = \\ = \dfrac{m_{1,j}}{m_1}\left[\alpha_1\varphi_1(t_{0,j}) - t_{0,j}\overline{\varphi_1'(t_{0,j})} - \overline{\psi_1(t_{0,j})}\right] \end{cases} \quad \text{на } L_{0,j}\ (j=1,2); \qquad (12)$$

$$\varphi_j(t_{1,j}) + t_j\overline{\varphi_{1,j}'(t_{1,j})} + \overline{\psi_j(t_{1,j})} = 0 \text{ на } L_{1,j},\ (j=1,2), \qquad (13)$$

где

$$\begin{aligned} t_0 &= R_0 e^{i\theta} = R_0\sigma \quad \text{на } L_0; \\ t_{l,j} &= z_j + R_{l,j}e^{i\theta} = z_j + R_{l,j}\sigma \quad \text{на } L_{l,j} \quad (l=0,1;\ j=1,2); \end{aligned}, \qquad (14)$$

$$f_j(t_{0,j}) = i\int_0^s (X_n^{(0,j)(0)} + iY_n^{(0,j)(0)})ds_j, \qquad (15)$$

$X_n^{(0,j)(0)}$, $Y_n^{(0,j)(0)}$ – компоненты главного вектора усилий, действующих на контурах $L_{0,j}$ $(j=1,2)$; ds_j – дифференциалы дуг контуров $L_{0,j}$ $(j=1,2)$.

Для определения функций $f_j(t_{0,j})$ $(j=1,2)$, входящих в граничные условия для напряжений (12), применим известные формулы для компонент главного вектора усилий [3] и выражения для начальных напряжений (1):

$$\begin{cases} X_n^{(0,j)(0)} = \sigma_x^{(0,j)(0)}\cos(n_j,x) + \tau_{xy}^{(0,j)(0)}\cos(n_j,y) = -\gamma H\cos(n_j,x) \\ Y_n^{(0,j)(0)} = \tau_{xy}^{(0,j)(0)}\cos(n_j,x) + \sigma_x^{(0,j)(0)}\cos(n_j,y) = -\gamma H\cos(n_j,y) \end{cases}. \qquad (16)$$

Окончательно функции $f_j(t_{0,j})$ $(j=1,2)$ имеют вид

$$f_j(t_{0,j}) = -\gamma H R_{0,j}\left[\frac{1+\lambda}{2}\times\frac{t_{0,j}-z_j}{R_{0,j}}+\frac{1-\lambda}{2}\times\left(\frac{t_{0,j}-z_j}{R_{0,j}}\right)^{-1}\right]. \qquad (17)$$

Комплексные потенциалы $\varphi_0(z), \psi_0(z)$, характеризующие напряженно-деформированное состояние области S_0, моделирующей массив грунта в естественном состоянии, регулярные в бесконечной области S_0 вне кругового контура L_0, представим в виде рядов:

$$\begin{aligned}\varphi_0(z) &= \sum_{k=1}^{\infty} c_k^{(1)(0)}\left(\frac{z}{R_0}\right)^{-k},\\ \psi_0(z) &= \sum_{k=0}^{\infty} c_k^{(2)(0)}\left(\frac{z}{R_0}\right)^{-k}.\end{aligned} \qquad (18)$$

Комплексные потенциалы $\tilde{\varphi}_1(z)$, $\tilde{\psi}_1(z)$, характеризующие напряженно-деформированное состояние области S_1, моделирующей зону укрепленного грунта, с учетом того, что функция $\tilde{\psi}_1(z)$ неинвариантна при переносе начала координат, представим в виде:

$$\begin{aligned}\tilde{\varphi}_1(z) &= \varphi_1^*(z) + \sum_{m=1}^{2}\varphi_{1,m}(z-z_m);\\ \tilde{\psi}_1(z) &= \psi_1^*(z) + \sum_{m=1}^{2}\left[\psi_{1,m}(z-z_m) - z_m\varphi'_{1,m}(z-z_m)\right].\end{aligned} \qquad (19)$$

Входящие в (19) функции $\varphi_1^*(z)$, $\psi_1^*(z)$, регулярные внутри контура L_0, раскладываются по положительным степеням соответствующей переменной:

$$\begin{aligned}\varphi_1^*(z) &= \sum_{k=0}^{\infty} c_k^{(3)(1)}\left(\frac{z}{R_0}\right)^{k};\\ \psi_1^*(z) &= \sum_{k=1}^{\infty} c_k^{(4)(1)}\left(\frac{z}{R_0}\right)^{k},\end{aligned} \qquad (20)$$

а каждый из потенциалов $\varphi_{1,m}(z-z_m)$, $\psi_{1,m}(z-z_m)$ $(j=1,2)$, регулярных вне каждого из контуров $L_{0,m}$ $(m=1,2)$, записываются в виде

$$\begin{aligned}
\varphi_{1,m}(z-z_m) &= \sum_{k=1}^{\infty} c_k^{(1)(1,m)} \left(\frac{z-z_m}{R_{0,m}}\right)^{-k}, \\
\psi_{1,m}(z-z_m) &= \sum_{k=0}^{\infty} c_k^{(2)(1,m)} \left(\frac{z-z_m}{R_{0,m}}\right)^{-k}.
\end{aligned} \tag{21}$$

Комплексные потенциалы $\tilde{\varphi}_j(z)$, $\tilde{\psi}_j(z)$, регулярные в кольцах S_j, с учетом неинвариантности функций $\tilde{\psi}_j(z)$ $(j=1,2)$ при переносе начала координат отыскиваются в виде

$$\tilde{\varphi}_j(z)=\varphi_j(z-z_j),\ \tilde{\psi}_j(z)=\psi_j(z-z_j)-\bar{z}_j\varphi_j'(z-z_j), \tag{22}$$

а функции $\varphi_j(z-z_j)$, $\psi_j(z-z_j)$ $(j=1,2)$, в свою очередь, представляются в виде рядов Лорана:

$$\begin{aligned}
\varphi_j(z-z_j) &= \sum_{k=1}^{\infty} c_k^{(1)(j)} \left(\frac{z-z_j}{R_{1,j}}\right)^{-k} + \sum_{k=0}^{\infty} c_k^{(3)(j)} \left(\frac{z-z_j}{R_{1,j}}\right)^{k}; \\
\psi_j(z-z_j) &= \sum_{k=0}^{\infty} c_k^{(2)(j)} \left(\frac{z-z_j}{R_{1,j}}\right)^{-k} + \sum_{k=1}^{\infty} c_k^{(4)(j)} \left(\frac{z-z_j}{R_{1,j}}\right)^{k}.
\end{aligned} \tag{23}$$

Граничные условия (11) позволяют получить следующие соотношения

$$c_k^{(1)(0)} = -\frac{1}{t_1}\beta_k^{(1)}, \tag{24}$$

$$\begin{cases}
c_1^{(2)(0)} = \dfrac{1}{d_1-l_1}\left(-\overline{\beta_1^{(3)}}+\overline{\beta_1^{(4)}}\right), \\
c_2^{(2)(0)} = -\dfrac{1}{l_1}\overline{\beta_2^{(4)}}, \\
c_k^{(2)(0)} = -(k-2)\dfrac{1}{t_1}\overline{\beta_{k-2}^{(1)}} - \dfrac{1}{l_1}\beta_k^{(4)},\ k=3,\ldots,\infty;
\end{cases} \tag{25}$$

$$\begin{aligned}
c_k^{(3)(1)} = -d_1\Bigg[&(1-\lambda_{k,1})(k-2)\frac{1}{t_1}\overline{\beta_{k-2}^{(1)}} - \lambda_{k,1}\frac{1}{d_1-l_1}\left(-\beta_1^{(3)}+\beta_1^{(4)}\right)+ \\
&+\lambda_{k,2}\frac{1}{l_1}\beta_2^{(4)} - \delta_{k,2}\left((k-2)\frac{1}{t_1}\beta_k^{(1)} - \frac{1}{l_1}\overline{\beta_k^{(4)}}+\beta_k^{(3)}\right)\Bigg]
\end{aligned} \tag{26}$$

$$c_k^{(4)(1)} = -\left[s_1 + k(k+2)d_1\right]\frac{1}{t_1}\overline{b_k^{(1)}} + \overline{b_k^{(2)}} + \\ + (k+2)\left[d_1\left(k\frac{1}{t_1}b_k^{(1)} + \frac{1}{l_1}\overline{b_{k+2}^{(4)}}\right) - b_{k+2}^{(3)}\right], \quad (27)$$

где коэффициенты t_1, d_1, l_1, s_1 – коэффициенты, вычисляемые по известным формулам через деформационные характеристики массива грунта; $b_k^{(l)}$ $(l = 1,...,4;\ k = 1,...,\infty)$ – рекуррентно вычисляемые коэффициенты, отражающие влияние зоны укрепленного грунта.

Они позволяют решение задачи свести к итерационному процессу, на каждом шаге которого решаются задачи о равновесии колец, подкрепляющих отверстия в бесконечной среде, в граничных условиях которых содержатся члены, отражающие как влияние соседнего отверстия, так и влияние зоны укрепленного грунта.

Библиографический список

1. Саммаль А.С., Грибанов В.Б., Капунова Н.А. Оценка напряженного состояния массива пород в окрестности двух параллельных круговых выработок, сооружаемых в общей зоне укрепления// Известия ТулГУ/ Серия Естественные науки. - Тула. – Изд. ТулГУ. – 2013. – С. 323 -332.

2. Булычев Н.С. Механика подземных сооружений. – М.: Недра. – 1982. – 270 с.

3. Мусхелишвили Н.И. Некоторые основные задачи математической теории упругости. – М: Наука, 1966. - 707 с.

⚒ ⚒ ⚒

УДК 622.331:658.345

РАЗРАБОТКА СРЕДСТВ МЕХАНИЗАЦИИ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ ФРЕЗЕРНОГО ТОРФА

Арсентьева З.В.
Научный руководитель Яблонев А.Л.
Тверской государственный технический университет, г. Тверь, Россия

Рассмотрены способы механизации для перевозки фрезерного торфа

Торф относится к возобновляемым ресурсам. Ежегодно в мире образуется почти 3,0 млрд. м^3 торфа, что примерно в 120 раз больше, чем используется. Объем добычи торфа за последние годы сократился примерно в 2,0 раза, что обусловлено почти исключительно одним

фактором - многократным падением его добычи. Современное состояние торфяной отрасли в целом можно назвать понятием «затяжной кризис», выход из которого, как, впрочем, и в других отраслях промышленности следует искать в модернизации новых, наукоемких производств, отвечающих самым последним требованиям к рентабельности и качеству выпускаемой продукции.

Направления по применению торфяной отрасли можно условно подразделять на новые и традиционно известные: для нужд промышленности, сельского хозяйства и в качестве топлива.

В сельском хозяйстве торф используется для производства микробиологически активных торфокомпостов и органических удобрений; торфоблоков и другой продукции для овощеводства, цветоводства и тепличного хозяйства; кормового сахара, кормовых дрожжей и стимуляторов роста.

В промышленности торф используется в качестве сорбентов, сырья для производства фильтров, гидрофобных добавок для строительных материалов, вяжущего для кровельных и изоляционных материалов, сырья для производства полукокса, смолы, кокса, биогаза и др.

Одним из важных направлений государственной энергетической политики является повышение эффективности энергетического производства, оптимизация структуры топливно-энергетического баланса и развитие альтернативных источников снабжения топливом. При этом большое внимание следует уделять местным источникам топлива.

По мере того как происходит повышение цен на газ и недостаточности его производства торф как яркий представитель местных видов топлива должен вновь занять лидирующие позиции среди не только альтернативных, но и основных видов топлива. Оптимизация способа его добычи, транспортировки и сжигания может стать средством достижения целей и направлением, обозначенным государством в качестве необходимого.

Наряду с основными направлениями по перспективному использованию торфа появляются новые проекты: усовершенствованный способ добычи гидроторфа – скважинная добыча, добыча торфа экскаваторный способом, последующая выдержка его на суходоле для частичного обезвоживания и сушка в заводских условиях. Однако превалирующим остается фрезерный способ добычи, причем большей эффективностью обладает способ добычи фрезерного торфа с раздельной уборкой в укрупненные валки.

Суть добычи фрезерного способа, преобладающего в настоящее время в стране, заключается в следующем: слой верхнего торфа разрыхляется с помощью фрез, установленных на сельскохозяйственную

технику. Затем проходя через навесное оборудование трактора, верховой торф измельчается и разрыхляется, после чего сушится в течение нескольких дней под открытым небом. Следующей фазой добычи фрезерного торфа является сбор с помощью ленточных конвейеров и доставка к месту хранения, где уже из сухого торфа формуют насыпи-бурты.

Обзор современных направлений технического развития добычи торфа показывает, что резервы повышения ее эффективности за счет улучшения использования погодных условий в сезоне еще не вполне исчерпаны. Поэтому совершенствование существующих технологических процессов и оборудования сезонной добычи торфа остается целесообразным, во всяком случае – на ближайший период. Вместе с тем сезонностью добычи обусловлены объективные границы возможного на этой основе повышения эффективности и надежности производства. Поэтому долгосрочной, стратегической задачей торфяной промышленности и науки является существенное продление сезона добычи, ограничение влияния сезонности добычи торфа, а в дальнейшем и полное его преодоление на основе экономически эффективного и надежного круглогодичного торфодобывающего производства.

Желание обзавестись торфом для использования его в качестве топлива нередко для заказчика становится проблемой его

Перевозка торфа с производственных площадей торфропредприятий к потребителям или перерабатывающим цехам осуществляется в основном узкоколейным железнодорожным транспортом. Транспортное хозяйство располагает разветвленной сетью железнодорожных путей, подвижным составом машин различного назначения, локомотивами, погрузочными и перегрузочными средствами, машин транспортировкам и инструментами для укладки, ремонта и содержания путей и др. Все виды транспортных работ механизированы. Торф для сельского хозяйства и топливный мелким потребителям доставляется автомобилями или тракторами.

В настоящее время для перевозки фрезерного торфа используют прицепы на колесно-гусеничном ходу оснащенные боковой выгрузкой, такие конструкции прицепов позволяют по полям добычи торфа проходить на гусеницах, при переходе на дороги общего пользования легко демонтировать гусеницы и переходить на флотационные шины.

Исследованию конструкции и эффективности применения колесно-гусеничного хода на прицепах в торфяной промышленности и посвящена данная работа.

Целью нашей работы являлась разработка конструкции универсального колесно-гусеничного прицепа для перевозки фрезерного торфа.

Теоретическое исследование проводилось методом анализа литературы и нормативных источников [1,2]. Прикладное исследо-вание – с использованием аналитико-расчетных методов и современных методов инженерной графики.

Был проведен обзор и анализ конструкции универсального колесно-гусеничного прицепа для перевозки фрезерного торфа, выбраны методы и алгоритм расчетов.

Исходя из исходных данных, были рассчитаны основные части прицепа с торфом, устойчивость и проходимость машины, центр тяжести, центр давления, тяговый, проверена также возможность движения машины по сцеплению гусениц с грунтом и движение агрегата на подъем 6º.

Сделаны выводы, что проведенная серия расчетов позволила подтвердить возможность применения колесно-гусеничного универсального прицепа с шинами модели ВКТ Flotation 648. Рекомендуется с 6-тью колесами. Ширина колес - 550 мм. Ширина гусеницы 600 мм.

Опираясь на теоретические знания и существующие аналоги конструкторских разработок в области колесно-гусеничного транспорта, был разработан универсальный прицеп на колесно-гусеничном ходу для перевозки фрезерного торфа.

Для разработки конструкции данного прицепа использованы: флотационные шины STARCO SG Flotation, специально разработанные для обеспечения отличной работы на мягких грунтах, что дает минимальное давление при качении; легкосъемные гусеницы компании OLOFSFORS ECO-Baltic для мягких грунтов. Гладкая форма звеньев предохраняется почву от повреждений. На этой модели применена усиленная соединительная система для использования в условиях агрессивных почв.

Библиографический список

1. *Яблонев, А.Л. Пневматический колесный ход и особенности его взаимодействия с торфяной залежью: учеб. пособие / А.Л. Яблонев. Тверь: ТГТУ, 2010. – 104 с.*

2. *Современные тракторы: справ. пособие / А.Н. Лукьянчиков, Л.Н. Самсонов, А.Л. Яблонев, Н.М. Пузырев. - Тверь: ТГТУ, 2010. – 104 с.*



УДК 622.725

К ВОПРОСУ О ВЫБОРЕ ТИПА КРЕПЛЕНИЯ КАПИТАЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК С УЧЕТОМ ОГРАНИЧЕНИЯ ВЕЛИЧИНЫ ДЕПРЕССИИ

Ващук В.З.
Научный руководитель Вапничная В.В.
Национальный технический университет Украины «КПИ», г. Киев, Украина

Рассмотрена целесообразность замены металлического арочного крепления бетонным с учетом ограничения величины депресии

Актуальность проблемы увеличения добычи собственного твердого энергоносителя - каменного угля для Украины обострилась за последние годы, когда повысилась цена на природный газ с 50 у.е к 500 у.е. за 1000 м^3. В связи с этим, объем угледобычи уменьшился в два раза: с 160 до 80 млн. тонн в год. Такой спад угледобычи связан с общим спадом производства, с переходом на более удобный относительно недорогой энергоноситель - природный газ. Повышение цен на газ вынуждает Украину вводить энергосберегающие технологии, расширять геологические изыскания собственных запасов природного газа, вернуться к добыче собственного твердого энергоносителя - каменного угля.

Анализ последних исследований и публикаций. Задачей ученых, проектировщиков, производственников - поиск новых вариантов, отдельных элементов вскрытия, подготовки, систем разработки, вентиляции, поиск новых решений, которые могли бы повысить эффективность угледобычи в сложных горно-геологических условиях месторождений Украины: больших глубинах залегания, высокой газоносности пластов, температуре пород, наличии газодинамических явлений. С увеличением нагрузки на лаву, глубины разработки и метаноносности угольных пластов возрастает количество воздуха, необходимого для разбавления метана до допустимых концентраций, растет депрессия вентиляционной сети шахты, верхняя граница которой, согласно [1], составляет 4500 Н/м^2. На сегодняшний день подавляющее большинство капитальных выработок, не находящихся в зоне влияния опорного давления очистных забоев, на угольных шахтах Украины крепят металлическими арками из спецпрофиля СВП. Для того, чтобы не превысить указанной верхней границы депрессии, приходится про-

ходить выработки с традиционным металлическим арочным креплением большего сечения, а иногда даже проходить по две параллельные выработки для свежей и отработанной струи воздуха.

Выбор типа крепления капитальных выработок следует проводить не только с точки зрения их устойчивости, но и с учетом их аэродинамических характеристик. Именно этот фактор существенно влияет на величину сечения выработок, а также на их стоимость. С наибольшим эффектом это можно выполнить на стадии проектирования. Сравнение видов крепления путем вычисления только экономии электроэнергии для выработки с меньшим аэродинамическим сопротивлением справедливо лишь в том случае, когда сечение выработки определяется из условий транспорта, нормальных проходов для людей и т.п., а не по количеству воздуха, который проходит не за допустимой депрессией. В последнем случае значительно большую экономию можно получить путем уменьшения сечения выработки или роста её протяженности при увеличении размеров обособленно проветриваемых блоков, панелей, сохранив максимально допустимую депрессию вентиляционной сети. Оптимальная же величина депрессии, как показали исследования [2], для одиночных пластов без учета ограничений [1] находится в интервале 10000 ... 25000, для группы пластов - в интервале 7000 ... 13000 Н/м^2.

Цель статьи - рассмотрение экономической целесообразности замены крепления капитальных горных выработок с высоким аэродинамическим сопротивлением на крепление с низким сопротивлением в вентиляционных сетях с ограниченной величиной депрессии.

Депрессия выработки (Н/м^2), определяется по формуле:

$$h = \frac{\alpha P L Q^2}{S^3} = \frac{4{,}16 L a Q^2}{S^{2{,}5}} \qquad (1)$$

где α - коэффициент аэродинамического сопротивления выработки, Нс^{2}м$^{-4}$; P - периметр выработки, м (для выработок сводчатой формы приблизительно принимаем: $P = 4{,}16\sqrt{S}$); L - длина, м; S - сечение выработки, м^2; Q - количество воздуха, которое проходит по выработке, м^3/с.

Эти выработки, в отличие от выработок, закрепленных монолитным бетоном, имеют высокое аэродинамическое сопротивление. По данным [3] коэффициент аэродинамического сопротивления выработок, закрепленных металлическим арочным податливым креплением типа СВП-17, ... СВП-27 с частотой установки арок 2 шт/м, без их обустройства составляет (15,9 ... 15,2)·10^{-3} Нс^{2}м$^{-4}$, а для выработок, закрепленных бетоном – (2,4 ... 3,9)·10^{-3} Нс^{2}м$^{-4}$. В реальных горных выработках, в которых подвешены кабели, трубопроводы, коэффициент аэ-

родинамического сопротивления выработок, закрепленных арочной крепью СВП, превышает расчетные [4] для сечений более 8,8 м^2 - на 30 % и составляет $\alpha_1 = 20 \cdot 10^{-3}$, а для выработок, закрепленных монолитным бетоном, составляет $\alpha_2 = 4 \cdot 10^{-3}$ Нс^{2}м$^{-4}$.

Для определения эффекта от замены металлического арочного крепления бетонным, находим равноценные по сопротивлению сечения выработок с различными видами креплений, то есть такие, которые при прохождении по ним одинакового количества воздуха создадут одинаковую депрессию:

$$\frac{\alpha_1 L_1 Q_1^2}{S_1^{2,5}} = \frac{\alpha_2 L_2 Q_2^2}{S_2^{2,5}} \qquad (2)$$

Величина α зависит в основном от вида крепления и лишь незначительно от величины сечения. Поэтому величины эквивалентного с точки зрения аэродинамического сопротивления S2 можно получить из уравнения (2) при L1 = L2 и Q1 = Q2:

$$S_2 = S_1 \cdot \sqrt[2,5]{\frac{\alpha_2}{\alpha_1}} \qquad (3)$$

Аналогичные преобразования выполняем при замене двух параллельных выработок, закрепленных металлической арочной крепью, одной выработкой закрепленной бетонным креплением. В этом случае по каждой из двух параллельных выработок будет проходить только половина воздуха. Депрессия, затраты энергии на проветривание этих выработок будут одинаковы. Подставляя соответствующие значения количества воздуха в уравнение (1), получим:

$$S_2 = S_1 \cdot \sqrt[2,5]{\frac{4\alpha_2}{\alpha_1}} \qquad (4)$$

Эквивалентные по сопротивлению выработки с бетонным креплением сечений S_2 следует определять с уравнений (3) и (4) в зависимости от того, сравниваются одновременно одиночные выработки с разными видами крепления, или с разными коэффициентами аэродинамического сопротивления, или пара выработок с креплением, которая имеет большой коэффициент аэродинамического сопротивления α_1 и эквивалентна по сопротивлению одной выработке с креплением малого значения коэффициента α_2.

Величины эквивалентных по сопротивлению выработок с бетонным креплением для основных типовых сечений выработок, закрепленных арочной металлической крепью типа СВП, представлены в таблице 1.

Таблица 1

Технико -экономические характеристики капитальных горных выработок						
Выработка закреплена металлическим арочным креплением			Эквивалентная по сопротивлению выработка с бетон-ным креплением		Экономия от замены крепления на 1 м	
сечение одной или пары выработок S_1, м^2	количество рам на 1 м выработки, шт.	стоимость 1 м одной или пары выра-боток	сечение выработки S_2, м^2	стоимость 1 м выработки, грн.	грн.	%
16,4	2,5	8345	8,7	5998	2347	28
13,7	2,5	7230	7,2	5418	1812	25
11,2	2,0	6297	5,9	4915	1282	21
8,9	2,0	5244	4,7	4450	797	15
16,4+16,4	2,5	16690	15,1	8475	8215	49
13,7+13,7	2,5	14460	12,6	7508	6952	48
11,2+11,2	2,0	12394	10,3	6618	5776	46
8,9+8,9	2,0	10494	8,2	5805	4711	45

Экономическая целесообразность замены металлического арочного крепления бетонным для капитальных горных выработок, когда поперечное сечение их определяется величиной аэродинамического сопротивления при ограниченной депрессии вентиляционной сети, определяется преимущественно стоимостью сооружения этих выработок, которая рассчитана по стоимостным параметрам, разработанных КПИ [5] и скорректированных к ценам 2011. В таблице дано сравнение стоимости эквивалентных по сопротивлению выработок с металлическим арочным и бетонным креплением для пород f=4...6 в условиях Донецкого бассейна. Отношение полной стоимости к прямым нормируемым расходам на период реконструкции шахты принято равным 2,15. Как видно из данных таблицы, при замене металлического арочного крепления равноценным по аэродинамическому сопротивлению бетонным, стоимость сооружения 1 м выработки снижается в среднем на 21 %, а при замене двух параллельных с металлическим арочным креплением одной выработкой с бетонным креплением - на 47 %.

Выводы: при выборе типа крепления и переходе на новые горизонты, при реконструкции действующих и проектировании новых шахт с ограниченной величиной общешахтной депрессии, необходимо

обязательно учесть влияние коэффициента аэродинамического сопротивления крепи на стоимость проведения выработки.

Библиографический список

1. Правила безпеки у вугільних шахтах / ДНАОП 1.1.30–1.01–96. – К. : Основа, 1996. – 421 с.

2. Заболоцкий В.Н. Нормирование предельной величины депрессии глубоких шахт / В.Н. Заболоцкий // Разработка угольных пластов на больших глубинах. – М. : Недра, 1965. – С. 21–24.

3. Рудничная вентиляция : справочник / К.З. Ушаков, В.А. Бойко, И.В. Сергеев и др. – 2-ое изд. – М. : Недра, 1988. – 440 с.

4. Михайлов В.И. Исследование аэродинамических сопротивлений горных выработок в шахтных условиях / В.И. Михайлов, Д.В. Кузьмин // Вопросы безопасности в угольных шахтах. – М. :Недра, 1963. – Т. XV. – С. 18–21.

5. Определение стоимостных параметров на проведение горных выработок в условиях шахт Западного Донбасса / М.Т. Кириченко, Ю.А. Бурмистров, Н.И. Сергиенко, А.И. Цыганий // Вестник Киевского политехнического института / Серия горной электромеханики и автоматики. – 1974. – Вып. 5. – С. 27–31.

⚒ ⚒ ⚒

УДК 622.831.3.5:539.3

ОСОБЕННОСТИ ДЕФОРМИРОВАНИЯ ВМЕЩАЮЩИХ ПОРОД НА КОНТУРЕ ПОДГОТОВИТЕЛЬНОЙ ВЫРАБОТКИ ПРИ ПРОДОЛЬНО-БАЛОЧНОЙ СВЯЗИ КОМПЛЕКТОВ ОСНОВНОЙ КРЕПИ

Касьяненко А.Л., Яндыбаев С.В., Зволинский А.Н.
Научный руководитель Соловьёв Г.И.
Донецкий национальный технический университет, г. Донецк, Украина

В работе выполнены исследования по определению особенностей деформирования боковых пород при использовании продольно-балочной связи комплектов крепи выемочных выработок глубоких шахт

Используемые в подготовительных выработках глубоких шахт Донбасса стальные арочные крепи в большинстве случаев не соответствуют особенностям механизма проявлений горного давления в зоне влияния очистных работ.

Исследования отечественных (ИГТМ, ДонУГИ, ДонНТУ, НГУ, ДонГТУ) и зарубежных научных коллективов (ВНИМИ, ИГД им. А.А.Скочинского, МГГУ, С.-ПГГУ, СГГУ и т.д.) позволили установить основные особенности механизма деформирования боковых по-

род на контуре подготовительных выработок и разработать целый ряд технологических решений по обеспечению устойчивости комплектов арочной крепи.

О негативном влиянии исходной и технологической асимметрии расположения и работы замков арочной крепи на эффективность ее эксплуатации говорили многие исследователи (Заславский Ю.З. [1], Черняк И.Л. [2], Литвинский Г.Г. [3], и др.).

Был предложен целый ряд способов для обеспечения симметричности работы замков арочной крепи, что позволило в ряде случаев создать благоприятные условия их эксплуатации за счет равномерности и синхронности реализации податливости элементов крепи. К этим способам относятся: рациональное расположение подготовительной выработки с учетом прочностных свойств и литологии боковых пород, региональная или локальная разгрузка боковых пород, обеспечение плотного контакта между крепью и породным контуром, инъекционное упрочнение породного контура или отдельных характерных зон в окрестности выработки, предварительный или последующий распор элементов арочной крепи, проведение выработок в два этапа или завышенным сечением, применение различных анкерных систем.

Исследования сотрудников кафедры РПМ в условиях ряда глубоких шахт ГП «ДУЭК» («Южнодонбасская №3» [4], им. М.И.Калинина [5], им. Е.Т.Абакумова [6], им. А.А.Скочинского [7], а в настоящее время на шахтах «Коммунарская» и «Щегловская-Глубокая» ПАО «Шахтоуправление «Донбасс» [8]) позволили установить, что продольно-жесткая консолидация комплектов арочной крепи при соединении их одинарными или двойными балками из двутавра или специального профиля СВП-27 и СВП-33 обеспечивает благоприятные условия эксплуатации крепи и снижение вертикальных и горизонтальных смещений породного контура в различных зонах поддержания выемочных выработок.

При этом также установлено, что применение одинарных и, особенно, двойных продольных балок позволяет синхронизировать работу замков арочной крепи за счет снижения рассогласования податливости элементов крепи, исключения боковых и продольных наклонов как стоек арочной крепи, так и рам крепи в целом [8].

Особенности механизма деформирования вмещающих пород на контуре выемочной выработки при использовании продольно-балочной связи комплектов основной крепи жесткими балками из СВП-27 были проведены в условиях конвейерного штрека 11-й восточной лавы пласта k_3 шахты №22 «Коммунарская» ПАО «Шахтоуправление «Донбасс».

Конвейерный штрек проводился проходческим комбайном КСП-32 с опережение лавы не менее 30,0 м (рис. 1, 2). В конвейерном штреке, как и в вентиляционном штреке 11-й восточной лавы пласта k_3, в качестве основной крепи выработки применялась металлическая овоидная крепь КМП-А5КМ-12,8 с комбинированным шагом установки рам основной крепи: три рамы устанавливались с расстоянием между ними по 0,5 м, а расстояние между 3-й и 4-й рамами равнялось 0,8 м, что обеспечивало плотность установки рам крепи по простиранию пласта 1,74 рам/м (рис. 1, 2).

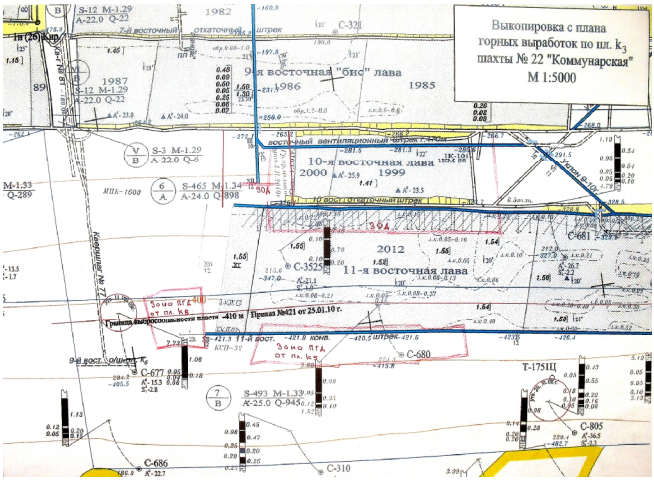


Рис. 1. Схема расположения 11-й восточной лавы пласта k_3 на плане горных выработок

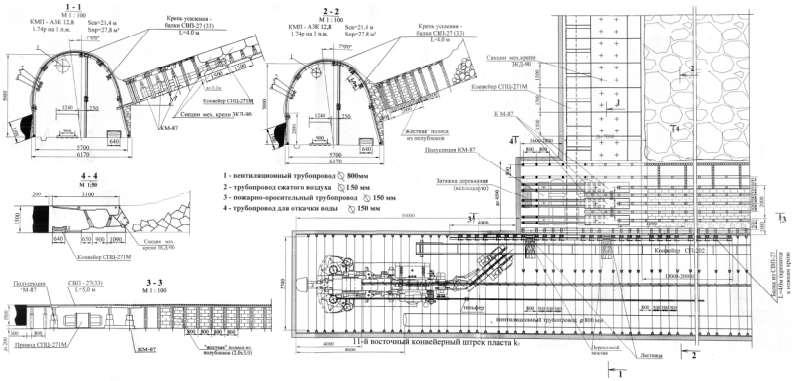


Рис. 2. Схема сопряжения транспортного штрека с 11-й восточной лавой пласта k_3

Сечение конвейерного штрека в проходке было равно $S_{пр}$ = 27,8 м^2. Сечение в свету до осадки – $S_{св}$ = 21,4 м^2, а после осадки – $S_{пр}$ = 12,8 м^2. Затяжка кровли конвейерного штрека осуществлялась бетонной затяжкой, а боков выработки – металлической сетчатой и деревянной (распил из стоек диаметром 0,12 м) затяжкой (рис. 2).

Охрана конвейерного штрека осуществлялась за счет возведения жесткой опорной полосы из породных полублоков с шириной полосы по падению пласта 2,0 м. На бровке лавы устанавливались два ряда деревянной крепи под деревянный распил длиной 4,0 м.

Промежуток между затяжкой крепи и полосой из полублоков закладывался рядовой породой от подрывки почвы конвейерного штрека.

Усиливающая крепь в виде одной продольной балки из спецпрофиля СВП-27 подвешивалась к каждому верхняку основной крепи по центру выработки на двух металлических крючьях диаметром 0,024 м с помощью планки и двух гаек. Отставание крепи усиления от проходческого забоя не превышало 4,0 м (рис. 2).

Дополнительная усиливающая продольная балка устанавливалась в конвейерном штреке на участке длиной 24 м: на расстоянии 4,0 м перед лавой и до 20,0 м вслед за лавой в зоне интенсивных смещений пород непосредственной кровли, обусловленных посадкой основной кровли и постепенным набором несущей способности опорными полосами, сооружаемыми на бровке лавы.

При наличии зазора между продольными балками и верхняками основной крепи для обеспечения жесткого контакта между ними вставлялись отрезки деревянных шпал.

Для проведения наблюдений за смещениями боковых пород на контуре выработки в конвейерном штреке 11-й восточной лавы пласта k_3 на контрольном и экспериментальном участках длиной по 30 м, были сооружены контурные наблюдательные станции (рис. 4). Замеры смещений боковых пород на контуре подготовительной выработки осуществлялись на замерных станциях, на каждой из которых устанавливались по 4 контурных репера: в кровле - почве и в боках выработки над угольным пластом (рис. 4).

Всего на контрольном и экспериментальном участках было оборудовано по 5 замерных контурных станций. Замеры начались 28.10.2011 г. и продолжались до 30.11.2012 г. За время выполнения замеров 11-я западная лава продвинулась на 620 м.

Для условий конвейерных штреков 11-х восточных лав пластов k_3 и k_2 шахты «Коммунарская» были выполнены замеры смещений замков крепи и построены графики зависимостей коэффициента на-

хлеста замков крепи от расстояния до лавы, численно равного отношению величин нахлеста стоек и верхняка крепи со стороны лавы и со стороны массива угля (рис. 5).

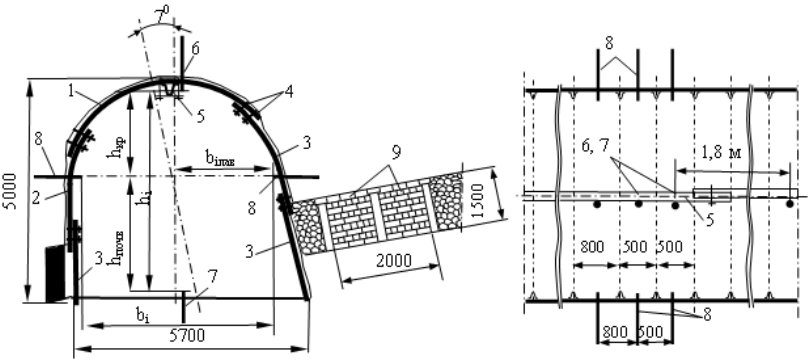


Рис. 4. Схема расположения контурной замерной станции в конвейерном штреке 11-й восточной лавы пласта k_3 в разрезе (а) и плане (б) выработки: 1 – верхняк крепи; 2, 3 – вертикальная и наклонная стойки крепи; 4 – замки крепи; 5 – продольная балка крепи усиления; 6, 7 –верхний и нижний контурные реперы; 8 – боковые реперы; 9 – жесткая опорная полоса из породных полублоков

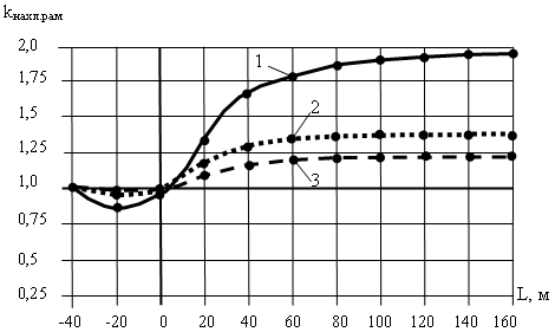


Рис. 5. Графики зависимостей коэффициента нахлеста от расстояния до лавы: 1 – традиционная технология; 2, 3 – при использовании продольно-балочной крепи усиления и соответственно при асимметричном (пласт k_2) и симметричном расположении замков арочной крепи (пласт k_3)

Из приведенных графиков видно, что при традиционной технологии поддержания выемочных выработок в зоне повышенного опорного давления перед очистным забоем наблюдается повышенный рост нахлеста в замках со стороны массива, а затем, вслед за лавой после

выемки угля, нахлест замков существенно возрастает со стороны лавы и достигает величины $k_{нахл.\ рам}$ = 1,94. Применение одинарной продольно балочной крепи усиления с симметричным расположением замков арочной крепи способствовало уменьшению величины коэффициента нахлеста до уровня $k_{нахл.\ рам}$ = 1,21-1,24.

Это позволило существенно (в 2,2-2,5 раза) снизить вертикальные смещения пород кровли конвейерного штрека в условиях 11-й восточной лавы пласта k_3 за счет равномерной работы симметрично расположенных замков арочной крепи и продольно-поперечной консолидации комплектов основной крепи с перераспределением между ними повышенной нагрузки (рис. 6).

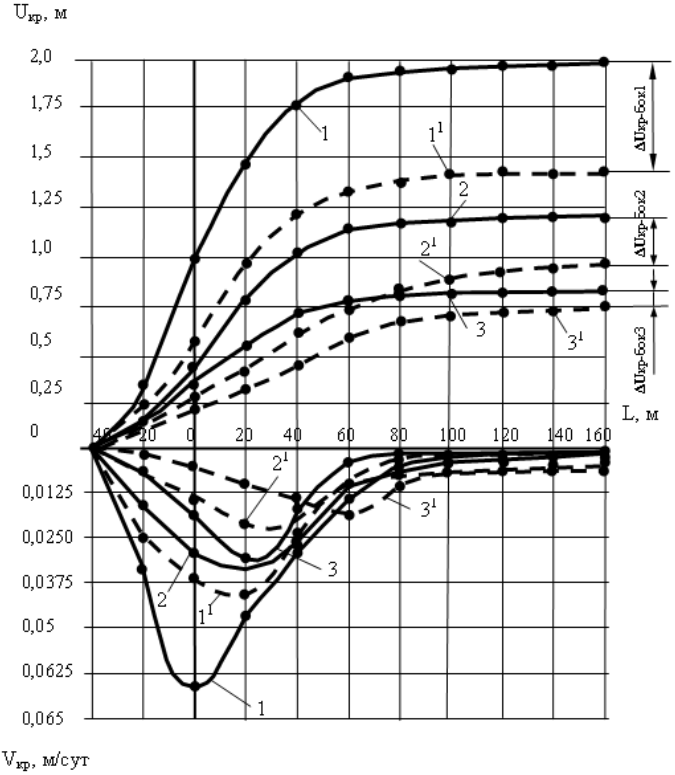


Рис. 6. Графики зависимостей вертикальных (1, 2 3) и горизонтальных (1^1, 2^1 3^1) смещений и скоростей смещений пород кровли в конвейерных штреке от расстояния до лавы: 1 – при традиционной технологии поддержания выработки; 2 – при использовании продольно-балочной крепи с асимметричными и симметричными (3) замками

Продольно-балочная крепь в отличие от обычных крепей усиления обеспечивает жесткую фиксацию элементов крепи в продольно-поперечном направлении выработки. Поэтому при достижении предельных нагрузок в элементах крепи происходят лишь минимальные смещения, равные изгибным деформациям продольного стержня [6]. Соединение автономных комплектов крепи жесткой связью целесообразно только в условиях, когда в кровле выработки формируется зона неупругих деформаций. При наличии в кровле мощного слоя прочных пород необходимости в применении ПБКУ не возникает.

На шахтах Донбасса с увеличением глубины угледобычи и ростом величины горного давления большинство вмещающих осадочных пород на контуре выемочных выработок находятся в запредельном напряженном состоянии, поэтому область возможного применения ПБКУ значительно расширяется.

Библиографический список

1. Заславский Ю.З. Исследование проявлений горного давления в капитальных выработках глубоких шахт Донецкого бассейна. М.: Недра, 1966. – 180с.

2. Черняк И.Л. Повышение устойчивости подготовительных выработок. М.: «Недра», 1993. – 256с.

3. Литвинский Г.Г., Гайко Г.И., Кулдыркаев М.И. Стальные рамные крепи горных выработок. – К.: Техника, 1999. – 216 с.

4. Соловьёв Г.И. Определение параметров силового взаимодействия арочной крепи и жесткой продольной балки // Вісті Донецького гірничого інституту, №2, 2005 р., С.90-100.

5. Соловьёв Г.И. О результатах опытно-промышленной проверки эффективности способа продольно-жесткого усиления арочной крепи выемочных выработок глубоких шахт // Геотехнічна механіка: Міжвід. збірн. наук. праць / ІГТМ ім. М.С.Полякова НАН України. - Дніпропетровськ. 2005. – Вип.61. С.274-284.

6. Соловьёв Г.И. Особенности физической модели самоорганизации боковых пород на контуре выемочной выработки при продольно-жестком усилении арочной крепи // Науковий вісник НГУ, Дніпропетровськ. 2006, №1. С.11-18.

7. Соловьёв, Г.И. Об обеспечении устойчивости конвейерного штрека в условиях шахты им. А.А.Скочинского / Соловьёв Г.И.; Толкачёв А.Ф.; Малышева Н.Н., Коваль А.Р.; Литовченко С.И. // Научные материалы международной конференции "VIII Szkola geomechaniki". Гливице – Устронь. 13-15 сентября 2007г. С.205-213.

8. Соловьёв Г.И. О влиянии продольно-балочной связи рам податливой крепи по длине выемочной выработки на работу замковых соединений / Соловьёв Г.И., Голембиевский П.П., Мороз О.К., Кавера А.Л., шелепа А.А. // Научные материалы международной конференции "XI Szkola geomechaniki". Гливице - Устронь. 15-18 октября 2013г. С.1-8.

⚒ ⚒ ⚒

УДК 622.4

АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРОВЕТРИВАНИЯ ПРОТЯЖЕННЫХ ТУПИКОВЫХ ВЫРАБОТОК

Шабалина С.А.
Научный руководитель Смирняков В.В
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», г. Санк-Петербугр, Россия

В статье произведен сравнительный анализ основных схем, способов и особенностей проветривания протяженных тупиковых выработок, а также приведены основные направления совершенствования их проветривания.

Изучение особенностей проветривания тупиковых выработок способствует решению проблемы повышения безопасности при их проведении. Основная задача при этом заключается в необходимости разработки научно обоснованных методов расчета количества воздуха для проветривания не только призабойного пространства, но и протяженной части тупиковых выработок. Эти методы должны иметь практическое значение, позволяя получить достоверные результаты, не задаваясь большим объемом исходных данных и не прибегая к длинным вычислениям. В тупиковые выработки не должно подаваться недостаточное или необоснованно завышенное количество воздуха, так как это может в значительной степени влиять на безопасность ведения работ.

Исследованию теории распространения воздушных потоков и способов проветривания тупиковых выработок посвящен ряд работ многих ученых: Абрамович Г.Н., Комаров В.Б., Кирин Б.Ф., Колесниченко Е.А., Скочинский А.А., Ушаков К.З. и др. [1-6].

Выработками большой длины условно считаются такие выработки, которые могут проветриваться с помощью нескольких вентиляторов, либо с помощью системы трубопроводов и вентиляционных сооружений. Сложности вентиляции тупиковых выработок большой длины обусловлены значительным аэродинамическим сопротивлением всей вентиляционной сети и большими утечками воздуха из трубопроводов. Неправильный учет отмеченных особенностей приводит к определению неверных расчетных режимов работы вентиляторов, при которых осуществление эффективного проветривания на основе обычных схем и средств оказывается нерациональным или невозможным.

Наибольшее значение с точки зрения безопасности эта проблема имеет при разработке газоносных угольных пластов. Здесь основные требования предъявляются к схемам проветривания тупиковых выработок. Согласно требованиям ПБ применяется проветривание нагнетательным способом.

Схемы и способы вентиляции тупиковых выработок должны обеспечивать: безопасность ведения горных работ путем обеспечения в любой точке выработки допустимых концентраций вредных, взрывоопасных и радиоактивных газов; легкость управления режимами проветривания при штатной и аварийной ситуациях.

Схемы проветривания тупиковых выработок классифицируются в зависимости от источника и способа проветривания, а также от числа и взаимного расположения выработок (воздуховодов), по которым подается свежий и отводится загрязненный воздух. Основными показателями схем являются: источник и способ проветривания, количество воздухоподающих и воздуховыдающих выработок (воздуховодов), а также их конфигурация.

Для проветривания протяженных тупиковых выработок могут применяться следующие схемы.

1) Проветривание одним вентилятором, работающим на один трубопровод большого диаметра (до 2,5 м) или на два параллельных трубопровода. Эти схемы используются при большой площади поперечного сечения выработок.

2) Проветривание каскадно несколькими вентиляторами, установленными последовательно в начале трубопровода у устья выработки. Схема в связи с отсутствием рециркуляции используется для проветривания выработок, проходимых по газоносным породам. Рекомендуется использовать не более трех вентиляторов с одинаковыми аэродинамическими характеристиками, в противном случае возникают трудности в управлении работой вентиляторов. Во избежание потерь напора, вызванного закручиванием потоков в вентиляторах, ними должен находиться участок трубы длиной не менее 10 диаметров. Начальный участок трубопровода находится под давлением, равным сумме давлений всех вентиляторов, что при применении гибких трубопроводов требует их изготовления с большим сопротивлением на разрыв. Достоинством этой схемы считается безопасность и удобство обслуживания всех вентиляторов на свежей струе.

3) Проветривание вентиляторами, установленными рассредоточенно по длине трубопровода. Использование рассредоточенной схемы установки вентиляторов по сравнению с каскадной позволяет более равномерно распределить депрессию по длине трубопровода. Это де-

лает возможным применение гибких трубопроводов и обеспечивает сокращение утечек воздуха. Надежность схемы проветривания при рассредоточенной установке вентиляторов обеспечивается тем, что по всей длине воздуховода обеспечивается более высокое давление, чем в выработке. Это достигается за счет правильного выбора расстояний между вентиляторами таким образом, чтобы давление со стороны всасывающего патрубка каждого последующего вентилятора изменялась в интервале 0-20% от давления, развиваемого предыдущим вентилятором на нагнетательном патрубке. Если это условие нарушено путем увеличения расстояния, то со стороны всасывающего патрубка вентилятора возникает разрежение, что приводит к рециркуляции загрязненного воздуха и определяет необходимость увеличения производительности вентиляторов. При проветривании выработок с длиной, превосходящей 2500 метров и необходимости подаче в забой значительных количеств воздуха, данная схема проветривания более предпочтительна, чем каскадная схема. Схема может быть использована лишь в случае отсутствия газовыделений в выработке.

Рассредоточенная установка вентиляторов может быть использована для организации всасывающего проветривания. Для этого первый вентилятор устанавливается вблизи забоя с возможностью подачи воздуха из выработки в воздуховод, а остальные вентиляторы распределяются по длине трубопровода.

4) Проветривание вентиляторами, расположенными в шлюзовых камерах. При проветривании выработок с использованием шлюзовых камер воздух из трубопровода предыдущего вентилятора поступает в специально пройденную камеру, в которой устанавливается последующий вентилятор, подающий воздух в сторону забоя. При прочих равных условиях депрессия и утечки воздуха для данной схемы проветривания меньше, чем у каскадной и рассредоточенной схем установки вентиляторов. Схема может быть использована при использовании самоходного оборудования с дизельными двигателями, что требует подачу в выработки значительных количеств воздуха.

5) Проветривание с помощью поперечной схемы вентиляции, где свежий воздух подается по длине выработки по одному воздуховоду, а загрязненный воздух удаляется по другому воздуховоду. Для этого в нагнетательном и всасывающем воздуховоде сделаны окна для раздачи и сбора воздуха. Их расположение может быть рассредоточенным по всей длине трубопровода или сосредоточенным в местах подачи необходимого количества воздуха (например, в местах стоянки или разминовки техники). Для решения этой задачи выбирается воздуховод со щелью переменной ширины или перфорацией, обеспечиваю-

щей равное нагнетание и всасывание воздуха по заданной длине. Конец воздуховода при этом заглушается или используется для подачи воздуха в забой.

6) Проветривание при проведении парных выработок, сбитых печами или просеками (штреки, бремсберги, уклоны большой протяжённости). Печи, кроме последней, закрывают воздухоплотными перемычками. В газовых шахтах, где необходима подача большого количества воздуха, проветривание протяженной части воздухоподающей выработки осуществляется за счёт общешахтной депрессии, а в тупиковые забои от последней печи воздух подается вентиляторами местного проветривания.

Схемы проветривания по дополнительным средствам проветривания подразделяются на три группы: традиционные с помощью трубопроводов; с помощью вентиляционных сооружений; с использованием вспомогательных выработок и скважин;

Способы проветривания с использованием вентиляторов подразделяются на нагнетательный, всасывающий и комбинированный.

Механизм проветривания при нагнетательном способе заключается в разбавлении вредностей в призабойном пространстве свободной струей из вентиляционного трубопровода до допустимых значений и дальнейший вынос по выработке на сквозную струю. Основная характеристика, используемая при оценке эффективности механизма проветривания - дальнобойность свободной струи

При всасывающем способе механизм проветривания заключается в удалении вредностей из призабойного пространства через вентиляционный трубопровод и дальнейший вынос в выработку, проветриваемую сквозной струей. Основная особенность - удаление вредностей с одинаковыми скоростями со всех сторон относительно конца трубопровода и ограниченные размеры зоны действия всасывающего факела.

Динамика проветривания при комбинированном способе существенно зависит от схемы подачи и удаления воздуха из призабойной зоны, и сочетает в себе особенности, присущие нагнетательному и всасывающему способам.

В заключение можно привести основные направления совершенствования проветривания тупиковых выработок:

1. Разработка новых пыле-взрывозащищенных вентиляторов с лучшими характеристиками и низким уровнем шума и вибрации, оптимизация параметров их работы. В качестве примера можно привести вентиляторы с вынесенным двигателем, применение композитных материалов, оптимизация угла лопаток и частоты вращения рабочего колеса.

2. Использование новых материалов для вентиляционных труб, отличающихся малым весом, долговечностью и надежностью при эксплуатации, более совершенными эксплуатационными характеристиками.

3. Интеграция оборудования для проветривания тупиковых выработок в структуру информационно-измерительных систем по управлению всеми технологическими процессами.

4. Унификация выпускаемого вентиляционного оборудования.

5. Автоматизация комбинированных способов проветривания.

6. Разработка принципиально новых способов и средств проветривания тупиковых выработок. К ним можно отнести способы проветривания с помощью генератора импульсов давления, проветривание с применением перегородок.

Библиографический список

1. Абрамович Г.Н. Турбулентные свободные струи жидкостей и газов. Госэнергоатомиздат, 1948.

2. Кирин Б.Ф., Диколенко Е.Я., Ушаков К.З. Аэрология подземных сооружений (при строительстве). – Липецк: Липецкое издательство, 2000. – 456 с.

3. Кирин Б.Ф., Ушаков К.З. Рудничная и промышленная аэрология. Учебник для вузов. М.:– Недра, 1983. – 256 с.

4. Колесниченко Е.А., Колесниченко И.Е., Ткачук Р.В. Закономерности вентиляции призабойного пространства тупиковых выработок: новая концепция. // Уголь. - 2007. - №2. – С. 16-19.

5. Рудничная вентиляция: / Справочник под ред. К.З.Ушакова. - М.: Недра, 1988.

6. Харев А.А. Рудничная вентиляция и борьба с подземными пожарами. Изд. 2-е, переработанное и доп. М.:– Недра, 1978. – 253 с.



УДК 551.1/.4

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОЛОГИИ В ГОРНОМ ДЕЛЕ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Милько Н.П.
Научный руководитель Дичко А.О.
Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт», г. Киев, Украина

Рассмотрены проблемы при процессе строительства и разработке горных выработок, которые возникают из-за инженерно-геологической характеристики территорий.

Строительство и разработка горных выработок есть неотделимой частью современности. Как известно, данные работы выполняются с наименьшими затратами времени, материалов и рабочей силы, при этом построение или горная выработка должна быть крепкой и устойчивой. Поэтому геологическая оценка района строительства или горной выработки есть неотъемлемой частью проведения строительных работ.

Инженерно-геологические исследования при изучении районов постройки сооружений дает возможность оценить все природные особенности выбранного места и найти наиболее благоприятные участки для строительства. Инженерно-геологические изыскания выполняются при составлении проекта любого инженерного сооружения. Материалы изысканий служат обоснованием проекта, поэтому в них освещаются геологические условия и оцениваются все факторы, влияющие на выбор места расположения сооружения, условия его строительства, эксплуатации и реконструкции

В горном деле данные исследования просто необходимы для точного определения места, направленности и технологии разработки. Инженерно-геологическое обоснование при решении ряда горно-геологических задач, является общей проблемы рационального использования недр и охраны геологической среды в районах горнодобывающей промышленности.

Для организации инженерно-геологических исследований и последующего инженерно-геологического заключения следует получить ясное представление о геологическом строении местности: стратиграфии, тектонике, литологии, физико-геологических процессах, получивших развитие в данном районе.

Знание литологии необходимо для инженерной геологии при строительстве зданий и сооружений. Также литологические исследования позволяют определить места рождения полезных ископаемых. Ведь в настоящее время около 80 % минерального сырья извлекается из месторождений осадочного генезиса.

Стратиграфия является необходимой для оценки условий размещения сооружения, поскольку она определяет положение горных пород, обладающих различными физико-механическими свойствами. Важным для горных выработок есть учет расположения свиты пластов в пространстве, направление трещиноватости и выбор угла их пересечения осью подземного сооружения. При изучении стратиграфии района должны быть определены мощность каждого пласта, его падение и простирание.

Тектонические нарушения горных пород несут большой взнос в определении возможности строения. Иногда возникают условия, которые не дают возможности для строительства. И приходится проводить дополнительные мероприятия, позволяющие с безопасностью возводить сооружение, или же определяется другое место для постройки. Для горных выработок тектонические нарушения пород создают дополнительные проблемы при разработке и повышают горное давление. С каждым годом увеличивается количество выработок в зонах тектонических нарушений, поскольку идет тенденция к увеличению глубины разработки, расширению границ шахтных рудных полей по падению и простиранию.

Физико-геологические процессы несут дополнительные проблемы при застройке и разработке территории. Защитой для таких явлений являются обход опасной зоны, вынужденная расстановка опор и применение защитных сооружений.

Оценка и прогноз инженерно-геологических условий территорий в горном деле все еще являются неточными и ненадежными. Значительные размеры горных работ и сложное, недостаточно изученное взаимодействие между природной геологической и техногенной средами не позволяют достичь такой детальности исследований, которая характерна для инженерных изысканий на территориях строительства различных типов наземных сооружений.

Библиографический список

1. *Бондарик Г. К., Пендин В. В., Ярг Л. А. Инженерная геодинамика / Учебник. — М., КДУ, 2007, 440 с.*

2. *СНиП – 94–80. Строительные нормы и правила. Ч.II. Нормы проектирования. Подземные горные выработки. – М.: Стройиздат, 1982. – 31 с.*

3. *Ткачев В.А., Компанейцев А.Ю. Обеспечение устойчивости подготовительных выработок в сложных горно-геологических условиях // Перспективы развития Восточного Донбасса: сб. науч. тр. Часть 1. / Шахтинский ин-т (филиал) ЮРГТУ (НПИ). – Новочеркасск: УПЦ «Набла» ЮРГТУ (НПИ), 2008. – 414 с. (с. 145-151).*

4. *Кольчик, И.Е., Пилюгин В.И. Влияние тектонической нарушенности на условия проведения и поддержания пластовых выработок. – Донецк: ТОВ «Донецк-Вторма», 2007. – 184 с.*

5. *И. Л. Громова, В. А. Штирц // Труды конференции «Геодинамика и напряжен состояние недр Земли» — Новосибирск, ИГД СО РАН, 1-5 октября 2007 г. — Новосибирск: ИГД СО РАН. — 2007. — С. 524-532.*

УДК 622.833.5:539.3

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ДЕФОРМИРОВАНИЯ ПОРОД ПОЧВЫ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК ПРИ ЕЕ РАЗНОПРОЧНОЙ СТРУКТУРЕ

Касьяненко А.Л., Яндыбаев С.В., Зволинский А.Н.
Научный руководитель Соловьёв Г.И.
Донецкий национальный технический университет, г. Донецк, Украина

В работе выполнены аналитические исследования по определению параметров прочного слоя пород почвы, обеспечивающего устойчивость разнопрочной почвы подготовительных выработок глубоких шахт.

С увеличением глубины разработки значительной проблемой является выдавливание прочных пород почвы, которое сопряжено с необходимостью выполнения буровзрывных работ, существенно осложняющих эксплуатацию подготовительной выработки [1-6].

Задачей настоящих аналитических исследований является применения численных методов для установления степени влияния параметров прочного слоя на величину выдавливания разнопрочной почвы подготовительной выработки. Наиболее удобным и широко используемым для решений подобных задач геомеханики является метод конечных элементов (МКЭ) [7-8].

Анализ существующих систем автоматизированного проектирования (САПР) или CAD (Computer-Aided Design) и систем автоматизации инженерных расчетов и анализа (CAE), обеспечивающих решение задач моделирования деформационных процессов в различных комбинированных средах позволил выбрать CAD-систему Solid-Works [9] как оптимальную и удовлетворяющую всем необходимым условиям моделирования.

Цель. данных аналитических исследований является установление влияния параметров прочного слоя на смещения контура почвы горной выработки методом конечных элементов с использованием программного комплекса SolidWorks Simulation (COSMOSWorks) [9]. Для этого была разработана расчетная схема (рис. 1) для реализации численной модели. При моделировании использовались следующие допущения:

- деформирование почвы рассматривалось как совокупность деформаций отдельных слоев;

- величина смещений нижнего слоя в направлении перпендикулярном и параллельном слоистости принималась равной нулю;
- в каждом слое при изгибе возникали нулевые смещения вблизи нижнего контакта слоя;
- при складкообразовании слои плотно ложились друг на друга, и функция нормальных составляющих вектора смещений была непрерывной;
- функции горизонтальных смещений и горизонтальных деформаций (в направлении напластования) были непрерывны только в пределах слоя, деформирующегося без расслоений по внутренним контактам напластований.

Для соответствия расчетной модели натурным характеристикам моделируемой горной выработки для условий пласта m_3 шахты им. Е.Т. Абакумова [10], где непосредственная почва представлена алевролитом, а в качестве прочного слоя использовался слой известняка. Характеристики пород, принятые в модели представлены в таблице 1.

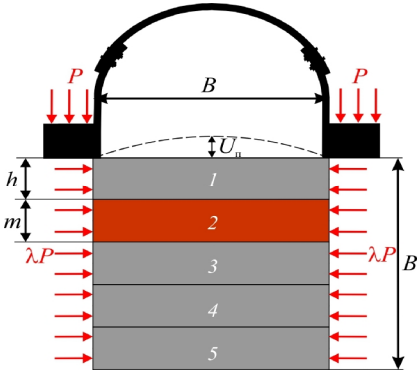


Рис. 1. Расчетная схема для определения смещений пород почвы: 1-10 – номера слоев, B – ширина выработки, $U_п$ – измеряемые смещения по центру выработки, m – толщина прочного слоя, h – глубина залегания прочного слоя, P – боковое давление, λ – коэффициент бокового распора;

Таблица 1

Характеристика породы почвы модели

Тип пород	Прочность на одноос-ное сжатие, $\sigma_{сж}$, МПа	Прочность на одноосное растяжение $\sigma_р$, МПа	Удельная плотность γ, кг/м^3	Модуль упругости E, ГПа	Коэффициент Пуассона μ
Алевролит	30	4	2530	50	0,23
Известняк	120	13	2780	90	0,31

Для определения величины смещений поверхности почвы по центру подготовительной выработки UП от двух влияющих факторов – глубины залегания прочного слоя от поверхности почвы hcл и его мощности mcл были приняты размеры плоской модели: B x B x 0,1B, где B – ширина выработки.

На рис. 2 представлены варианты численных моделей для исследования влияния бокового давления на смещения почвы выработки при различной толщине (m=0,1÷0,9B) и глубине залегания (h=0,1÷0,9B) прочного слоя.

В процессе моделирования римскими цифрами обозначались номера моделей, а арабскими - количество проведенных опытов при различном сочетании глубины залегания слоя – h и его мощности – m.

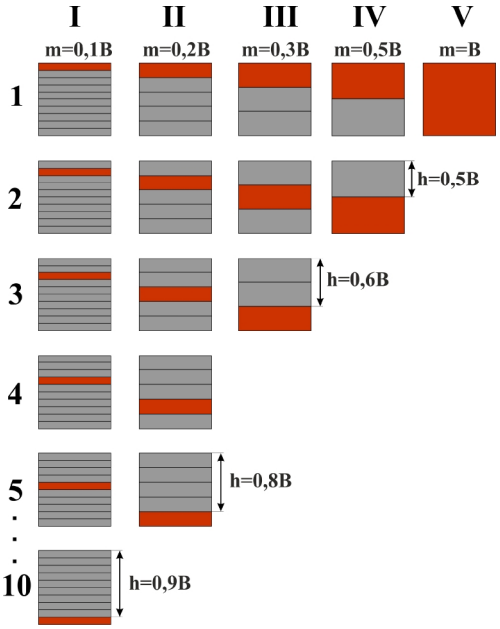


Рис. 2. Варианты численных моделей при исследовании влияния бокового давления на смещения почвы выработки при различной толщине (m) и глубине залегания (h) прочного слоя

Для исследования были приняты пять вариантов моделей, для различной толщины прочного слоя: I – 0,1B; II – 0,2B; III – 0,3B; IV – 0,5B; V – B; причем вариация глубины залегания прочного слоя в поч-

ве для каждой заданной толщины изменялась от контура почвы до глубины равной B. Изменение мощности и глубины залегания прочного слоя позволило установить рациональное сочетание этих параметров, обеспечивающих минимальную величину выдавливания почвы.

На рис. 3 представлены результаты реализации 63-х численных моделей программным комплексом SolidWorks Simulation (COSMOSWorks) при различной толщине (m) и глубине залегания (h) прочного слоя.

Из представленных на рис. 3 графиков смещений видно, что минимальная величина выдавливания породного контура почвы наблюдается при залегании прочного слоя на глубине не более (0,3 0,5)B и при его мощности не менее 0,5B.

Для определения величины смещения контура разнопрочной почвы в зависимости от мощности и глубины расположения в ней прочного слоя были построены регрессионные уравнения (табл. 2).

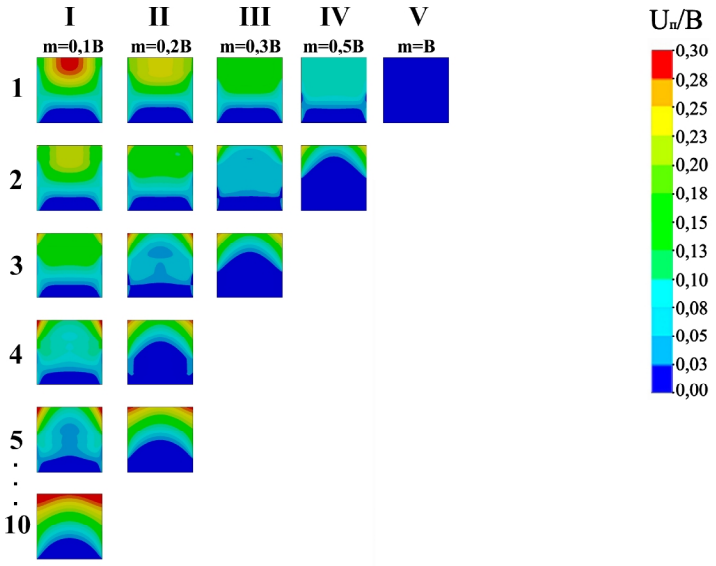


Рис. 3. Распределение смещений пород почвы Un при различной мощности (m) и глубине залегания (h) прочного слоя

По полученным уравнениям регрессии были построены графики зависимостей величин смещений контура разнопрочной почвы от глубины залегания и мощности прочного слоя (рис. 4) и установлены их минимальные значения (табл. 3).

Таблица 2

Регрессионные уравнения для определения величины смещений почвы в зависимости от глубины его залегания и мощности прочного слоя

m/B	Уравнения регрессии	Достоверность аппроксимации
0	$U_П = 0{,}0236h^2 - 0{,}0278h + 0{,}0141$	$R^2 = 0{,}7486$
0,1	$U_П = 0{,}0271h^2 - 0{,}0244h + 0{,}0109$	$R^2 = 0{,}8967$
0,2	$U_П = 0{,}0286h^2 - 0{,}0219h + 0{,}0091$	$R^2 = 0{,}9998$
0,3	$U_П = 0{,}0278h^2 - 0{,}0183h + 0{,}007$	$R^2 = 0{,}9998$
0,4	$U_П = 0{,}0253h^2 - 0{,}0148h + 0{,}0055$	$R^2 = 0{,}9984$
0,5	$U_П = 0{,}0217h^2 - 0{,}0115h + 0{,}0043$	$R^2 = 0{,}9975$
0,6	$U_П = 0{,}0173h^2 - 0{,}0083h + 0{,}0032$	$R^2 = 0{,}9954$
0,7	$U_П = 0{,}0125h^2 - 0{,}0055h + 0{,}0023$	$R^2 = 0{,}9854$
0,8	$U_П = 0{,}0075h^2 - 0{,}0028h + 0{,}0015$	$R^2 = 0{,}9581$
0,9	$U_П = 0{,}0032h^2 - 0{,}001h + 0{,}0008$	$R^2 = 0{,}8947$

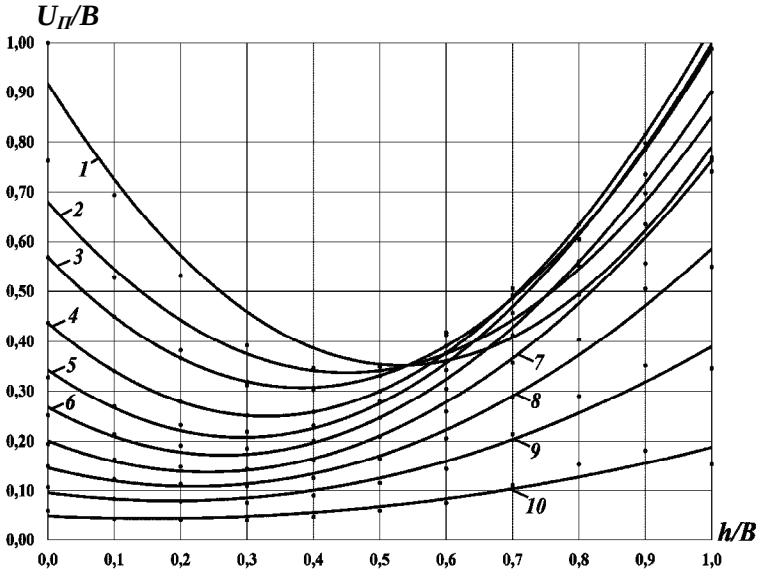


Рис. 4. Графики зависимости коэффициента влияния от глубины залегания и толщины прочного слоя почвы:1 – m_1=0,1B; 2 – m_2=0,2B;3 – m_3=0,3B; 4 – m_4=0,4B; 5 – m_5=0,5B; 6 – m_6=0,6B; 7 – m_7=0,7B; 8 – m_8=0,8B; 9 – m_9=0,9B; 10 – m_{10}=1,0B

По результатам аналитических исследований можно сделать следующие выводы:

Таблица 3

Определение оптимальных значений коэффициента влияния прочного слоя

Вид зависимости	Мощность прочного слоя, m	Глубина залегания прочного слоя, h	Минимальное значение смещений, $U_П$/B
$U_{П1} = f_1$ (m, h)	0,1B	0,55B	0,355
$U_{П2} = f_2$ (m, h)	0,2B	0,45B	0,337
$U_{П3} = f_3$ (m, h)	0,3B	0,39B	0,312
$U_{П4} = f_4$ (m, h)	0,4B	0,33B	0,253
$U_{П5} = f_5$ (m, h)	0,5B	0,30B	0,211
$U_{П6} = f_6$ (m, h)	0,6B	0,27B	0,173
$U_{П7} = f_7$ (m, h)	0,7B	0,25B	0,137
$U_{П8} = f_8$ (m, h)	0,8B	0,23B	0,112
$U_{П9} = f_9$ (m, h)	0,9B	0,20B	0,081
$U_{П10} = f_{10}$ (m, h)	1,0B	0,19B	0,043

- увеличение толщины прочного слоя способствует уменьшению смещений разнопрочной почвы по сравнению с однородным массивом;

- прочный слой позволяет снизить смещения пород разнопрочной почвы при его залегании на глубине до 0,5B от контура почвы;

- при глубине залегания прочного слоя равной 0,6B и более мощность слоя не влияет на смещения почвы и они начинают возрастать.

Таким образом, позитивное влияние прочного слоя на минимизацию смещений разнопрочной почвы в полость выработки проявляется при глубине залегания прочного слоя в диапазоне от 0,3 до 0,5B с изменением его мощности от 0,5 до 0,1B. При этом, чем мощнее прочный слой, тем интенсивнее уменьшаются смещения почвы.

Библиографический список

1. Литвинский Г.Г. Механизм пучения пород почвы подготовительных выработок / Г. Г. Литвинский // Уголь. – 1987. – №2. – С. 15-17.

2. Касьян Н. Н. Механизм пучения почвы горных выработок в условиях хрупкого разрушения пород / Н.Н. Касьян, А.И. Костоманов, О.К. Мороз // Изв. вузов. Горный журнал. – 1996.– №1.– С. 4-8.

3. Роенко А.Н. Новый подход к исследованию явления пучения пород для обоснования мер борьбы с ним // Уголь Украины. – 1997. – №2-3. – С. 20-22.

4. Борзых А.Ф. Разлом почвы в подготовительных выработках глубоких шахт / А.Ф. Борзых // Уголь Украины. – 2001. – № 4. – С.13-15.

5. Шашенко А. Н. Оценка устойчивости пород почвы горных выработок / А. Н. Шашенко, А.В. Солодянкин // Проблеми гірського тиску. Зб. наук. праць. / під заг. ред. О. А. Мінаєва. – Донецьк, ДонНТУ, 2004. – Вип. 14. – С. 67 – 72.

6. Литвинскнй Г.Г. Особенности и закономерности пучения слоистых пород почвы горных выработок / Г.Г. Литвннскнй, Э.В.Фесенко // Геотехнічна механіка: Міжвід. зб.

наук. праць. Ін-т геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України. – Дніпропетровськ, 2005. – Вип. 61. – С. 101-110.

7. Кузнецов, Г. Н. Методы и средства решения задач горной геомеханики / Г. Н. Кузнецов, К. А. Ардашев, Н. А. Филатов и др. – М.: Недра, 1987. – 248 с.

8. Фадеев А.Б. Метод конечных элементов в геомеханике. М.: Недра, 1987. – 221с.

9. Алямовский, А. А. SolidWorks/COSMOSWorks. Инженерный анализ методом конечных элементов. –М.: ДМК Пресс, 2004. – 432 с.

10. Касьяненко, А.Л. Исследование устойчивости прочных пород почвы на шахте им. Е. Т. Абакумова ГП «Донецкая Угольная Энергетическая Компания» / А. Л. Касьяненко, Г. И. Соловьев, Ю. М. Мороз // Совершенствование технологии строительства шахт и подземных сооружений. Сборник научных трудов. – Донецк: «Норд-Пресс», 2011. – Вып. 17. – С. 190-191.

⚒ ⚒ ⚒

УДК 624.1

АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКИХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ, ВНЕДРЕННЫХ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ТОННЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ В Г. СОЧИ

Исачкин А.В.,
Научный руководитель Плешко М.С.
Ростовский государственный университет путей сообщения,
г.Ростов, Россия

Проанализирован практический опыт строительства тоннелей, полученный при подготовке к олимпиаде Сочи-2014

В последнее десятилетие на Юге России велись масштабные работы по проектированию, строительству и реконструкции тоннелей на железнодорожных и автодорожных магистралях, включая объекты инфраструктуры к олимпиаде Сочи-2014.

Анализ полученного практического опыта строительства транспортных тоннелей показывает, что значительное повышение экономических показателей и сокращение сроков можно обеспечить только в результате реализации единого методического подхода, базирующегося на взаимосвязанных компонентах совершенствования организации и проведения инженерно-геологических изысканий, проектирования и строительства объектов, применения инновационных технологических решений [1].

Так прогрессивным направлением в разработке грунтов механическим способом при строительстве тоннелей является применение ТПК (тоннеле-проходческих комбайнов). При строительстве тоннелей

в Сочи внедрена технология проходки с использованием современных ТПК, в том числе корпорации «Sandvik Corp.» (ALPINE MINER AM-75, ALPINE TUNNEL MINER ATM-105, SANDVIK M520) со стреловидным рабочим органом и фрезерной коронкой. При соответствующих грунтах ТПК представляют собой эффективный выбор в силу целого ряда факторов, в том числе существенной экономии и большом потенциале для повторного применения, увеличении в 2-2,2 раза темпов проходки и в 1,5-1,7 раза производительности труда за счет совмещения операций разрушения и погрузки грунта.

Погрузка разработанного грунта и зачистка подошвы производилась породо-доставочными машинами Sandvik LH410 и Toro 301, машиной непрерывного действия ПНБ-3Д, в автопоезд МоАЗ 7405 с дальнейшей транспортировкой в зону перегруза или в отвал на поверхности. При скоростной проходке использовали систему вызовов специалистов-бурильщиков, взрывников и машинистов МоАЗов к месту работ к моменту начала соответствующей операции проходческого цикла.

Для обеспечения безопасности проходческие работы производилась под защитой временной крепи. Временная крепь устанавливается с отставанием от забоя не более чем на одну заходку, с использованием технологии новоавстрийского тоннельного метода (NATM): податливой крепи из набрызгбетона, арматурных арок и анкеров - с постоянным маркшейдерским контролем за деформацией обделки. Идея NATM заключается в том, чтобы, применяя податливую крепь можно допустить повышенные деформации контура выработки, но не позволить им превысить критические пределы. Отмечено, чем больше свободные деформации, которые происходят в массиве до установки крепи, тем большую часть нагрузки возьмут на себя приконтурные слои грунта и тем меньшая ее часть придется на обделку. В результате достигается экономия за счет применения более легких конструкций обделок.

Для изготовления растворов и бетонной смеси на стройплощадках южного и северного порталов тоннельного комплекса №1 смонтированы бетонные заводы «ARCEN» (Бельгия) с производительностью до 100 $м^3$/час.

В целом из опыта строительства тоннелей инфраструктуры Сочи-2014 можно сделать выводы:

- условия строительства транспортных тоннелей неуклонно усложняются, как вследствие увеличения масштабов строительства, так и в связи с расположением сооружений в местностях сложного горно-

го рельефа, повышенной сейсмичности, меняющейся инженерно-геологической и гидрогеологической обстановки;

- сокращение времени транспортировки грунта достигнуто применением непрерывно-челночной схемы движения транспорта, позволяющей быстро освобождать забой от грунта для производства буровых работ и устройства временной крепи;

- при значительном удалении забоя от портала разработанный грунт при отгрузке из забоя целесообразно аккумулировать на пункте перегруза с дальнейшей выдачей его на поверхность без изменения времени цикла проходки;

- более высокие скорости проходки достигаются в устойчивых грунтах с использованием временного крепления выработки по технологии новоавстрийского тоннельного метода (NATM).

- при скоростной проходке тоннелей повышается трудовая и производственная дисциплина, существенно уменьшается себестоимость строительства за счет снижения затрат на обслуживающие процессы машин и механизмов.

Библиографический список

1. Е. Ф. Чумаков, А. Н. Вялых, М. С. Панкратов. Применение инновационных технологий при строительстве тоннелей и метрополитенов в России и за рубежом // Метро и тоннели. – 2013. - №1. – С. 8 – 10.

⚒ ⚒ ⚒

УДК 624.1

ПУТИ СНИЖЕНИЯ ВИБРАЦИИ В ТОННЕЛЯХ

Мироненко Е.В.,
Научный руководитель Плешко М.С.
Ростовский государственный университет путей сообщения,
г. Ростов, Россия

Рассмотрена инновационная технология LVT (Low Vibration Track) - одна из первых в мире безбалластных конструкций верхнего строения пути, решающая задачи снижения вибрации

Вибрация в железнодорожных тоннелях при движении подвижных составов может вызвать трещинообразование в обделке и снизить ее долговечность.

Одним из направлений снижения вибраций в тоннелях в настоящее время является технология LVT (Low Vibration Track) [1].

LVT представляет собой железнодорожный путь, который состоит из рельсов Р65, рельсовых скреплений типа W 30 «Vossloh», ЖБР-Ш и АРС, железобетонных полушпал, являющихся отличительной особенностью данной конструкции.

Полушпалы, одетые в чехлы с амортизирующими прокладками, погружены в путевой бетон, толщина которого под подошвой полушпалы составляет не менее 120 мм. Путевой бетон укладывается поверх бетонного основания тоннеля. Ширина бетонного слоя от внешнего торца полушпалы до борта основания должна составлять не менее 20 см. Бетон, которым полушпалы замоноличиваются, может иметь продольную или поперечную арматуру. Его верхняя поверхность должна обеспечивать отвод воды с пути в боковые водосборные желоба и в общую систему водосбора в тоннеле. Технология предусматривает замену бетонных полушпал, вышедших из строя в процессе эксплуатации, без разрезания рельса и уборки путевого бетона.

LVT предназначен для комфортабельной и безопасной перевозки пассажиров со скоростью до 350 км/час и грузов со скоростью до 160 км/час с нагрузкой до 35 тонн на каждую вагонную ось.

Технология LVT реализована во многих масштабных железнодорожных проектах, в том числе при строительстве евротоннеля под Ла-Маншем. Этой технологии было отдано предпочтение и при строительстве Готардского тоннеля в Швейцарских Альпах, который на данный момент является самым протяженным железнодорожным тоннелем в мире. Его длина составляет 57 км, и более 114 км пути будет уложено по технологии LVT [2].

Всего в мире сейчас эксплуатируется более 1 тыс. км LVT. В том числе в Европе - 361 км, в Азии - 563 км.

Технология LVT впервые применена и в России при укладке железнодорожных путей в тоннелях № 6 «бис» и № 7 «бис» на участке Туапсе – Адлер. Опыт ее применения позволил выявить следующие преимущества системы:

- высокая мобильность изготовления полушпал;
- обеспечение максимальной точности укладки ВСП;
- высокий уровень механизации;
- скорость монтажа системы (до 200 погонных метров за смену);
- низкие затраты на эксплуатацию уже готового пути.

В перспективе LVT планируется применять при реконструкции малого Московского железнодорожного кольца, а также новых веток Московского метрополитена. Целесообразно рассмотреть возможность

ее применения в будущем и при строительстве метро в Ростове-на-Дону.

Библиографический список

1. Официальный сайт РЖД. Код доступа - http://rzd.ru/news/public/ru?STRUCTURE_ID=704&layer_id=3328&id=79834 (дата обращения 5.10.2014 г).

2. Официальный сайт газеты «Гудок» Код доступа - http://www.gudok.ru/newspaper/?ID=691809&page_print=Y (дата обращения 5.10.2014 г).

⚒ ⚒ ⚒

УДК

АНАЛИЗ СПОСОБОВ ДЕГАЗАЦИИ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ

Шевченко Н.А.,
Научный руководитель Копылов А.Б.,
Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

Рассматриваются используемые способы дегазации угольных месторождений.

Дегазация - совокупность естественных или искусственных процессов удаления газов из их источников. Основным назначением этих работ является обеспечение безопасных условий ведения горных работ, а также создание возможности для утилизации большого объема газа и сокращение выброса метана из шахт.

Процесс дегазации, с помощью которого извлекается шахтный газ, изначально развивался в целях повышения безопасности угольных шахт. До середины 1970-х годов общепринятым способом борьбы с метаном было проветривание горных выработок с помощью больших объемов воздуха. Однако с развитием подземного способа добычи и разработкой более метаноносных угольных пластов использование одной лишь системы вентиляции стало недостаточным. Введение заблаговременной дегазации посредством бурения дегазационных скважин и вакуумного отсасывания позволило снизить нагрузку на системы вентиляции и дополнительно повлекло за собой увеличение производительности угольных шахт. Применение дегазации шахт привело к созданию новой технологии разработки газоносных угольных пластов, которые в ряде наиболее газоносных месторождений разрабатываются комплексно с учётом попутной добычи метана.

Различия в горно-геологических условиях в угольных бассейнах мира стали причиной разработки разных методов дегазации источников метановыделения. Методы дегазации источников метановыделения традиционно подразделяются на методы предварительной дегазации и текущей дегазации. Предварительная дегазация заключается в удалении метана из пласта, предназначенного для разработки, до начала ведения горных работ, в то время как текущая дегазация предполагает каптирование метана и других газов, выделяемых окружающими пластами вследствие движения горных пород, их разгрузки от давления и повышения проницаемости в результате ведения горных работ.

Предварительная дегазация.

Предварительная дегазация является единственным способом снижения интенсивности газовыделения непосредственно из отрабатываемого угольного пласта, которая может быть весьма высокой в случае, если отрабатываемый пласт является основным источником газовыделения. В некоторых случаях предварительную дегазацию необходимо проводить для снижения выбросоопасности. Поскольку дегазация проводится до начала ведения горных работ, вероятность нарушения систем сбора газа в результате сдвига горных пород отсутствует, при этом, при наличии возможностей условий, обычно извлекается газ относительно высокой частоты.

Факторами, которые в конечном итоге определяют осуществимость предварительной дегазификации в условиях конкретного объекта, являются имеющееся время для разгазирования и расходы на бурение. В мире применяются различные методы предварительной дегазации шахт. Для бурения из подземных выработок скважин в пластах на глубину от 100 до 200 метров повсеместно применяется вращательное бурение. Скважины же глубиной 1 000 м или более могут прокладываться с применением методов направленного бурения из подземных выработок, за счет чего обеспечивается повышение эффективности дегазационных работ. Кроме того, когда шахты не слишком глубокие, существует возможность для обуривания и дегазации пласта на больших площадях непосредственно с поверхности. Методы направленного бурения пласта с поверхности доказали свою эффективность при проведении предварительной дегазации угольных пластов с диапазоном проницаемости от 0,5 милидарси (мД) до 10 мД.

В Австралии, где общая газообильность шахты может достигать 8 000 л/сек, а эффективность каптирования газа на длинном забое требуется на уровне 80%, планируется комбинированное применение предварительной и текущей дегазации с использованием передовых методов направленного бурения с поверхности. Опыт Австралии пока-

зал, что при наличии возможности бурения пласта с поверхности применение этого метода более эффективно по сравнению с бурением пласта из подземных выработок, поскольку скважина может быть пробурена задолго до начала горных работ, в связи с чем существует меньшая вероятность сокращения времени, которое можно отвести на эффективную дегазацию, по причинам, связанным с угледобычей.

На пластах малой–средней глубины залегания с высокой проницаемостью (> 10 мД) для проведения метановой дегазации до начала горных работ, главным образом в Соединенных Штатах, традиционно и с большим успехом применяются пробуренные с поверхности гидравлически возбуждаемые вертикальные скважины, которые известны как «скважины гидроразрыва». Гидравлический разрыв пласта, или «гидроразрыв», нашел применение без ущерба для безопасности на угольных шахтах, расположенных в восточной части Соединенных Штатов, но в случае выбора этого метода следует проявлять осторожность и еще до его применения определить, является ли он пригодным в конкретных горно-геологических условиях.

Преимущества «поверхностных» методов, заключаются в том, что дегазация может проводиться независимо от горных работ, однако возможность их применения зависит от глубины бурения, сплошности и проницаемостью угля, а также от любых ограничений, обусловленных топографическими факторами или наличием поверхностных сооружений.

Текущая дегазация.

Методы текущей дегазации заключаются в каптировании метана, выделяющегося из зон, нарушенных горными работами, до его поступления в рудничный воздух и в получении доступа в зону нарушений над отрабатываемым пластом, а в некоторых случаях - под ним. При наличии одного или более угольных пластов над отрабатываемым пластом или под ним газовыделение из этих источников может существенно превысить объем газовыделения из отрабатываемого пласта, что в первую очередь зависит от действительной мощности и газоносности этих пластов. Таким образом, при использовании методов текущей дегазации нередко имеется возможность для извлечения газа в значительно больших объемах по сравнению с методами предварительной дегазации. Для обеспечения достаточно высоких концентраций газа для эффективной дегазации и безопасной утилизации требуются тщательные проектирование этих систем и управление ими. Чем больше угля залегает в кровле и в подошве отрабатываемого газообильного угольного пласта, тем более важное значение приобретает текущая дегазация.

Наиболее широко применяются 3 основных метода проведения текущей дегазации:

· **Проведение направленных горизонтальных скважин.** Бурение производится из конвейерного штрека или специально подготовленных для бурения галерей. Скважины могут пробуриваться в окружающие породы, в которых будет происходить разгрузка от давления по мере отхода очистного забоя. Из разгруженных пород газ по мере его миграции в верхнем направлении поступает в зоны переноса и накопления газа.

· **Скважины вкрест простирания пласта.** Одна серия скважин, опережающая длинный забой при отработке угля обратным ходом, пробуривается по перекрывающим кровлю породам позади забоя. Скважины такого типа обычно являются более эффективными по сравнению со скважинами, пробуренными до начала ведения горных работ, поскольку последние в любом случае повреждаются по мере продвижения забоя по горным породам после начала ведения в лаве очистных работ. Как правило, перекрестные скважины, пробуриваемые позади длинного забоя, позволяют добиваться более высокой эффективности каптажа газа и поддерживать более чистый состав газа по сравнению со скважинами, пробуренными перед очистным забоем. Вместе с тем с обратной стороны забоя необходимо поддерживать кровлю выработок за счет формирования породных стенок, а, кроме того, в некоторых случаях нужно создать перемычку, изолирующую выработанное пространство. Перемычки, изолирующие выработанное пространство от конвейерного штрека, открытого в призабойное пространство, служат для усиления крепи конвейерного штрека и изоляции выработанного пространства от попадания туда воздуха с целью минимизации опасности самовозгорания.

· **Поверхностные скважины над выработанным пространством.** Они бурятся с поверхности до верхних границ выработанного пространства - как правило, с опережением очистных работ. Эти скважины бурятся таким образом, чтобы газ, мигрирующий в верхнем направлении из подстилающих разгруженных от давления и нарушенных пластов горных пород, отводился через нижний участок скважины. Эксплуатация скважин обычно осуществляется в условиях частичного вакуума. Необходимо не допускать чрезмерного всасывания газов, при котором из-за поступления больших объемов шахтного воздуха происходит разбавление метана до концентраций ниже 30%. При падении концентраций до уровня ниже 25-35% такие скважины над выработанным пространством должны закрываться.

Помимо этих методов, еще одним эффективным способом сокращения выделений метана в действующие шахтные выработки является устройство газодренажных галерей над примыкающими к длинному забою выработками или под ними, а также отвод газа из прежних выработок, которые находятся в пределах нарушенной зоны.

В рамках стратегии проведения текущей дегазации могут применяться либо один, либо все эти методы дегазации. Выбор методов и схемы в рамках программы текущей дегазации зависят от требований к эффективности дегазации, горно-геологических условий, пригодности метода для целевой зоны с наибольшей газообильностью, а также от затрат.

При применении некоторых методов отвода газов, например при укладке дренажных труб в отработанное пространство через перемычки, возведенные за забоем, в систему поступает излишний воздух, который в некоторых случаях является причиной разбавления метана до взрывоопасных концентраций. Следует избегать применения этого и других видов систем дегазации источников метановыделения, которые каптируют только ШМ низкой чистоты, поскольку они крайне неэффективны и способствуют накоплению взрывоопасных газовых смесей в выработанном пространстве длинных забоев при отработке пласта обратным ходом. Кроме того, эти методы дегазации также, как правило, являются неэффективными в плане недопущения образования слоевых скоплений метана и их перемещения.

Снижение эффективности дегазации приводит к резкому увеличению концентраций метана в атмосфере шахты (при том допущении, что общий объем вентиляционного воздуха, поступающего в шахту, остается неизменным). В этой связи требуется проведение непрерывного и тщательного мониторинга систем дегазации источников газовыделения и управления ими.

Выводы:

1) Высокоинтенсивная безопасная разработка газоносных угольных пластов невозможна без обеспечения глубокой дегазации разрабатываемых пластов. Заблаговременная дегазационная подготовка угольных пластов к безопасной и эффективной разработке скважинами с поверхности может обеспечивать необходимую эффективность по снижению газообильности горных выработок при применении данной технологии за 4 - 5 лет до начала ведения горных работ в зонах интенсивной дегазации.

2) В зависимости от горно-геологических условий, системы разработки и газообильности участка могут применяться различные способы дегазации.

3) Проблема дегазации метана угольных пластов требует новых эффективных технических решений. Существующие методы дегазации угольных пластов основаны в основном на их гидроразрыве и закреплении образованных щелей песком, а также на бурении протяженных горизонтальных скважин по угольному пласту. Однако созданные этими методами искусственные полости отличаются малой дренирующей способностью, а следовательно, обеспечивают невысокую степень извлечения угольного метана. В условиях современной интенсивной работы шахтных забоев высокая остаточная метаноносность угольных пластов приводит к взрывам метановоздушной смеси и авариям на шахтах.

Библиографический список

1. *Сластунов С.В., Коликов К.С., Стефлюк Ю.М., Костогладов Л.М. Заблагровременная дегазация – основа эффективного и комплексного освоения углегазовых месторождений// Труды Межд. научно-практической конференции «Горно-металлургический комплекс Казахстана: проблемы и перспективы инновационного развития» (Караганда 29-30.11.2011). Изд-во КарГТУ. 2011.*
2. *Проблемы разработки метаноносных угольных пластов в Кузнецком угольном бассейне. — М.: Изд-во Академии горных наук, 1997.*
3. *Концепция обеспечения метанобезопасности угольных шахт России на 2006-2010 гг./ Пучков Л.А., Сластунов С.В., Каледина Н.О. и др. М., изд-во МГГУ, 2006.*
4. *Пучков Л.А., Сластунов С.В., Коликов К.С. Извлечение метана из угольных пластов. М., изд-во МГГУ, 2002.*
5. *А.с. СССР № 1548463. Способ дегазации угольного пласта/ Н.В.Ножкин, С.В.Сластунов, В.М.Карпов. Опубл. в БИ 1990 №91.*

⚒ ⚒ ⚒

УДК 622.112

ПОСТРОЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ ПРИВОДА КОЛЕС ШАХТНОГО САМОХОДНОГО ВАГОНА

Матусович Э.В., Загоровский Ю.В.
Научные руководители Басалай Г.А., Таяновский Г.А.
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск Беларусь

Рассматривается построение динамической характеристики асинхронного двигателя АВТ15-4/6/12 *привода колес шахтного самоходного вагона*

Привод колес шахтного самоходного вагона значительную часть времени работает в режиме разгона-торможения. Эффективность эксплуатации машины в значительной степени зависит от механической характеристики двигателей привода колес левого и правого бортов.

Механическая характеристика асинхронного двигателя выражает зависимость между электромагнитным моментом и частотой вращения, либо скольжением. Скольжение – это величина, которая показывает, насколько частота вращения магнитного поля опережает частоту вращения ротора.

Благодаря механической характеристике, появляется возможность определить к какому типу установки больше подходит двигатель, на каком участке сохраняется его устойчивая работа, перегрузочную способность и другое.

Построим механическую характеристику для двигателя АВТ15-4/6/12 в соответствии с его основными данными (Таблица).

Таблица

Паспортные данные двигателя АВТ15-4/6/12

Число полюсов	Мощность номинальная, кВт	Частота вращения синхронная об/мин	Скольжение номинальное	Кратность максимального момента
4	22	1500	0,08	2,8
6	46	1000	0,14	2,8
12	23	500	0,13	3,6

Для построения характеристики определим номинальный момент двигателя.

$$M_н = 9550\frac{P_н}{n_н}, \text{ Н·м} \quad (1)$$

где $P_н$ - мощность номинальная, кВт;

$n_н$ - частота вращения номинальная, об/мин.

$$n_н = n_0 \times (1 - S_н), \quad (2)$$

где n_0 - частота вращения синхронная, об/мин;

$S_н$ - скольжение номинальное.

Определим номинальную частоту вращения для включенных обмоток ротора:

- для четырех полюсов:

$n_{н(4)} = 1500(1 - 0{,}08) = 1380$, об/мин;

- для шести полюсов:

$n_{н(6)} = 1000(1 - 0{,}14) = 860$, об/мин;

- для двенадцати полюсов:

$n_{н(12)} = 500(1 - 0{,}13) = 435$, об/мин.

Определим номинальный момент для трех характерных режимов, при различном количестве включенных обмоток ротора:

$$M_{н(4)} = 9550\frac{22}{1380} = 152{,}25 \quad \text{Н·м};$$

$$M_{н(6)} = 9550\frac{46}{860} = 510{,}81 \quad \text{Н·м};$$

$$M_{н(12)} = 9550\frac{23}{435} = 504{,}94 \quad \text{Н·м}.$$

Рассчитаем критическое скольжение по формуле

$$S_{кр} = S_н(\lambda + \sqrt{\lambda^2 - 1}), \qquad (3)$$

где λ - кратность максимального момента (перегрузочная способность).

Определим критическое скольжение для трех режимов включенных обмоток ротора:

$$S_{кр(4)} = 0{,}08(2{,}8 + \sqrt{2{,}8^2 - 1}) = 0{,}4332;$$

$$S_{кр(6)} = 0{,}14(2{,}8 + \sqrt{2{,}8^2 - 1}) = 0{,}7581;$$

$$S_{кр(12)} = 0{,}13(3{,}6 + \sqrt{3{,}6^2 - 1}) = 0{,}9176.$$

Рассчитаем критический момент по формуле

$M_{кр} = \lambda \times M_н$, Н·м (4)

для трех режимов включенных обмоток ротора:

$M_{кр(4)} = 2{,}8 \times 152{,}25 = 426{,}3$ Н·м;

$M_{кр(6)} = 2{,}8 \times 510{,}81 = 1430{,}27$ Н·м;

$M_{кр(12)} = 3{,}6 \times 504{,}94 = 1817{,}78$ Н·м.

Таким образом, определены основные точки характеристики, однако для её построения их недостаточно. Поэтому с помощью упрощенной формулы Клосса рассчитаем моменты для других значений скольжений.

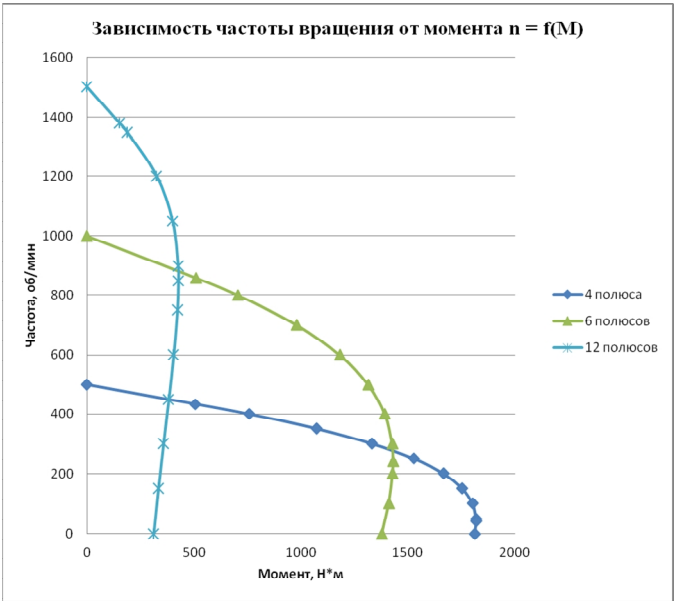


Рис. 1. Механическая характеристика асинхронного двигателя АВТ15-4/6/12 при различном количестве включенных обмоток ротора

Упрощенная формула Клосса выглядит следующим образом:

$$M = \frac{2M_{кр}}{S/S_{кр} + S_{кр}/S}, \text{ Н·м.} \qquad (5)$$

Рассчитаем для каждого значения скольжения момент и частоту вращения. Например, для включенной четырехполюсной обмотки ротора для значения скольжения 0.2:

$$M = \frac{2 \cdot 426,3}{0,2/0,4332 + 0,4332/0,2} = 324,46 \text{ Н·м.}$$

Частоту вращения выразим из формулы для определения скольжения

$$n = n_0 \cdot (1 - S) = 1500(1 - 0,2) = 1200 \text{ об/мин.}$$

Подобным образом рассчитываются остальные значения.

На основании расчетов построена следующая механическая характеристика двигателя АВТ15-4/6/12 (Рисунок 1). Она является основой для построения динамической характеристики разгона самоходного вагона в холостом режиме и загруженном состоянии.

Библиографический список

1. Москаленко В. В. Электрический привод: учебник для студ. ВУЗов. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. - 368 с.

2. Мощинский Ю. А., Беспалов В. Я., Кирякин А. А. Определение параметров схемы замещения асинхронной машины по каталожным данным // Электричество. - №4/98. - 1998. - С. 38-42.

⚒ ⚒ ⚒

УДК 622.331

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ШАГАНИЯ ОТВАЛООБРАЗОВАТЕЛЕЙ И ЭКСКАВАТОРОВ

Евтягин Д.О., Горностай М.С.
Научные руководители Басалай Г.А., Казаченко Г.В.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Беларусь

Моделируется процесс шагания отвалообразователей и экскаваторов при передвижении

На предприятиях горноперерабатывающей промышленности для добычи полезных ископаемых открытым способом и складирования отходов широко используются полноповоротные одноковшовые экскаваторы и отвалообразователи на шагающих движителях [1, 2]. Эти машины представляют собой сложные и массивные электромеханические системы, проектирование и расчет которых в большинстве случаев базируется на исследовании и решении уравнений их движения. Уравнения движения в зависимости от задач исследований и расчетов могут быть составлены различными способами и в различных формах [3]. В настоящей работе рассматривается и исследуется равновесие базы машин при передвижении. При составлении уравнений движения и равновесия подобные машины (Рисунки 1 и 2) рассматриваем как динамические системы, состоящие из следующих частей: база (абсолютно жесткое тело); поворотная платформа (абсолютно жесткое тело); механизмы, установленные на поворотной платформе; стрела; канаты, ванты (элементы, связывающие между собой основные части). За основную часть системы выбрана база, а движение остальных частей рассмотрено относительно нее.

Опорная база воспринимает все нагрузки, действующие на машину, и передает их на опорную поверхность. При стационарном ре-

жиме эти нагрузки включают силы тяжести, ветровую нагрузку, а также нагрузки, возникающие вследствие разрушения и перемещения горной массы, находящейся на конвейере или в ковше.

На ОАО «Беларуськалий» применяются два типа шагающих отвалообразователей ОШ–110, ОШ–75. В 2011 году введен в действие ОСШ–102, разработанный на базе ОШ–75 Солигорским институтом проблем ресурсосбережения с опытным производством (СИПР). Отвалообразователи предназначены для образования солеотвалов из отходов (пустой породы) после переработки добытой из шахт руды на обогатительных фабриках.

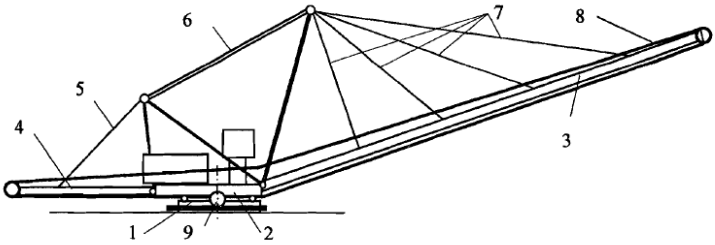


Рис. 1. Схема отвалообразователя
1 - база; 2 - поворотная платформа; 3 - отвальная консоль; 4 - приемная консоль; 5 - подвес приемной консоли; 6 - подвес стрелы (отвальной консоли); 7 - ванты стрелы; 8 - конвейер; 9 - механизм шагания

Одноковшовые экскаваторы представлены в виде драглайнов НКМЗ (Россия), ЭШ (Украина) и МЗШ (Беларусь) с длиной стрелы до 75 м и емкостью ковша 6 $м^3$, используемых на предприятиях ОАО «Нерудпром» при разработке месторождений нерудных полезных ископаемых открытым (карьерным) способом.

При работе машина опирается на основание (базу), а лыжи приподняты над грунтом. Во всех моделях машин используются кривошипно-кулисные или эксцентриковые (кулачковые) механизмы шагания. Они имеют один общий привод на два бортовых механизма для синхронного приведения в движение ног с лыжами.

На реальных конструкциях шагающих отвалообразователей и экскаваторов процесс переноса базы во время шагания осуществляется плавно в течение времени (12÷20 с), значительно превосходящем низкий период собственных колебаний конструкции этих машин. Поэтому в основном только импульсные скорости, приобретаемые элементами конструкции в моменты подъема и посадки, как показывают соответствующие расчеты и экспериментальные исследования [1], вызывают

колебания в вертикальной продольной плоскости, следовательно, и динамические нагрузки в элементах несущих конструкций.

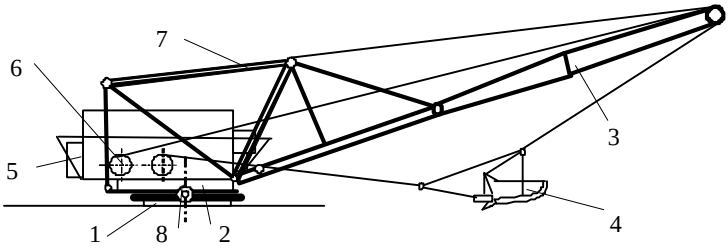


Рис. 2. Схема одноковшового экскаватора
1 - база; 2 — поворотная платформа; 3 –стрела; 4 - ковш (драглайн); 5 - противовес; 6 – тяговые лебедки; 7 – подвес стрелы; 8 - механизм шагания

При определенных технологических и сезонных условиях происходят нештатные процессы, в частности, повышенная деформация опорного основания породы, которые приводят к предельным кренам машин, что требует проверки запаса устойчивости на моделях и принятия мер по модернизации механизмов шагания. Одним из решений данной проблемы может послужить увеличение клиренса или высоты отрыва опорной базы от поверхности почвы. Данная мера поможет предотвратить «зарывание» опорной рамы в грунт, что чаще всего и наблюдается при перемещении шагающих экскаваторов при разработке карьеров ОАО «Красносельскстройматериалы».

Шагание происходит за несколько характерных фаз поворота ведущего звена, т. е. кривошипа. В исходном положении горная машина опирается на круговую базу, а опорные лыжи удерживаются в подвешенном состоянии. Перед началом передвижения машины надстройка с исполнительными органами поворачивается в направлении движения. Следует обратить внимание, что отвалообразователи шагают в направлении на отвальную консоль конвейера, а одноковшовые экскаваторы-драглайны передвигаются в противоположном направлении, т.е. от стрелы с ковшом. После этого включается привод механизма шагания. В результате синхронного поворота кривошипов левого и правого механизмов лыжи подаются вперед и одновременно опускаются до касания с опорной поверхностью. В этот момент нагрузка от массы машины переносится от опорной базы на лыжи. При этом одновременно машина приобретает продольный крен и опирается на третью «точку», расположенную в отвалообразователей на приемной консоли в зоне загрузочного бункера, а у экскаваторов – на переднюю кромку (в виде сегмента)

опорного круга. После подталкивания машины относительно лыж на один шаг она опускается на круговую базу.

В ходе анализа конструктивных параметров механизмов шагания отвалообразователя и экскаватора авторами разработан алгоритм расчета траектории характерных шарниров и составлена программа, позволяющая изображать в динамике данные траектории.

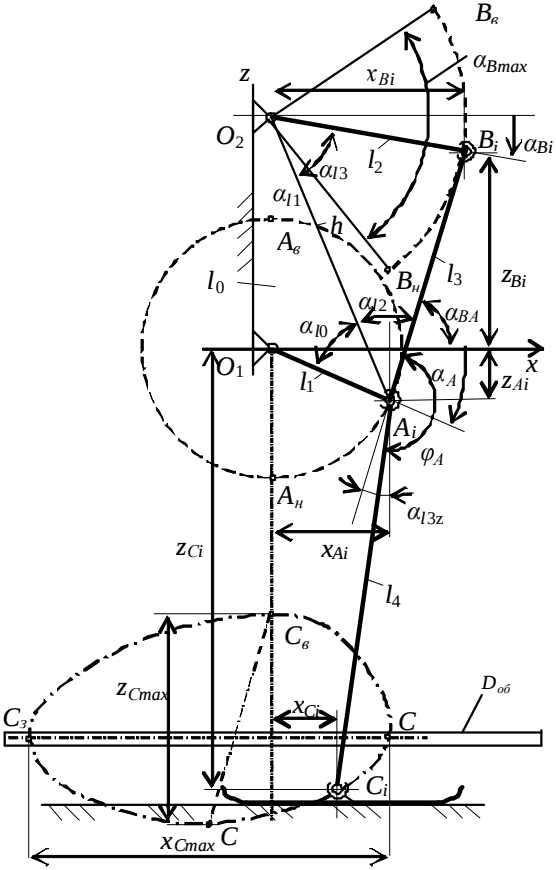


Рисунок 3. - Расчетная схема механизма шагания

Исходные данные. Плоская система координат O_1xz расположена в продольной плоскости машины с центром O_1, совмещенным с осью вращения кривошипа O_1A. Направление вращения кривошипа O_1A с угловой скоростью ω_A – по часовой стрелке.

$l_0 = O_1O_2$, $l_1 = O_1A$, $l_2 = O_2B$, $l_3 = AB$, $l_4 = AC$, $\varphi_A = \angle BAC$

Расчетные формулы:

(·)A – шарнир соединения «ноги» BAC к кривошипу O_1A

$$\begin{cases} x_{Ai} = -l_1 \times \cos\alpha_{Ai} \\ z_{Ai} = -l_1 \times \sin\alpha_{Ai} \end{cases},$$

где $\alpha_{Ai} = \omega_A \times t_i$.

(·)B – шарнир крепления «ноги» BAC к кулисе O_2B

$$\begin{cases} x_{Bi} = l_2 \times \cos\alpha_{Bi} \\ z_{Bi} = l_0 - l_2 \times \sin\alpha_{Bi} \end{cases},$$

где $\alpha_{Bi} = 90^o - (\alpha_{l1} + \alpha_{l3})$.

(·)C - шарнир крепления лыжи к «ноге»

$$\begin{cases} x_{Ci} = l_1 \times \cos\alpha_1 - l_4 \times \sin\alpha_{Cz} \\ z_{Ci} = -l_1 \times \sin\alpha_1 - l_4 \times \cos\alpha_{Cz} \end{cases},$$

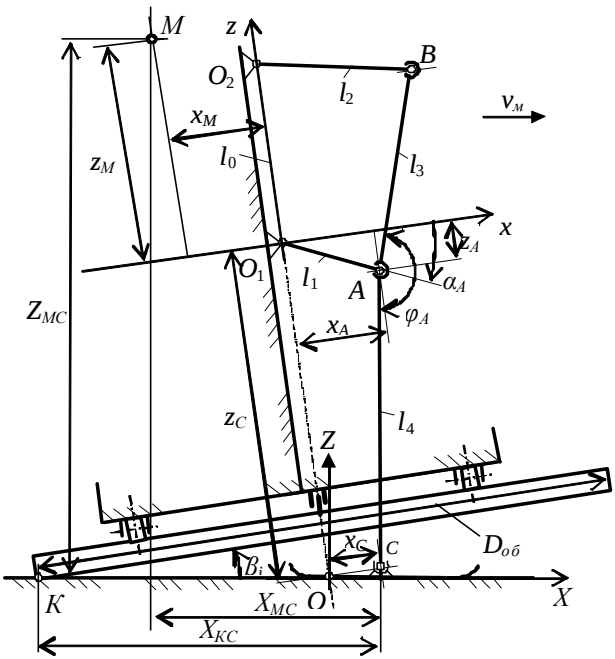


Рисунок 4. - Положение характерных точек машины в процессе шагания экскаватора

По данным уравнениям построены траектории характерных точек А, В и С механизма (Рис.3) в системе подвижных координат Oxz.

Для анализа продольной устойчивости экскаватора во время шагания разработана модель в системе неподвижных координат OXZ с началом в точке О, совпадающей с центром опорной базы диаметром $D_{об}$ (рис.4). В данной модели учитывается продольный угол β крена, а ключевой точкой M является центр масс машины.

Выводы. В работе проведен информационный обзор и анализ шагающих отвалообразователей и одноковшовых экскаваторов, применяемых на разрабатываемых месторождениях Республики Беларусь. Исследования механизмов шагания проведены авторами совместно с ведущими специалистами СИПР, в цехах которого освоен выпуск шагающих отвалообразователей и драглайнов, а в конструкторском бюро ведутся работы по модернизации машин. Рассмотренные в работе вопросы позволяют разрабатывать достаточно подробные модели машин на шагающих движителях, модернизировать конструкции их опорных баз и механизмов шагания, обеспечивая требуемую устойчивость как в статическом положении, так и во время передвижения.

Библиографический список

1. Волков Д.П. Динамика и прочность многоковшовых экскаваторов и отвалообразователей / Д.П. Волков, В.А. Черкасов. - М.: Машиностроение, 1969. - 408 с.

2. Падерни Р.Ю. Горные машины / Р.Ю. Падерни. - М.: Недра, 1980. - 390 с.

3. Казаченко Г.В. Определение пространственной ориентации горных машин / Г.В. Казаченко // Горная механика. - 2007. - № 4. - С. 85-89.

Работа выполнена с участием Ефимовича В.А.

⚒ ⚒ ⚒

УДК 622.331

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ДИСКОВОЙ ФРЕЗЫ МАШИНЫ ДЛЯ ДОБЫЧИ КУСКОВОГО ТОРФА

Джежора И.В.
Научный руководитель Басалай Г.А.
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Беларусь

Рассмотрены конструктивные варианты повышения эффективности работы дисковой фрезы машины для добычи кус-

кового торфа

В настоящее время разработано ряд конструкций и производятся несколько машин для добычи кускового торфа: МТК-12, АНБ-704, НТК-2, МК-1,6 и другие. Принципиальные схемы этих машин включают в себя два исполнительных органа: дисковая фреза и винтовой пресс-формователь.

Дисковая фреза обеспечивает сплошное фрезерование торфяной залежи вместе с находящимися в ней древесными включениями и подачу сфрезерованной массы в приемную воронку винтового пресса-формователя. При этом дисковая фреза имеет следующие конструктивные и эксплуатационные параметры:

- наружный диаметр по фрезерующим элементам – 1,1 м;
- частота вращения – 375 об/мин;
- ширина образуемой щели – 45 - 70 мм;
- глубина фрезерования залежи – до 400 мм.

Отметим, что удельные затраты энергии на фрезерование древесных включений по отношению к фрезерованию залежи в 70 – 100 раз выше. Важной особенностью является также то, что древесные включения в торфяной залежи со степенью разложения 15 -25 % представляют собой волокнистую структуру. При средней пнистости залежи в разрабатываемом споe после проведения болотно-подготовительных работ не более 5 % местная пнистость при работе фрезы может достигать 40 % и выше.

Опыт использования машин для добычи кускового торфа на месторождениях, расположенных в средней полосе с большим содержанием древесных остатков в разрабатываемом слое, показал, что требуется дальнейшая модернизация исполнительных элементов фрез с целью более эффективного процесса фрезерования пней в условиях отсутствия жесткого упора со стороны залежи.

Анализ показывает, что фрезы оснащены различными по конструкции фрезерующими элементами, при этом используются несколько схем их крепления на диске (Рис. 1.). В частности, применяются тарельчатые ножи (а) и фронтальные пластины (б).

Тарельчатые ножи 1 установлены на диске 2 посредством кулаков 3 и закреплены болтами 4. Повышение их ресурса без перезаточки режущей кромки достигается дважды поворотом каждого тарельчатого ножа в посадочном гнезде кулака на 120^{o}, за счет этого притупленная передняя режущая кромка смещается назад влево или вправо, а на передней фронтальной поверхности располагается резервная кромка. По этой причине тарельчатые ножи в литературе иногда называют самозатачивающимися.

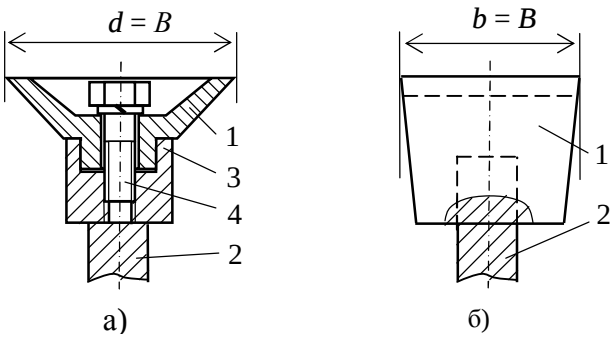


Рис. 1. Принципиальные схемы крепления на диске фрезы тарельчатого ножа (а) и фронтальной пластины (б)

Использование в машинах МТК-12 и АНБ-704 фронтальных пластин, выполненных из легированной стали и закрепленных на диске сварным соединением неразъемно (рис. 1,б), отличается простотой конструкции, однако требует специального технологического процесса по их заточке. Первым недостатком фронтальных пластин является низкая эффективность резания древесных включений, находящихся в вязко пластичной торфяной массе. Как следствие, происходит захват режущими пластинами древесной структуры большими кусками, попадание их в пресс и застревание в мунштуках формователя. Вторым основным недостатком фронтальных пластин, как транспортирующих элементов, является неполный сход сфрезерованной массы с передней плоскости ножа. Как следствие, снижение производительности по материалу, поступающему в воронку пресса-формователя, по отношению к реальной производительности машины по ходу $Q_x = B \cdot H \cdot w$.

Повышение эффективности работы дисковой фрезы может быть достигнуто с применением резцов (Рис. 2) в виде пластин 1, профильно закрепленных на диске 2 с использованием специальных втулок 3 и болтов 4.. В данной схеме крепления пластины к диску втулка воспринимает напряжения среза, возникающие от сил сопротивления резанию и подачи, а болт нагружен только осевой нагрузкой.

Как следует из схемы, общая ширина B фрезерования по периферийной зоне сформирована тремя или четырьмя линиями реза с шириной захвата в каждой, равной толщине δ пластины. Каждый элемент, имея рабочую длину L контакта с залежью, обеспечивает более продолжительное воздействие на массив или древесную структуру за один

оборот фрезы по сравнению с выше рассмотренными вариантами. Преимуществом данной схемы является то, что здесь происходит эффект разделения структуры по линиям реза с разрушением поперечных волокон древесины вместо фрезерования с образованием стружки определенной толщины.

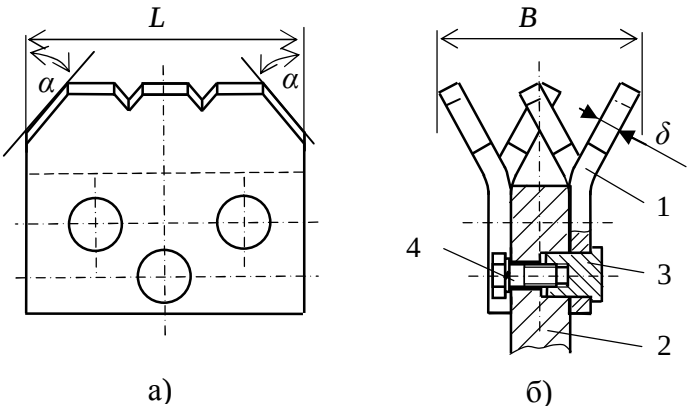


Рис. 2. а – Схема режущего элемента в виде профильной пластины; б - четыре положения элементов и их крепление на диске фрезы

Предотвращению захвата древесной структуры большого объема способствует заточка двух кромок пластины под углом α. При невозможности разрушения волокна за один контакт резца структура отжимается вперед по ходу машины – этим достигается циклическое взаимодействие. Отсутствие фронтальных элементов не снижает эффективность транспортирования сфрезерованной массы из образуемой щели. Линейная скорость резания составляет около 20 м/с, поэтому в момент отделения от массива частицам сообщается значительная кинетическая энергия. В секторе загрузки в воронку винтового прессаформователя материал находится не на поверхностях режущих элементов, а движется потоком по внутренней поверхности направляющего козырька.

Таким образом, применение фрезерующих элементов в виде профильных пластин обеспечит повышение эффективности работы дисковой фрезы машины для добычи кускового торфа, особенно при эксплуатации ее на торфяном месторождении с повышенной пнистостью.

УДК 622.331

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ КОЛЕСНОГО ТРАКТОРА ДЛЯ АГРЕГАТИРОВАНИЯ С МАШИНОЙ ДЛЯ ДОБЫЧИ КУСКОВОГО ТОРФА

Андриевский М.П., Джежора И.В.
Научный руководитель Стасевич В.И.
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Беларусь

Рассматриваются затраты мощности на работу машины для добычи кускового торфа в агрегате с колесным трактором.

Кусковой торф – один из эффективных видов местного коммунально-бытового топлива наряду с торфяными брикетами и дровами.

Используемое в настоящее время оборудование и технологии по производству кускового торфа разработаны ведущими НИИ в области торфа в 80-е годы прошлого столетия [1]. На сегодняшний день требуется создание нового более производительного технологического оборудования, агрегатируемого с современными колесными тракторами. На кафедре горных работ БНТУ разработана проектная документация комплекса высокопроизводительного оборудования для производства кускового торфа: добывающая машина МТК-1,6, ворошилка ВТК-8,4 и уборочная машина. На ПРУП “Красное Знамя” в 2013 году изготовлен опытный образец машины МТК-1,6. Кинематическая схема машины МТК-1,6 представлена на рисунке.

От вала отбора мощности (ВОМ) трактора крутящий момент через сухарную муфту 1 передается на редуктор 2 привода фрез 3. Для защиты от поломок на фрезах установлены дисковые фрикционные муфты 4. Через редуктор 2, два карданных вала 5, фрикционные муфты 6, два редуктора 7 привода винтов 9 пресса и зубчатые муфты 8 крутящий момент передается на спаренный многовинтовой пресс. Формующий блок 10 выполнен подвижным, его можно поднять вверх и при необходимости очистить мундштуки пресса от крупных обломков пня. Эта операция осуществляется не выходя из кабины трактора во время движения по рабочему проходу.

Для проведения промышленных испытаний необходимо подобрать для данной машины трактор Минского тракторного завода соот-

ветствующего тягового класса. Для этого необходимо рассчитать мощность, необходимую для работы МТК-1,6.

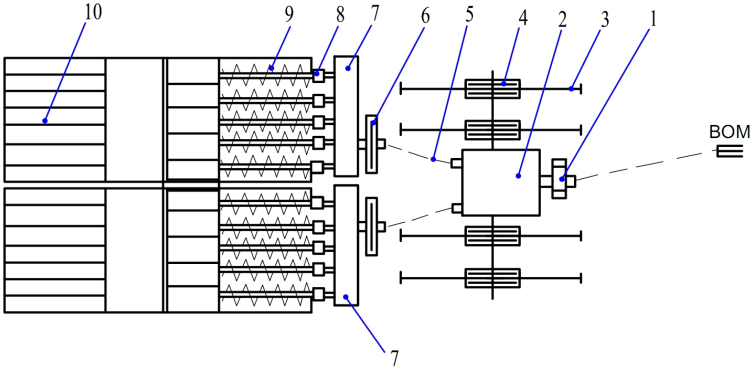


Рисунок. – Кинематическая схема машины для добычи кускового торфа МТК-1,6: 1 – муфта; 2 – редуктор привода фрез; 3 – фрезы; 4 – фрикционные муфты фрез; 5 – карданные валы; 6 – фрикционные муфты; 7 – редукторы привода винтов пресса; 8 – муфты; 9 – многовинтовой пресс; 10 – формующий блок

Мощность для работы агрегата «Трактор+МТК-1,6» может быть определена как сумма трех составляющих [2]:

$$N = N_{аг} + N_{фр} + N_{шн}, \text{ кВт}, \quad (1)$$

где $N_{аг}$ – мощность на передвижение агрегата «Трактор + МТК-1,6»;

$N_{фр}$ – мощность для работы фрез;

$N_{шн}$ – мощность для работы пресса.

Мощность, необходимая для движения агрегата,

$$N_{аг} = \frac{m(m_{тр} + m_{МТК})g \times v}{1000 \times \eta_{тр}} = \frac{0{,}12(6000 + 3900)9{,}81 \times 0{,}223}{1000 \times 0{,}8} = 3{,}25 \text{ кВт}, \quad (2)$$

где $\eta_{тр}$ – КПД привода трактора; $m_{тр}$ – масса трактора, кг; $m_{МТК}$ – масса МТК-1,6, кг; μ – коэффициент трения, качения; v – скорость передвижения трактора, м/с;

Мощность, необходимая для работы одной фрезы,

$$N_{фр1} = N_т + N_п + N_к + N_{тр} + N_{под}, \text{ кВт} \quad (3)$$

где $N_т$ и $N_п$ – мощности для фрезерования торфа и пня; $N_к$ – мощность на сообщение кинетической энергии сфрезерованной массе; $N_{тр}$ – мощность для преодоления трения волочимого фрезой материала; $N_{под}$ – мощность на подъем сфрезерованной массы.

Мощность, необходимая для фрезерования торфа,

$$N_m = \frac{(1 - a_M) \cdot e_p \cdot Q}{1000 \cdot \eta} = \frac{(1 - 0{,}01) \cdot 150000 \cdot 0{,}0055}{1000 \cdot 0{,}82} = 1{,}0 \text{ кВт}, \quad (4)$$

где $\alpha_м$ – местная пнистость торфяной залежи; e_p – удельное сопротивление резанию, Вт·с/м^3; Q – производительность по ходу машины, м^3/с; $v_п$ – действительная скорость машины, м/с; B, H – ширина выработки и глубина экскавации торфа, м; η – КПД передач от вала двигателя до дисковой фрезы.

Мощность для фрезерования пня

$$N_п = \frac{a \cdot e_{pd} \cdot Q}{1000 \cdot \eta} = \frac{0{,}1 \cdot 15000000 \cdot 0{,}0055}{1000 \cdot 0{,}82} = 10{,}1 \text{ кВт}, \quad (5)$$

где $e_{pδ}$ – удельные затраты мощности для фрезерования древесных включений, которую можно принять пропорциональными e_p, Вт·с/м^3; K_c = 100 – коэффициент пропорциональности; α – пнистость торфяной залежи.

Мощность на сообщение кинетической энергии сфрезерованной массе

$$N_к = \frac{1}{2} \frac{\rho_м \cdot Q \cdot v_м^2}{1000} = \frac{770 \cdot 0{,}0055 \cdot 17{,}7}{2 \cdot 1000} = 0{,}05 \text{ кВт} \quad , \quad (6)$$

где $\rho_м$ – плотность сфрезерованной массы, кг/м^3; v_v – скорость массы, сообщаемая ей дисковой фрезой, м/с.

Мощность для преодоления трения волочимого фрезой материала:

$$N_{тр} = \frac{f \cdot \rho \cdot a_в \cdot B \cdot H \cdot v_п \cdot \omega^2 \cdot R^2}{1000 \cdot \eta} = 1{,}98 \text{ кВт}, \quad (7)$$

где f – коэффициент трения между волочимым материалом и кожухом; ω – угловая скорость вращения фрезы, с$^{-1}$; R – наружный радиус фрезы, м; $\alpha_в$ – угол волочения, рад;

Мощность на подъем сфрезерованной массы

$$N_{под} = \frac{\rho \cdot g \cdot Q \cdot h_п}{1000} = \frac{770 \cdot 9{,}81 \cdot 0{,}0055 \cdot 0{,}8}{1000} = 0{,}04 \text{ кВт}, \quad (8)$$

где $h_п$ – высота подъема материала фрезой, м.

Таким образом, суммарные затраты мощности для работы одной фрезы

$$N_{фр1} = 1{,}0 + 10{,}06 + 0{,}05 + 1{,}98 + 0{,}04 = 13{,}13 \text{ кВт}. \quad (9)$$

Суммарные затраты на работу четырех фрез

$$N_{фр4} = 4N_р + N_п + 4N_к + 4N_{шк} + 4N_{под} = 22{,}34 \text{ кВт}. \quad (10)$$

Параметр производительности пресса

$$A = \frac{3Q}{2\varphi\left(1 - k^2\right)z} = \frac{3 \cdot 0{,}002}{2 \cdot 0{,}25 \cdot \left(1 - 0{,}4^2\right) \cdot 1} = 0{,}014 \text{ м}^3/\text{с}, \quad (11)$$

где Q – производительность одного винта, м^3/с; φ – коэффициент, учитывающий вращение породы с винтом пресса; k – отношение радиусов винта пресса; z – число заходов винта.

Угловая скорость винта

$$\omega = \frac{A}{R^3} = \frac{0{,}014}{0{,}0745^3} = 33{,}86 \text{ с}^{-1}. \quad (12)$$

Действительная интенсивность деформаций породы

$$\varepsilon_{д} = \frac{\sqrt{2}}{2}\left(1 - e\right)\frac{\omega}{Q} S_к = \frac{\sqrt{2}}{2}\left(1 - 0{,}2\right)\frac{33{,}86}{0{,}002} 0{,}047 = 450{,}1. \quad (13)$$

где $S_к$ – статический момент площади внутренней поверхности кожуха винта относительно его оси, м^3; l – длина винта, м; ε – коэффициент проскальзывания.

Наибольшее давление, развиваемое винтом,

$$\sigma_{\max} = 3\pi \cdot \frac{l}{D} = 3 \cdot 3{,}14 \cdot 4000 \frac{1{,}335}{0{,}149} = 337{,}6 \text{ кПа}. \quad (14)$$

где τ – тангенциальное напряжение, Па;

D – диаметр винта, м.

Удельные затраты энергии при переработке горной породы (предельные)

$$p = \sqrt{2}\tau \cdot \varepsilon_{д} = \sqrt{2} \cdot 4000 \cdot 450{,}1 = 2546 \text{ кПа}. \quad (15)$$

Предельная мощность для переработки горной породы одним прессом

$$N_{шн} = \frac{p \cdot Q}{1000 \cdot \eta_{м}} = \frac{2546 \cdot 1000 \cdot 0{,}002}{1000 \cdot 0{,}8} = 6{,}37 \text{ кВт}, \quad (16)$$

где $\eta_м$ – КПД привода винта пресса.

Суммарные затраты на работу десяти винтов пресса $N_{пр} = 63{,}7$ кВт.

Таким образом, общие затраты мощности на работу агрегата равны:

$$N = 3{,}25 + 22{,}34 + 63{,}70 = 89{,}3 \text{ кВт}. \quad (17)$$

Данный расчет произведен с учетом того, что одновременно с пнем может встретиться только одна фреза. В случае попадания на пень двух фрез необходимая мощность возрастает до 100кВт. На работу МТК-1,6 серьезное влияние оказывают также физико-механические свойства залежи. С учетом этого, мощность, необходимая на работу

агрегата «трактор+МТК-1,6», может колебаться в пределах 90-105 кВт. Таким образом, в соответствии с [3] для агрегатирования с МТК-1,6 можно рекомендовать трактор Минского тракторного завода марки МТЗ-1523 (различных модификаций) с номинальной мощностью двигателя 114 - 118 кВт.

Библиографический список

1. Справочник по торфу / Под ред. А.В. Лазарева и С.С. Корчунова. - М.: Недра, 1982. С.401-407.

2. Казаченко Г.В. Энергетический баланс дисковой фрезы / Казаченко Г.В., Кислов Н.В., Басалай Г.А. // Горная механика и машиностроение. – 2010. – №1. – С. 74-82.

3. www.belarus-tractor.com.

⚒ ⚒ ⚒

АРХИТЕКТУРА, ПРОМЫШЛЕННОЕ И ГРАЖДАНСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

УДК 691.32:691.223(28):691.542:693.542.4

ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫЕ МЕЛКОЗЕРНИСТЫЕ БЕТОНЫ С РЕАКЦИОННО–АКТИВНЫМ МИКРОНАПОЛНИТЕЛЕМ И ДОБАВКОЙ СУПЕРПЛАСТИФИКАТОРА

Павлова М.С.,
Научный руководитель Прудков Е.Н.
Тульский государственный университет, г. Тула, Россия.

Проведены исследования свойств мелкозернистого бетона с микронаполнителем и суперпластификатором и произведена оценка их влияния на физико-механические свойства бетона.

В последние годы активно внедряются в строительство многокомпонентные мелкозернистые бетоны. Переход от обычных бетонов к многокомпонентным составам с широким использованием тонкодисперсных наполнителей и суперпластификаторов позволяет свести к минимуму недостатки обычных мелкозернистых бетонов (повышенное содержание цемента и воды и как следствие повышенная пористость, водопроницаемость, снижение прочности и долговечности бетона).

Из химически активных дисперсных наполнителей выделяют следующие наиболее реакционно-активные добавки-микронаполнители: микрокремнезем, микродегидратированный каолин – метакаолин и отдельные виды золы-унос ТЭС. Следует отметить, что из этих наполнителей наименее изученным является применение метакаолина в бетонах.

Метакаолин является пуццолановой добавкой с высокой гидравлической активностью, представляющей аморфный силикат алю-

миния и имеющей химическую формулу $Al_2O_3 \times 2SiO_2$, способной при взаимодействии с гидроксидом кальция ($Ca(OH)_2$), образующимся от гидратации основных клинкерных минералов (алита и белита), позволяет формировать в структуре бетона дополнительных гидратных новообразований.

Следствием такого взаимодействия с компонентами цементного камня является ускорение химических реакций гидратации цемента и существенное уплотнение структуры формирующихся при твердении цементного камня гидратных новообразований, что ведет к повышению плотности бетона, его водонепроницаемости, коррозионной стойкости и долговечности.

В результате метакаолин выполняет структурно-топологические и реакционно-химические функции. Метакаолин, обладая высокой тонкостью (1-5 мкм) и, соответственно, развитой поверхностью. Такая высокая дисперсность вызывает повышение водопотребности бетонной смеси, что может вызвать снижение прочности бетона. Поэтому использование суперпластификаторов при изготовлении бетонной смеси с метакаолином является необходимым условием.

Применение современных высокоэффективных суперпластификаторов в комплексе с метакаолином позволяет значительно улучшить реологические свойства (подвижность, удобоукладываемость) бетонной смеси, её связности и устойчивости к расслоению.

Для компенсации повышения водопотребности бетонной смеси при введении метакаолина требуется применение добавок суперпластификаторов. Здесь следует отметить, что эффективность действия суперпластификатора в присутствии метакаолина различна и может зависеть от химической основы суперпластификатора.

Авторами проведены исследования влияния суперпластификатора карбоксилатной химической основы Линамикс-ПК и расхода метакаолина на физико-химические свойства мелкозернистого бетона.

Добавка суперпластификатора Линамикс-ПК. Основу добавки Линамикс-ПК составляет сополимер на основе полиоксиэтиленовых производных ненасыщенных карбоновых кислот.

Для исследований использовался высокоактивный метакаолин. Это искусственный материал, производимый из чистых каолинитов. Представляет собой дисперсный порошок со средним размером частиц 1-5 мкм, что обусловливает при указанном размере частиц высокую удельную поверхность, достигающую 30 м^2/г. По своей химической природе представляет собой смесь аморфного кремнезема и глинозема практически в равных количествах (соответственно 51 и 42 %).

В качестве вяжущего использовали общестроительный портландцемент ЦЕМ 1 42,5 Н по ГОСТ 31108-2003, ГОСТ 30516-97 ООО «Тулацемент».

В качестве мелкозернистого заполнителя применяли речной песок по ГОСТ 8736-93.

При проведении эксперимента приняты следующие дозировки метакаолина (значения указаны в % от цемента в пересчете на сухое вещество): 1; 4; 7;10.

Метакаолин в указанных дозировках вводился в сухую смесь, состоящую из цемента и песка.

Рекомендованная дозировка Линамикс-ПК - 0,3 % от массы цемента. Принимался контрольный состав в соотношении материалов Ц:П:В-1:3:0,5. В экспериментальном составе контрольный дополнялся метакаолином и суперпластификатором в указанном количество.

Изготовление образцов и определение прочности на сжатие и растяжение при изгибе экспериментальных образцов мелкозернистого бетона производилась в соответствии с ГОСТ 310.4-81, ГОСТ 30744-2001.

После изготовление образцы выдерживались в нормальных условиях 7 и 28 суток.

Результаты испытания образцов в возрасте 7 и 28 суток с добавками метакаолина и суперпластификатора Линамикс-ПК на физико-механические свойства мелкозернистого бетона приведены в табл. 1.

Из результатов испытаний образцов мелкозернистого бетона с комплексной добавкой метакаолина и суперпластификаторов Линамикс-ПК и ПФК-НЛК следует:

1.Плотность бетона зависит от расхода метакаолин. При расходе метакаолина в диапазоне 1-10% от массы цемента, плотность бетона по сравнению с контрольными (бездобавочными) составами имеет тенденцию повышению плотности.

2.Прочность образцов мелкозернистого бетона на растяжение при изгибе зависит от расхода метакаолина. При расходах метакаолина от 4 до 7 % от массы цемента прочность на растяжение при изгибе образцов в возрасте 7 и 28 суток с добавкой суперпластификатора Линамикс-ПК возрастает соответственно на 47 и 20%.

3.Прочность образцов мелкозернистого бетона на сжатие так же зависит от расхода метакаолина. При расходах метакаолина в диапазоне 4-7 % от массы цемента прочность на сжатие образцов с добавкой суперпластификатора Линамикс-ПК в возрасте 7 и 28 суток возрастает по сравнению с контрольным (бездобавочным) составом соответственно на 18 и 44 %.

Таблица 1

№ п/п	Составы	Плотность бетона, $\rho_б$, кг/м^3	Предел прочности образцов на растяжение при изгибе, $R_{изг}$, МПа	Предел прочности образцов при сжатии, $R_{сж}$, МПа	Плотность бетона, $\rho_б$, кг/м^3	Предел прочности образцов на растяжение при изгибе, $R_{изг}$, МПа	Предел прочности образцов при сжатии, $R_{сж}$, МПа
1	2	3	4	5	6	7	8
		7 суток			28 суток		
1	Контрольный	2168	3,44	19,0	2180	6,67	32,4
2	Метакаолин (1%) Линмикс-ПК	2187	4,92	20,8	2196	8,08	44,7
3	Метакаолин (4%) Линмикс-ПК	2233	5,07	22,4	2213	8,0	46,9
4	Метакаолин (7%) Линмикс-ПК	2239	4,45	21,8	2225	7,28	44,2
5	Метакаолин (10%) Линмикс-ПК	2226	4,1	20,3	2237	7,05	39,2

Библиографический список:

1. Баженов Ю.М. Технология бетона. Учебник. Ю.М.Баженов – М: Издательство АВС,2002 – 500 с. с ил.

2. ГОСТ 310.4-81 Цементы. Методы определения предела прочности при изгибе и сжатии. – МТКС, 1982 – 16 с.

3. ГОСТ 8736-93 Песок для строительных работ. Технические условия. – М.:МТКС, 1994 – 12 с.

4. ГОСТ 26633-2012 Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия. – М.:МТКС, 2012 – 23 с.

6. ГОСТ 24211-2008 Добавки для бетонов и строительных растворов. Общие технические условия. - М.: МТКС, 2008-16 с.

УДК 539.38:539.377

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА НДС КРУГОВОЙ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ОБОЛОЧКИ ИЗ РАЗНОСОПРОТИВЛЯЮЩЕГОСЯ МАТЕРИАЛА

Спасская М.В.
Научный руководитель Трещёв А.А.
Тульский государственный университет, г.Тула, Россия

Рассматривается задача о нагружении тонкостенной круговой цилиндрической оболочки равномерно распределенной нагрузкой, также оболочка воспринимает температурное воздействие. Приведено сравнение результатов расчетов НДС оболочки с учетом температурного воздействия и без него.

В настоящее время недостаточно внимания уделено учету влияния температурного воздействия на напряженно-деформированное состояние конструкций из материалов с усложненными свойствами. Так как новые конструкции работают при все более высоких температурах, то систематическое исследование задачи термоупругости анизотропных разносопротивляющихся материалов очень важно в рамках современной механики деформируемого твердого тела и ее практических приложений. Учёт температурного воздействия вносит значительные поправки в НДС конструкций.

Основные этапы решения задачи:

1) получение разрешающих дифференциальных уравнений, описывающих напряженно-деформированное состояние круговой цилиндрической ортотропной разносопротивляющейся оболочки, в рамках теории Трещева А.А. [1, 2];

2) следуя методике последовательных нагружений Петрова В.В. [3], линеаризация полученных разрешающих дифференциальных уравнений;

3) получение системы линеаризованных алгебраических уравнений с помощью метода конечных разностей;

4) разработка прикладной программы на ПК для решения задачи по определению напряженно-деформированного состояния круговой цилиндрической ортотропной оболочки, выполненной из разносопротивляющегося материала;

5) решение задачи по определению НДС круговой цилиндрической ортотропной разносопротивляющейся оболочки в условиях тер-

моупругого нагружения, при использовании разработанной математической модели и прикладной программы расчета;

6) сравнение результатов решения задачи с учетом и без учета температурного воздействия.

Исходные данные для расчета: материал оболочки графит ATJ–S, толщина оболочки h=0,03м, радиус срединной поверхности оболочки R=0,3м, длина L=1,5м; нагрузка на оболочку равномерно распределенная, приложенная перпендикулярно к внутренней поверхности оболочки, q=600кПа; на внутренней поверхности оболочки температура поддерживается постоянной 10ºС; на внешней поверхности оболочки температура также поддерживается постоянной 40ºС. В качестве граничных условий принято жесткое защемление по одному торцу оболочки, т.е. прогибы и углы поворота равны нулю, в качестве начальных условий принята температура оболочки 0ºС. Положение любой точки оболочки определяется в гауссовой системе координат b_1, b_2, b_3, соответственно осевое, окружное и радиальное направление.

На рисунках 1-3 показаны решения, полученные по модели Трещева А.А. Сплошной линией построены графики, полученные без учета температурного воздействия на цилиндрическую оболочку, пунктирной – с учетом.

Расхождение в значениях максимальных прогибов с учетом и без учета температурного воздействия составляет 18,2% (рис. 1).

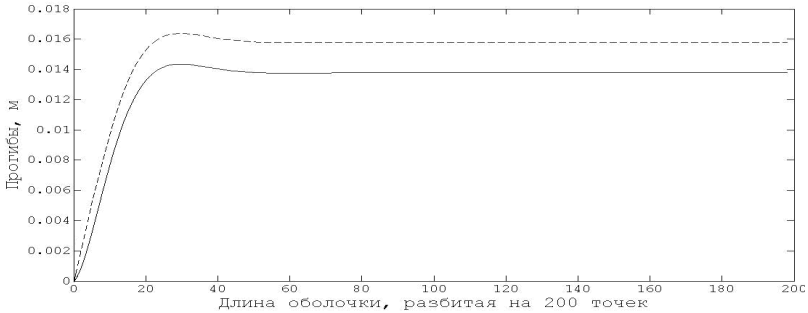


Рис. 1. Прогибы оболочки, м

Для осевых напряжений во внутренней поверхности оболочки значения, полученные без учета температуры, в заделке превышают результаты с учетом температурного воздействия на 4,9%, кроме того, на расстоянии 0,3L-L данные с учетом температуры ниже на 64,8%. Однако, для осевых напряжений во внешней поверхности оболочки

значения, полученные без учета температуры, в заделке меньше результатов с учетом температурного воздействия на 16,5%, кроме того, на расстоянии 0,3L-L температурное воздействие вообще меняет знак напряжений.

Для максимальных окружных напряжений во внутренней поверхности оболочки значения с учетом температуры меньше на 6,3%, чем без ее учета, во внешней – 24,5%.

Благодаря температурному воздействию на свободном конце оболочки появляются моменты, которые отсутствовали в механической части задачи, как показано на рисунках 2 и 3.

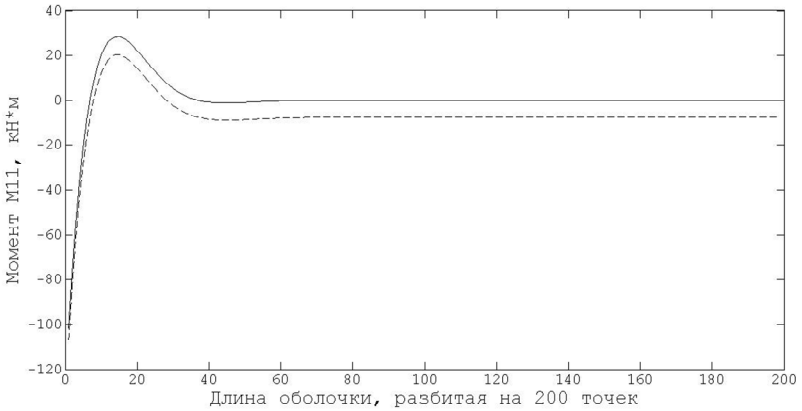


Рис. 2. Момент M11, кН·м

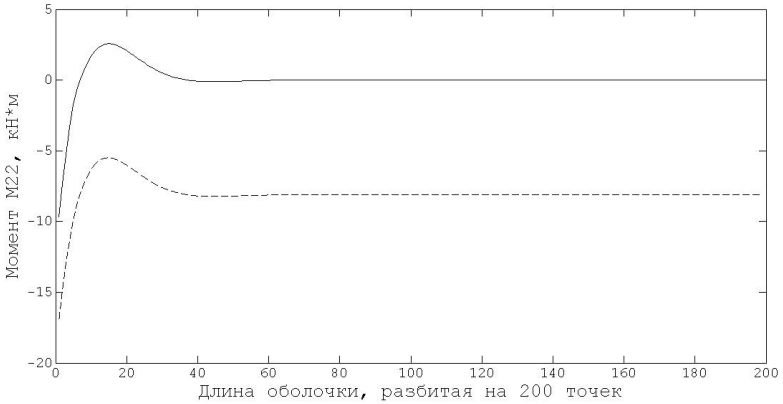


Рис. 3. Момент M22, кН·м

С повышением температурного перепада растут прогибы, а также увеличиваются значения напряжений. В среднем при повышении перепада температур на 10ºС прогибы увеличиваются на 4-6%, а напряжения на 3,5-4,5%.

Проанализировав результаты, можно сделать вывод, что учет температурного воздействия при расчете цилиндрических оболочек значительно влияет на параметры напряженно-деформированного состояния. Таким образом, учет температурного воздействия необходим для получения достоверных результатов расчета.

Библиографический список

1. Трещёв А.А. Анизотропные пластины и оболочки из разносопротивляющихся материалов. М.; Тула: РААСН; ТулГУ, 2007. – 160 с.

2. Трещёв А.А. Теория деформирования и прочности материалов, чувствительных к виду напряженного состояния. Определяющие соотношения. – М.; Тула: РААСН; ТулГУ, 2008. – 264с.

3. Петров В.В., Кривошеин И.В. Методы расчета конструкций из нелинейно деформируемого материала. Учеб. пособие. – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2009. – 208с.

УДК 539.3: 624.04

ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ СООТНОШЕНИЯ ДЛЯ НЕЛИНЕЙНЫХ ОРТОТРОПНЫХ РАЗНОСОПРОТИВЛЯЮЩИХСЯ МАТЕРИАЛОВ

Лисицкий В.С.,
Научный руководитель Трещев А.А.
Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

Предложен потенциал деформаций для ортотропных физически нелинейных разносопротивляющихся материалов. Соотношения между деформациями и напряжениями сформулированы в рамках методики нормированного пространства напряжений и апробированы на примере композита углерод AVCO Mod 3a.

В строительстве и других отраслях промышленности в настоящее время получили широкое применение конструкционные материалы, механические свойства, которых не соответствуют

классическим представлениям об упругопластическом деформировании твердых тел.

Построение математической модели состояния конструкционных материалов, универсально работающей при различных условиях нагружения, представляет собой одно из важнейших направлений механики деформированного твердого тела. Требуется установить взаимнооднозначные соотношения между компонентами напряженного и деформированного состояния с указанием системы экспериментов, достаточной для определения констант, входящих в уравнения состояния и характеризующие механические свойства рассматриваемого материала.

Определяющие соотношения для нелинейно ортотропных материалов можно представить не только в виде прямой связи тензоров деформаций и напряжений, как это сделано в работах [1 – 6], но и через потенциал деформаций:

$$W = W_1 + W_2 + W_3 + ..., \qquad (1)$$

где

$W = W(\sigma_{11}, \sigma_{22}, \sigma_{33}, \tau_{12}\tau_{21}, \tau_{23}\tau_{32}, \tau_{31}\tau_{13}, \tau_{12}\tau_{23}\tau_{31})$, W_n – однородный многочлен степени $n+1$ по напряжениям.

Коэффициенты, входящие в разложение (1) являются параметрами материала, которые зависят от вида напряженного состояния и подлежат экспериментальному определению. Так для физически квазилинейных материалов имеем:

$$W_1 = A_1\sigma_{11}^2 + A_2\sigma_{22}^2 + A_3\sigma_{33}^2 + A_4\sigma_{11}\sigma_{22} + A_5\sigma_{22}\sigma_{33} + A_6\sigma_{33}\sigma_{11} + A_7\tau_{12}\tau_{21} + A_8\tau_{23}\tau_{32} + A_9\tau_{31}\tau_{13}. \qquad (2)$$

Число слагаемых в разложении (1) с ростом n быстро увеличивается. Так, для $n=2$ имеем:

$$W_2 = B_1\sigma_{11}^3 + B_2\sigma_{22}^3 + B_3\sigma_{33}^3 + B_4\sigma_{11}^2\sigma_{22} + B_5\sigma_{11}\sigma_{22}^2 + B_6\sigma_{22}^2\sigma_{33} + B_7\sigma_{22}\sigma_{33}^2 + B_8\sigma_{33}^2\sigma_{11} + B_9\sigma_{33}\sigma_{11}^2 + B_{10}\sigma_{11}\sigma_{22}\sigma_{33} + B_{11}\sigma_{11}\tau_{12}^2 + B_{11}\sigma_{11}\tau_{12}^2 + B_{12}\sigma_{11}\tau_{23}^2 + B_{13}\sigma_{11}\tau_{31}^2 + B_{14}\sigma_{22}\tau_{12}^2 + B_{15}\sigma_{22}\tau_{23}^2 + B_{16}\sigma_{22}\tau_{31}^2 + B_{17}\sigma_{33}\tau_{12}^2 + B_{18}\sigma_{33}\tau_{23}^2 + B_{19}\sigma_{33}\tau_{31}^2 + B_{20}\tau_{12}\tau_{23}\tau_{31}. \qquad (3)$$

При $n=3$ число слагаемых достигает уже 42.

В разложениях (2) и (3) для разносопротивляющихся материалов параметры A_k и B_k не являются константами, а представляют собой функции от комбинаций нормированных напряжений [1, 2]:

$$a_{ij} = s_{ij} / S; \qquad (i, j = 1,2,3), \tag{4}$$

где $$S = \sqrt{s_{ij} s_{ij}} = \sqrt{s_{11}^2 + s_{22}^2 + s_{33}^2 + 2t_{12}^2 + 2t_{23}^2 + 2t_{13}^2}\,. \tag{5}$$

Очевидно, что нормированные напряжения связаны условием нормировки [1, 2]:

$$a_{ij} a_{ij} = a_{11}^2 + a_{22}^2 + a_{33}^2 + 2a_{12}^2 + 2a_{23}^2 + 2a_{13}^2 = 1. \tag{6}$$

Параметры A_k и B_k представим следующими функциями:

$$\begin{aligned}
&A_k = A_{kk} + A_{km} a_{nn}, k = 1,2,3;\\
&A_k = A_{kk} + A_{km}(a_{nn} + a_{pp}), k = 4,5,6;\\
&A_k = A_{kk} + A_{km} a_{np}, k = 7,8,9;\\
&B_k = B_{kk} + B_{km} a_{nn}, k = 1,2,3;\\
&B_k = B_{kk} + B_{km}(a_{nn} + a_{pp}), k = 4...9;\\
&B_k = B_{kk} + B_{km}(a_{nn} + a_{pp} + a_{qq}), k = 10;\\
&B_k = B_{kk} + B_{km}(a_{nn} + 2a_{qp}), k = 11...19;\\
&B_k = B_{kk} + 2B_{km}(a_{np} + a_{pq} + a_{qn}), k = 20.
\end{aligned} \tag{7}$$

Уравнения связи компонентов тензоров деформаций и напряжений для нелинейно ортотропных материалов определяются в главных осях анизотропии на основе потенциала деформаций (1) – (3) в соответствии с формулами Кастильяно:

$$e_{ij} = \frac{\partial W}{\partial s_{ij}}; \qquad (i, j = 1,2,3). \tag{7}$$

Для W_1:

$$\begin{pmatrix} e_{11} \\ e_{22} \\ e_{33} \\ g_{12} \\ g_{23} \\ g_{31} \end{pmatrix} = \begin{bmatrix} I_{1111} & I_{1212} & I_{1313} & & & \\ I_{2121} & I_{2222} & I_{2323} & & & \\ I_{3131} & I_{3232} & I_{3333} & & & \\ & & & I_{1212} & & \\ & & & & I_{2323} & \\ & & & & & I_{3131} \end{bmatrix} \times \begin{pmatrix} s_{11} \\ s_{22} \\ s_{33} \\ t_{12} \\ t_{23} \\ t_{31} \end{pmatrix},$$

где

$$I_{1111} = 2 \times A_{1111} + A^{a}_{1111} \times \left(3 \times a_{11} - a^{3}_{11}\right) - A^{a}_{2222} \times a^{3}_{22} - A^{a}_{3333} \times a^{3}_{33} +$$
$$+ A^{a}_{1122} \times \left(a_{22} - a_{22} a^{2}_{11} - a^{2}_{22} a_{11}\right) + A^{a}_{1133} \times \left(a_{33} - a_{33} a^{2}_{11} - a^{2}_{33} a_{11}\right) -$$
$$- A^{a}_{2233} \times \left(a_{22} a^{2}_{33} + a^{2}_{22} a_{33}\right) - 2 \times \left(A^{a}_{1212} \times a^{3}_{12} + A^{a}_{2323} \times a^{3}_{23} + A^{a}_{3131} \times a^{3}_{31}\right);$$

$$I_{2222} = 2 \times A_{2222} + A^{a}_{2222} \times \left(3 \times a_{22} - a^{3}_{22}\right) - A^{a}_{1111} \times a^{3}_{11} - A^{a}_{3333} \times a^{3}_{33} +$$
$$+ A^{a}_{1122} \times \left(a_{22} - a_{22} a^{2}_{11} - a^{2}_{22} a_{11}\right) + A^{a}_{2233} \times \left(a_{33} - a_{33} a^{2}_{22} - a^{2}_{33} a_{22}\right) -$$
$$- A^{a}_{1133} \times \left(a_{11} a^{2}_{33} + a^{2}_{11} a_{33}\right) - 2 \times \left(A^{a}_{1212} \times a^{3}_{12} + A^{a}_{2323} \times a^{3}_{23} + A^{a}_{3131} \times a^{3}_{31}\right);$$

$$I_{3333} = 2 \times A_{3333} + A^{a}_{3333} \times \left(3 \times a_{33} - a^{3}_{33}\right) - A^{a}_{1111} \times a^{3}_{11} - A^{a}_{2222} \times a^{3}_{22} +$$
$$+ A^{a}_{1133} \times \left(a_{11} - a_{22} a^{2}_{11} - a^{2}_{22} a_{11}\right) + A^{a}_{2233} \times \left(a_{33} - a_{33} a^{2}_{22} - a^{2}_{33} a_{22}\right) -$$
$$- A^{a}_{1122} \times \left(a_{11} a^{2}_{22} + a^{2}_{11} a_{22}\right) - 2 \times \left(A^{a}_{1212} \times a^{3}_{12} + A^{a}_{2323} \times a^{3}_{23} + A^{a}_{3131} \times a^{3}_{31}\right);$$

$$I_{1212} = 2 \times A_{1212} + A^{a}_{1212} \times \left(3 \times a_{12} - 2a^{3}_{12}\right) -$$
$$- 2 \times \left[A^{a}_{1111} \times a^{3}_{11} + A^{a}_{2222} \times a^{3}_{22} + A^{a}_{3333} \times a^{3}_{33} + A^{a}_{1133} \times \left(a_{11} a^{2}_{33} + a^{2}_{11} a_{33}\right)\right] -$$
$$- 2 \times \left[A^{a}_{1122} \times \left(a_{11} a^{2}_{22} + a^{2}_{11} a_{22}\right) + A^{a}_{2233} \times \left(a_{22} a^{2}_{33} + a^{2}_{22} a_{33}\right)\right] -$$
$$- 2 \times \left[A^{a}_{2323} \times a^{3}_{23} + A^{a}_{3131} \times a^{3}_{31}\right];$$

$$I_{2323} = 2 \times A_{2323} + A^{a}_{2323} \times \left(3 \times a_{23} - 2a^{3}_{23}\right) -$$
$$- 2 \times \left[A^{a}_{1111} \times a^{3}_{11} + A^{a}_{2222} \times a^{3}_{22} + A^{a}_{3333} \times a^{3}_{33} + A^{a}_{1133} \times \left(a_{11} a^{2}_{33} + a^{2}_{11} a_{33}\right)\right] -$$
$$- 2 \times \left[A^{a}_{1122} \times \left(a_{11} a^{2}_{22} + a^{2}_{11} a_{22}\right) + A^{a}_{2233} \times \left(a_{22} a^{2}_{33} + a^{2}_{22} a_{33}\right)\right] -$$
$$- 2 \times \left[A^{a}_{1212} \times a^{3}_{12} + A^{a}_{3131} \times a^{3}_{31}\right];$$

$$I_{2211} = I_{1122} = A_{1122} + A^{a}_{1122} \times \left(a_{11} + a_{22}\right);$$

$$I_{3322} = I_{2233} = A_{2233} + A^{a}_{2233} \times \left(a_{22} + a_{33}\right);$$

$$I_{1133} = I_{3311} = A_{3311} + A^{a}_{3311} \times \left(a_{33} + a_{11}\right).$$

Для W_2:

$$\begin{pmatrix} e_{11} \\ e_{22} \\ e_{33} \\ g_{12} \\ g_{23} \\ g_{31} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} J_{111111} & & & & & \\ & J_{222222} & & & & \\ & & J_{333333} & & & \\ & & & J_{121212} & & \\ & & & & J_{232323} & \\ & & & & & J_{313131} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} s_{11} \\ s_{22} \\ s_{33} \\ t_{12} \\ t_{23} \\ t_{31} \end{pmatrix}$$

где параметры J_{iiiiii} и J_{ijijij} вычисляются аналогично параметрам I_{iiii} и I_{ijij} путем дифференцирования W_2 по напряжениям.

Константы потенциала деформаций определяются по результатам обработки данных испытания образцов ортотропного материала на одноосное растяжение и одноосное сжатие поочередно вдоль главных осей анизотропии и под углом 45° к ним с использованием метода наименьших квадратов. Последние опыты можно заменить экспериментами по сдвигу в главных плоскостях анизотропии. Рассмотренные соотношения апробированы на примере экспериментальных данных по деформированию композитного материала – углерод AVCO Mod 3a [7, 8]. При этом установлено, что предложенные зависимости деформаций от напряжений достаточно точно описываю диаграммы деформирования нелинейно ортотропного композита углерод AVCO Mod 3a [7, 8]. При определении материальных функций, проводилась проверка энергетической непротиворечивости по Дуккеру.

Библиографический список

1. Трещев А.А. Теория деформирования и прочности материалов, чувствительных к виду напряженного состояния. Определяющие соотношения / А.А. Трещев // Москва – Тула: РААСН – ТулГУ. 2008. – 264с.

2. Трещев А.А. Анизотропные пластины и оболочки из разносопротивляющихся материалов / А.А. Трещев // Москва – Тула: РААСН – ТулГУ. 2007. – 160 с.

3. Трещев А.А. Изгиб круглых пластин из ортотропного нелинейного разносопротивляющегося материала / А.А.Трещев, Д.А.Ромашин // Известия ТулГУ. Технические науки. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2011. – Вып. 2. – С. 494–502.

4. Трещев А.А. Определяющие соотношения для нелинейных анизотропных материалов, чувствительных к виду напряженного состояния / А.А.Трещев, Д.А.Ромашин // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. – Н.Новгород: Изд-во ННГУ им. Н.И. Лобачевского, 2011. – №4. Часть 4. – С. 1740-1742.

5. Трещев А.А. Изгиб прямоугольных пластин из ортотропного нелинейно-упругого разносопротивляющегося материала / А.А.Трещев, В.Г.Теличко, Д.А.Ромашин // Вестник ЧГПУ им. И.Я. Яковлева. Механика предельного состояния. – Чебоксары: Изд-во ЧГПУ, 2012. – Т. 2. – с.131–139.

6. Трещев А.А. Изгиб прямоугольных пластин из ортотропного нелинейного разносопротивляющегося материала / А.А.Трещев, В.Г.Теличко, Д.А.Ромашин // Строитель-

ная механика и расчет сооружений. – М: ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко, 2012. –№6 (239). – С. 42-48.

7. Jones R.M. A Nonsymmetric Compliance Matrix Approach to Nonlinear Multimodulus Ortotropic Materials / R.M.Jones // AIAA Journal. – 1977. – Vol. 15. - № 10. – P. 1436 – 1443.

8. Jones R.M. Modeling Nonlinear Deformation of Carbon-Carbon Composite Material / R.M.Jones // AIAA Journal. – 1980. – Vol. 18. - № 8. – P. 995 – 1001.



УДК 539.382.2:539.376:539.422.3

ВЛИЯНИЕ ПОВРЕЖДАЕМОСТИ МАТЕРИАЛА НА СРОК СЛУЖБЫ

Романов В.М.
Научный руководитель Тутышкин Н.Д.
Тульский государственный университет, г.Тула, Россия

В данной статье рассматриваются результаты решения задачи о прогнозировании прочности прямоугольной пластины, имеющей концентратор напряжений в виде круглого отверстия, с учетом ее повреждаемости в условиях одноосного растяжения.

Как показано на рисунке 1, рассмотрена пластина, находящаяся в условиях одноосного растяжения.

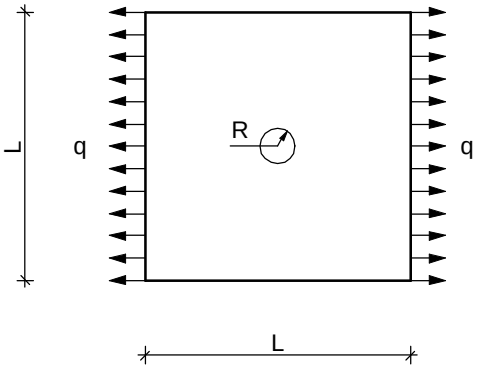


Рис. 1. Схема исходной задачи

Для решения данной задачи были использованы следующие исходные данные: длина и ширина пластины $L = 0,5$ *м*; радиус отверстия $R = 0,05$ *м*; нагрузка на пластину равномерно распределенная $q = 100$ *МПа*. Температурный режим принимается постоянным $T = +20\,°C$. Материал пластины – сталь класса С 245.

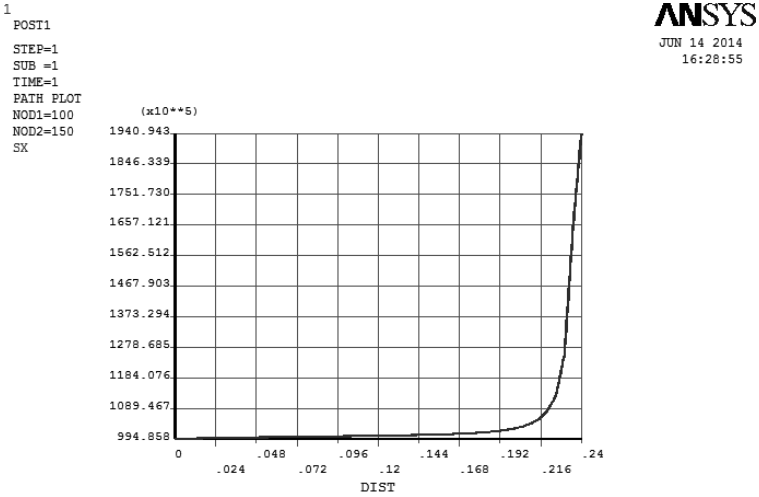


Рис. 2. Распределение напряжений S_x ***по длине пластины***

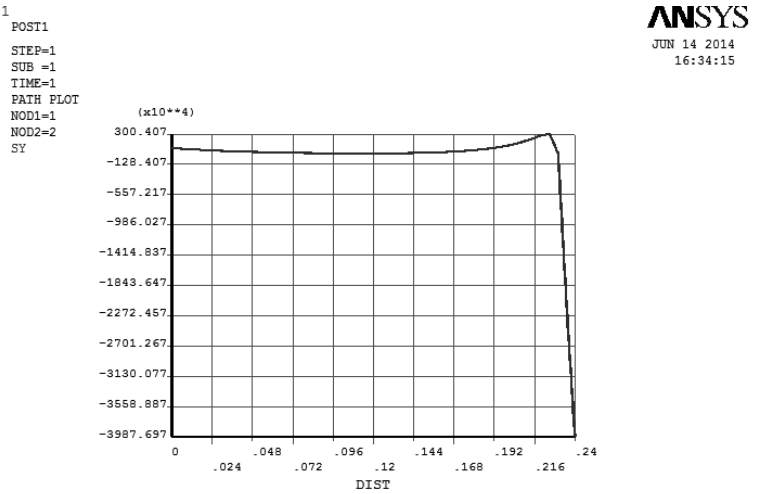


Рис. 3. Распределение напряжений S_y ***по длине пластины***

На рисунках 2 и 3 показано распределение напряжений в пластине, полученное методом конечных элементов в программном комплексе ANSYS. Полученные результаты вполне соответствуют представлениям классической теории прочности механики деформируемого твердого тела.

Примем момент разрушения равным 15 лет: t_k = 15 лет. Тогда графики функции повреждаемости и роста напряжений будут иметь вид, показанный на рисунках 4 и 5.

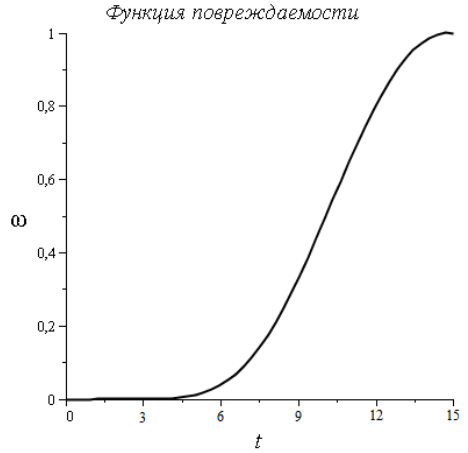


Рис. 4. Функция повреждаемости

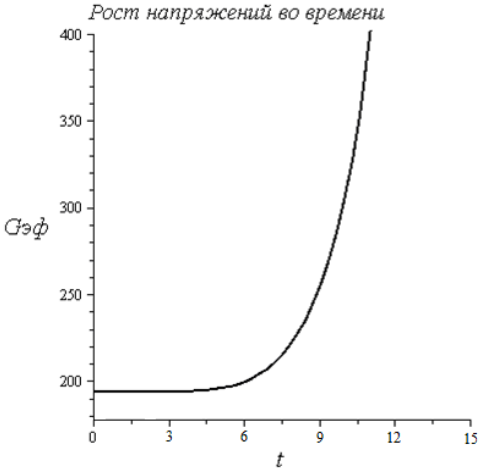


Рис. 5. Рост напряжений во времени

Для принятой стали С245 напряжения с учетом повреждаемости практически мгновенно достигают предела текучести, поэтому рассмотрим сроки службы пластины, выполненной из стали С345, С440, С590.

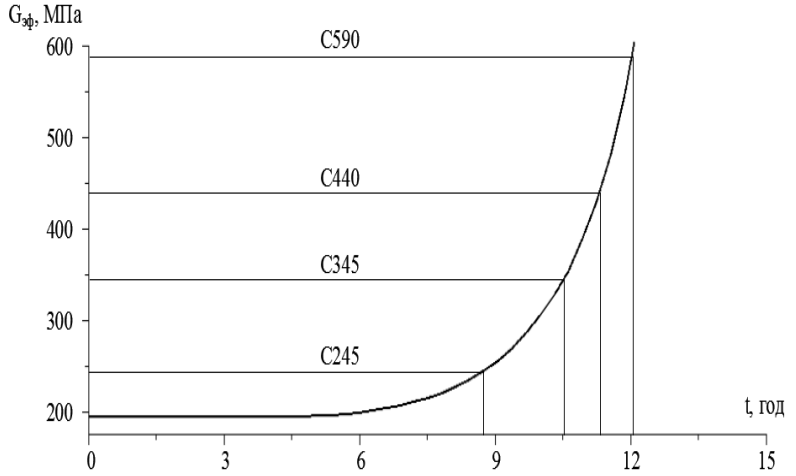


Рис. 6. График зависимости срока службы конструкции от марки стали

Таблица 1

Зависимость срока службы конструкции от марки стали

Сталь	Предел текучести	Время, через которое напряжения достигнут предела текучести
С245	245 МПа	8,8 года
С345	345 МПа	10,5 года
С440	440 МПа	11,3 года
С590	590 МПа	12,1 года

Исходя из результатов работы, можно сделать вывод о том, что повреждаемость сильно влияет на срок службы конструкции. Так, например, используемая нами ранее сталь С245 полностью соответствовала условиям прочности конструкции, а при учёте повреждаемости срок службы уменьшился до 8,8 года. Даже применение сталей с большим пределом текучести не может обеспечить долговременную службу конструкции.

На основании полученных результатов, главным выводом является то, что повреждаемость существенно влияет на срок службы кон-

струкции и является одним из важнейших критериев прочности при расчёте конструкций.

Библиографический список

1. Качанов Л.М. Основы механики разрушения. М.: Наука, 1974. 311 с.

2. Романов В.М. Анализ экспериментальных данных по пластической повреждаемости деформируемых материалов. Вестник Магистратуры №7(22). Йошкар-Ола: научно-издательский центр «Коллоквиум», 2013. С. 58-62.

3. Макаров Э.С., Тутышкин Н.Д., Гвоздев А.Е., Трегубов В.И., Запара М.А. Технологическая механика дилатирующих материалов / Под ред. Н.Д. Тутышкина. Изд. 3-е, перераб. и доп. М. Тула: Тульский полиграфист, 2007. 199 с.



УДК

СРАВНЕНИЕ МЕТОДИКИ РАСЧЕТА ДИСТОРТИОНАЛЬНОЙ ПОТЕРИ УСТОЙЧИВОСТИ ПО B.W.SHAFER И ПО ЕВРОКОДУ 3

Осипенко Д.А.,
Научный руководитель Нехаев Г.А.
Тульский государственный университет, г.Тула, Россия

В настоящее время нет разработанного аналитического единого общего метода расчета тонкостенных стержней, который бы учитывал все типы формы потери устойчивости. Такой метод для практических целей непригоден из-за сложного напряжено-деформированного состояния стержня. В статье приведено сравнение результатов расчета по исследуемым методам для нескольких конкретных профилей.

Для определения несущей способности тонкостенных стержней в последнее время был предложен авторами Б. Шафером и Пекозом (США) «Метод прямого определения несущей способности» и включен в качестве Дополнения 1 в Североамериканский стандарт в 2004 году. Западноевропейскими учеными предложен другой подход в построении расчетной схемы тонкостенного стержня. Элементы металлических конструкций в виде холодногнутых тонкостенных профилей состоят из пластинчатых элементов. Пластинки, составляющие стержень, могут терять местную (локальную) устойчивость и вызвать внезапное разрушение (изгиб, кручение) в целом. В основе метода лежит

отыскание критических нагружений для трёх форм потери устойчивости в упругой стадии (общей, локальной и в форме искажения сечения). При этом в расчет вводится полная площадь поперечного сечения стержня. Одновременно учитывается взаимодействие элементов сечения профиля, как единого стержня. Критические усилия трех форм потери устойчивости в упругой стадии работы предлагается определять в прикладном пакете CUFSM методом конечных полос. Наряду с численным автоматизированным методом Б. Шафер предлагает «ручной» способ расчета по формулам. Следует заметить, что структура формул «ручного» счета построена в большинстве случаев по результатам расчетов методом конечных полос.

Расчет выполняется в прикладном пакете Mathcad Prime 2.0.

Геометрические характеристики полки с отгибом требующиеся только для вычисления потери устойчивости при искажении сечения (distortional)

Профили холодногнутые из оцинкованной стали для строительства
ТУ - 1121-002-98154657-2008

1) "С"-образный профиль 200x60x20, t=2mm

$b := 60 \cdot mm \quad h := 200 \cdot mm \quad d := 20 \cdot mm \quad t := 2 \cdot mm \quad E := 20000 \cdot MPa$

$\theta := 90\ deg \quad \nu := 0.3 \quad G := \frac{E}{2\,(1+\nu)}$

$A_f := (b+d) \cdot t \qquad A_f = 0.248\ in^2$

$J_f := \frac{1}{3} b \cdot t^3 + \frac{1}{3} d \cdot t^3 \qquad J_f = (5.125 \cdot 10^{-4})\ in^4$

$I_{xf} := \frac{t \cdot \left(t^2 \cdot b^2 + 4 \cdot b \cdot d^3 - 4 \cdot b \cdot d^3 \cdot \cos(\theta)^2 + t^2 \cdot b \cdot d + d^4 - d^4 \cdot \cos(\theta)^2\right)}{12 \cdot (b+d)}$

$I_{xf} = 0.011\ in^4$

$I_{yf} := \frac{t \cdot \left(b^4 + 4 \cdot d \cdot b^3 + 6 \cdot d^2 \cdot b^2 \cos(\theta) + 4 \cdot d^3 \cdot b \cdot \cos(\theta)^2 + d^4 \cdot \cos(\theta)^2\right)}{12\,(b+d)}$

$I_{yf} = 0.151\ in^4$

$I_{xyf} := \frac{t \cdot b \cdot d^2 \cdot \sin(\theta) \cdot (b + d \cdot \cos(\theta))}{4 \cdot (b+d)} \qquad I_{xyf} = 0.022\ in^4$

$I_{0f} := \frac{t \cdot b^3}{3} + \frac{b \cdot t^3}{12} + \frac{t \cdot d^3}{3} \qquad \cos(\theta) = 6.123 \cdot 10^{-17} \qquad I_{0f} = 0.359\ in^4$

$x_{0f} := \frac{b^2 - d^2 \cdot \cos(\theta)}{2 \cdot (b+d)} \qquad x_{0f} = 0.886\ in$

$y_{0f} := \frac{-d^2 \cdot \sin(\theta)}{2 \cdot (b+d)} \qquad y_{0f} = -0.098\ in$

$h_{xf} := \frac{-\left(b^2 + 2 \cdot d \cdot b + d^2 \cdot \cos(\theta)\right)}{2 \cdot (b+d)} \qquad h_{xf} = -1.476\ in$

Рис. 1. Пример выполнения расчета по Shafer

$$h_{yf} := y_{0f} \qquad h_{yf} = -0.098\ in$$

$$C_{wf} := 0 \cdot mm^6$$

$$L_{cr} := \left(\frac{6 \cdot \pi^4 \cdot h \cdot (1-\nu^2)}{t^3} \cdot \left(I_{xf} \cdot (x_{0f} - h_{xf})^2 + C_{wf} - \frac{I_{xyf}^2}{I_{yf}} (x_{0f} - h_{xf})^2 \right) \right)^{\frac{1}{4}}$$

$$L_{cr} = 24.411\ in$$

$$k_{\phi fe} := \left(\frac{\pi}{L_{cr}} \right)^4 \left(E \cdot I_{xf} \cdot (x_{0f} - h_{xf})^2 + E \cdot C_{wf} - E \cdot \frac{I_{xyf}^2}{I_{yf}} (x_{0f} - h_{xf})^2 \right) + \left(\frac{\pi}{L_{cr}} \right)^2 \cdot G \cdot J_f$$

$$k_{\phi fe} = 0.189\ kN$$

$$k_{\phi fg} := \left(\frac{\pi}{L_{cr}} \right)^2 \cdot \left(A_f \cdot \left((x_{0f} - h_{xf})^2 \cdot \left(\frac{I_{xyf}}{I_{yf}} \right)^2 - 2 \cdot y_{0f} \cdot (x_{0f} - h_{xf}) \cdot \left(\frac{I_{xyf}}{I_{yf}} \right) + h_{xf}^2 + y_{0f}^2 \right) + I_{xf} + I_{yf} \right)$$

$$k_{\phi fg} = 0.012\ in^2$$

$$k_{\phi we} := \frac{E \cdot t^3}{6 \cdot h \cdot (1-\nu^2)} \qquad k_{\phi we} = 0.147\ kN$$

$$k_{\phi wg} := \left(\frac{\pi}{L_{cr}} \right)^2 \cdot \frac{t \cdot h^3}{60} \qquad k_{\phi wg} = 0.011\ in^2$$

$$f_{cr_dist} := \frac{k_{\phi fe} + k_{\phi we}}{k_{\phi fg} + k_{\phi wg}} \qquad f_{cr_dist} = 3.272\ ksi$$

Рис. 2 . Пример выполнения расчета по Shafer

Таблица 1

Результаты расчета критической силы по методу Shafera и по Еврокоду 3

Профиль	Критическая сила по Shafer, МПа	Критическая сила по Еврокоду 3, МПа
200x60x20, t=2 мм	22,55	24,92
200x60x20, t=1,5 мм	16,35	17,51
100x50x20, t=2 мм	60,01	65,32

В результате моделирования были получены критические напряжения по методу B.W. Shafer и по Еврокоду 3. Критические напряжения по Еврокоду 3 оказались завышенными по сравнению с напряжениями вычисленными по методу B.W. Shafer, предположительно это говорит о том, что метод Еврокода 3 был основан на закритической стадии работы пластины в отличии от метода B.W. Shafer.

Плоские элементы с краевыми или промежуточными элементами жесткости

$r := 1$

1) Профиль 200x80x20, t=2 mm.

$h := 200\ mm \quad b := 80\ mm \quad c := 20\ mm \quad E := 20000 \cdot MPa$

$\nu := 0.3 \quad G := \frac{E}{2\,(1+\nu)} \quad t := 2\ mm \quad G_\tau := 35\ \frac{kN}{cm^2}$

$h_p := h - 2 \cdot t = 19.6\ cm \quad b_p := b - 2 \cdot t = 7.6\ cm \quad c_p := c - t = 1.8\ cm$

$A := t \cdot (h_p + 2 \cdot b_p + 2 \cdot c_p) = 7.68\ cm^2$

$K_\sigma := 4.0$

$\lambda_{pw} := \frac{b_p}{t \cdot \pi} \cdot \sqrt[2]{\frac{12\,(1-\nu^2) \cdot G_\tau}{E \cdot K_\sigma}} = 2.644$

если $\lambda_{pw} > 0.673$ то $\rho_f := \frac{1}{\lambda_{pw}} - \frac{0.22}{\lambda_{pw}^2}$, в противном случае $\rho_f = 1.0$

$\rho_f := \frac{1}{\lambda_{pw}} - \frac{0.22}{\lambda_{pw}^2} = 0.347$

$b_{e1} := 0.5 \cdot \rho_f \cdot b_p = 1.318\ cm$

$K_\sigma := 0.43$

$\lambda_c := \frac{c_p}{t \cdot \pi} \cdot \sqrt[2]{\frac{12\,(1-\nu^2) \cdot G_\tau}{E \cdot K_\sigma}} = 1.91$

если $\lambda_c > 0.748$ то $\rho_c := \frac{1}{\lambda_c} - \frac{0.22}{\lambda_c^2}$, в противном случае $\rho_c = 1.0$

$\rho_c := \frac{1}{\lambda_c} - \frac{0.22}{\lambda_c^2} = 0.463$

$c_{e1} := 0.5 \cdot \rho_c \cdot c_p = 0.417\ cm$

Рис.3 Пример выполнения расчета по Еврокоду 3

$A_s := 2 \cdot b_{e1} \cdot t + c_{e1} \cdot t = 0.61\ cm^2$

$x_s := \frac{(2 \cdot b_{e1} \cdot t) \cdot 0.5 \cdot t + c_{e1} \cdot t \cdot 0.5\ c_{e1}}{A_s} = 0.115\ cm$

$y_s := \frac{(2 \cdot b_{e1} \cdot t) \cdot (b_{e1} + t) + c_{e1} \cdot t \cdot 0.5\ t}{A_s} = 1.324\ cm$

$I_s := \left(b_{e1} \cdot t^3 + b_{e1} \cdot t \cdot (x_s - t \cdot 0.5)^2\right) \cdot 2 + t \cdot c_{e1}^3 + c_{e1} \cdot t \cdot ((c_{e1} + t) - x_s)^2 = 0.057\ cm^4$

$A_{s1} := 2 \cdot b_{e1} \cdot t \quad A_{s2} := c_{e1} \cdot t$

$b_1 := b_p - y_s \quad h_w := h_p \quad b_2 := 0 \quad k_f := \frac{A_{s2}}{A_{s1}}$

$K_1 := \frac{E \cdot t^3}{4 \cdot (1-\nu^2)} \cdot \frac{1}{b_1^2 \cdot h_w + b_1^3} = 0.043\ MPa$

$\sigma_{cr_s} := \frac{2 \cdot \sqrt[2]{K_1 \cdot E \cdot I_s}}{A_s} = 22.916\ MPa$

Рис. 4. Пример выполнения расчета по Еврокоду 3

Библиографический список

1. *Фридрих Блейх. Устойчивость металлических конструкций. - М.: Госиздат физико- математической литературы, 1956. - 544 с.*

2. *Schafer B.W. Review: The Direct Strength Method of Cold-Formed Steel Member Design // International Colloquim on Stabiliry and Ductility of Steel Structures, Lisbon, Partugal, September, 6 - 8 , 2006 r.*

3. *Eurocodes: Design of Steel structures. EN 1993 - 1-3: 2004, Part 1-3: General rules. Supplementary rules for cold-formed members and sheeting. CEN. European Committee for standardization. 2004.*



УДК [725.94:726.8](470.312)

ОПИСАНИЕ МАЛЫХ АРХИТЕКТУРНЫХ ФОРМ НА ВСЕХСВЯТСКОМ КЛАДБИЩЕ ГОРОДА ТУЛЫ

Шевякина О. В.,
Научный руководитель Филатова О. И.
Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

Рассматриваются результаты работы по возрождению историко-культурного наследия региона, приводятся эскизные чертежи вновь выявленных малых архитектурных форм на Всехсвятском кладбище города Тулы.

Всехсвятское кладбище является неотъемлемой частью наследия Тульской области, представляет собой комплексный памятник, требующий всестороннего исследования.

Тульский историко-архитектурный музей является единственным в России провинциальным музеем, изучающим старинные кладбища. Сегодня музей ставит перед собой задачу комплексного изучения кладбища как исторического архитектурно-ландшафтного объекта, объединившего историческую память и произведения мемориального искусства. Его сотрудники занимаются изучением и сохранением исторических кладбищ города Тулы, выявлением и описанием могил и старинных художественных надгробий, поиском архивных данных о личностях погребенных.

Самым большим по территории кладбищем, исследуемым сотрудниками музея является Всехсвятское кладбище, где погребали жителей без различия сословий и состояний. Оно было учреждено в 1772 году по указу Сената. Для этой цели отвели место на выгодных землях,

за городом. С годами его территория увеличивалась за счет присоединения выгодных земель. В 1900-1910 гг. территория кладбища была обнесена кирпичной стеной. В настоящее время площадь кладбища занимает около 34 га. На кладбище сохранились надгробия разных типов – саркофаги, жертвенники, кресты, часовни, муфтированные колонки и конусы, аналои – смешение языческой и христианской погребальной символики. Надгробья сделаны из камня, дерева, металла. Наиболее интересны надгробия из белого камня-известняка, они украшены резьбой и рельефами.

В ходе производственно-ознакомительной практики, которая проходила в «Тульском историко-архитектурном музее», нам удалось ознакомиться с методикой описания малых архитектурных форм [1], располагающихся на Всехсвятском кладбище города Тулы, поэтому главной целью написания данной статьи является представление эскизных чертежей вновь выявленных малых архитектурных форм, располагающихся на Всехсвятском кладбище города Тулы.

В связи с этим были поставлены основные задачи:

1. На примере методических указаний описания малых архитектурных форм, дать характеристику надгробья типа «саркофаг» и надгробья типа «часовня», располагающихся на Всехсвятском кладбище города Тулы.

2. Представить эскизные чертежи описанных малых архитектурных форм, располагающихся на Всехсвятском кладбище.

3. На примере данных архитектурных форм обосновать необходимость комплексного исследования кладбища.

Объект исследования – историко-архитектурные памятники Всехсвятского кладбища города Тулы.

Предмет исследования – вновь выявленные малые архитектурные формы на Всехсвятском кладбище города Тулы.

Во время прохождения производственно-ознакомительной практики нам необходимо было очистить от зарослей территорию, располагающуюся на 24-м планшете Всехсвятского кладбища, раскопать заброшенные малые архитектурные формы, найденные на данной территории, составить топографический план местности и сделать описание нескольких вновь найденных малых архитектурных форм, таких как надгробье типа «саркофаг» и надгробье типа «часовня».
Надгробье типа «саркофаг» было обнаружено на 24-м планшете Всехсвятского кладбища города Тулы (рис. 1).

Ориентация саркофага: восток-запад. На восточном фасаде располагается рельефное изображение «Адамовой головы», рельеф высокий, около 2 см. На западном фасаде по центру располагается рельеф в

виде медальона наружным диаметром 22 см, внутренним 20 см. На северном фасаде – рамка размером 24 х 64 см. На южном фасаде – рамка размером 24 х 64 см с рельефным изображением «всевидящего ока» с радиальными лучами. Крышка саркофага практически гладкая, верхняя часть крышки выступает на 1см от основного объема саркофага, на ней располагается рельефное изображение «Голгофы со страстями» (горка с крестом, копием и тростию). Материал надгробья – известняк. Техника выполнения – резьба по камню. Габаритные размеры саркофага 48 х 128 х 33 см. Что касается сохранности данного объекта малой архитектурной формы, то отмечается биологическое зарастание мхом и лишайником. В юго-западном угловом пространстве саркофага имеется откол пирамидальной формы: на южном фасаде – размером 58,5 и 28 см от края саркофага, на западном фасаде – 14 и 26 см от края саркофага. Также имеются многочисленные мелкие выбоины, и обнаруживается выветривание текста.

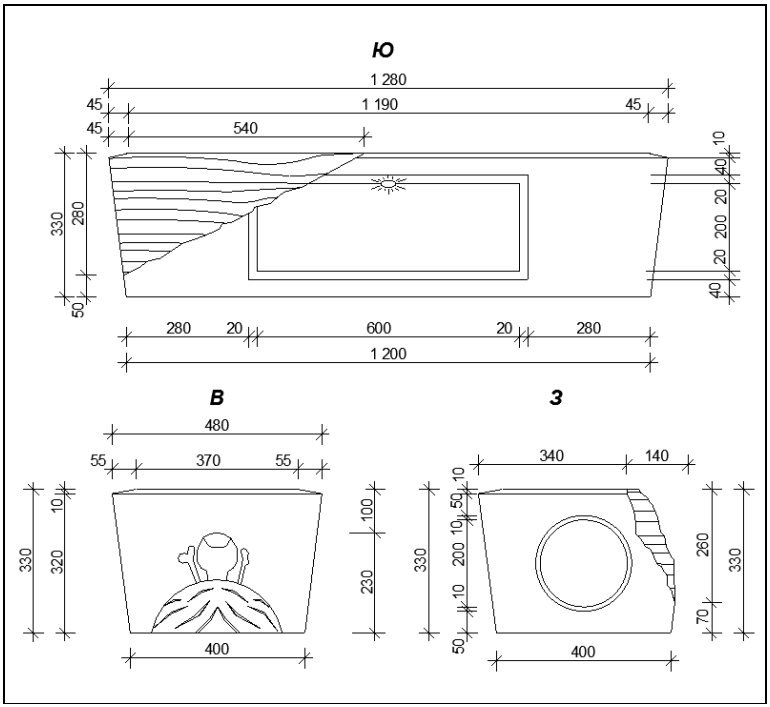


Рис. 1. Эскизный чертеж надгробья типа «саркофаг».

Надгробье типа «часовня» было обнаружено также на 24-м планшете Всехсвятского кладбища (рис. 2).

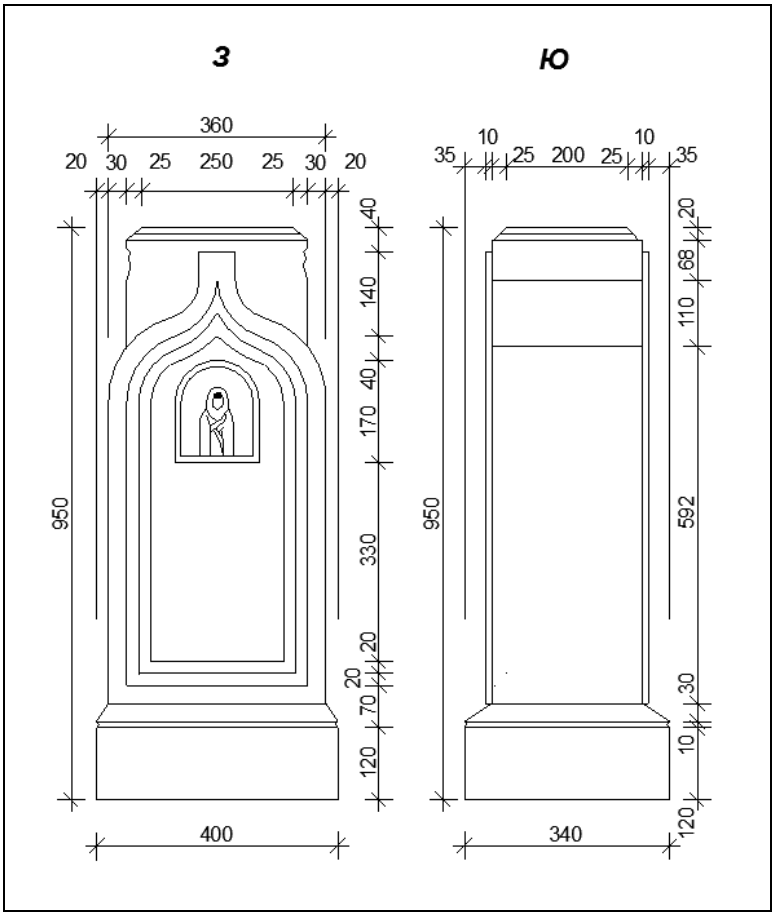


Рис. 2. Эскизный чертеж надгробья типа «часовня»

Ориентация часовни: восток-запад. На восточном фасаде располагается килевидный профилированный рельеф толщиной 1 см, образуя раму, отделенный от основного объема часовни. Основанием данной рамы является прямоугольная плита размером 12 х 40 см. На западном фасаде располагается килевидный профилированный рельеф толщиной 1 см, образуя раму, отделенный от основного объема часов-

ни. Внутри имеющегося объема – рельеф с изображением плакальщицы, находящийся в лучковом обрамлении. Размер рельефа 14 х 17 см. Основанием килевидной рамы является прямоугольная плита размером 12 х 40 см. На северном и южном фасаде – многослойный профилированный объем, основанием которого является прямоугольная плита 12 х 34 см. Крышка профилированная, верхняя часть крышки выступает на 2 см от основного объема часовни. На ней располагается отверстие диаметром 2 см под крест. Отверстие обшито металлом. Материал надгробья – известняк. Техника выполнения – резьба по камню. Габаритные размеры часовни 34 х 40 х 95 см. Что касается сохранности культурного наследия, то отмечается биологическое зарастание мхом и лишайником. Также имеются многочисленные мелкие выбоины, обнаруживается выветривание текста.

Данные надгробья являются не единственными находками на территории 24-ого планшета Всехсвятского кладбища города Тулы. Были найдены еще порядка 4-х объектов исторически-архитектурного наследия Тульской области. Несомненно, данные надгробья имеют совокупность черт и признаков малой архитектурной формы определенного времени и места, проявляющихся в особенностях их конструктивной и художественной сторон. Это позволяет изучить стилистику определенного времени. От малых архитектурных форм раскрывается обширная историческая картина архитектуры в целом.

Большинство малых архитектурных форм до сих пор находятся в лесном хаосе. Из завалов мусора просматриваются надгробья в стиле классицизма и барокко известных и неизвестных туляков. Для усовершенствования знаний историко-архитектурной картины, просматриваемой через малые архитектурные формы разнообразных эпох, необходимо продолжать комплексное исследование Всехсвятского кладбища города Тулы с применением уже созданных методических указаний по описанию объектов малых архитектурных форм и привлечением заинтересованных студентов к данному процессу.

Библиографический список.

1. Дзиговская Л. Военные кладбища на территории Всехсвятского кладбища в г. Туле в XIX–XX вв. По документам ГАУ ТО «Государственный архив» // Тульский краеведческий альманах. – 2011. – Вып. № 8. – С. 63-68.

2. Ермонская В.В., Нетунахина Г.Д., Попова Т.Ф. Русская мемориальная скульптура // История художественного надгробия в России XI–XX вв. Москва: Перо, 1978. – С. 245-267.

3. Клянин Р.В. Находки исследователей на Спасском кладбище г. Тулы //Тульский краеведческий альманах. – 2007. – Вып. № 5. – С. 160-169.

4. Клянин Р.В. Пример комплексного исследования исторического кладбища // Столица и провинция в отечественной и мировой истории. – Т. 2. – Тула: Левша, 2004. – С. 136-140.

5. Ковшарь И.Г. Камни, отразившие время // Тульский краеведческий альманах. – 2005. – Вып. № 3. – С. 136-140.

6. Ковшарь И.Г. Семантика изображений в надгробных памятниках XIX века Тульского некрополя // Историко-археологические чтения памяти Н.И. Троицкого. Тула: Аквариус, 1997. – С. 35-44.

7. Ковшарь И.Г. Тульский некрополь: надгробные памятники конца XVIII–XX вв. // Тульский краеведческий альманах. – 2003. – Вып. № 3. – С. 128-133.

УДК 721.025(470.312)«18/19»

ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ ЗДАНИЙ XVIII-XIX ВЕКОВ В ЗАРЕЧЕНСКОМ РАЙОНЕ ГОРОДА ТУЛЫ

Шевякина О.В.
Научный руководитель Филатова О.И.
Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

Рассматривается состояние зданий XVIII-XIX вв. в Зареченском районе г. Тулы с целью определения сохранности исторической застройки.

Историческая застройка является неотъемлемой частью культурного наследия каждого города Российской Федерации. Тула относится к одним из немногих городов России, где сохранились уникальные архитектурные объекты, относящиеся к XVIII-XIX вв..

Тульский историко-архитектурный музей проводит комплексное описание исторической застройки каждого из районов города Тулы с целью выявления состояния зданий различных эпох. В ходе производственно-ознакомительной практики, которая проходила в «Тульском историко-архитектурном музее», нам удалось исследовать архитектурные объекты XVIII-XIX вв., располагающиеся в Зареченском районе города Тулы.

Целью написания данной статьи является описание результатов исследования архитектурных объектов XVIII-XIX вв. и выявление сохранности исторической застройки, располагающейся в Зареченском районе города Тулы.

В связи с этим поставлены основные задачи:

1. Дать характеристику состояния зданий, располагающихся в Зареченском районе города Тулы.

2. Определить сохранность исторической застройки.

3. На примере данных архитектурных объектов обосновать необходимость сохранения и эксплуатации исторической застройки, располагающейся в Зареченском районе города Тулы.

Объект исследования – историческая застройка.

Предмет исследования – историческая застройка, располагающаяся в Зареченском районе города Тулы.

На территории Зареченского района города Тулы располагается историческая застройка различных эпох. Значительное количество данных архитектурных объектов относится именно к XVIII-XIX вв..

Одним из таких объектов, является здание, ранее располагавшееся по адресу г. Тула, ул. Октябрьская д. 12.

Здание № 12 располагается на улице Октябрьской Зареченского района в 22-м квартале города Тулы. Ранее данное здание использовалось как церковная пристройка. Современное использование архитектурного объекта как церковь, положительно сказывается на сохранности культурного наследия Тульской области.

Создание данного объекта относится к 2-ой четверти XVIII века (1730-1734 гг.). Но в 1772-1779 гг. архитектурный объект реконструировали в церковь Николы Зарецкого.

Что касается градостроительных характеристик, данное здание является доминантой районного значения, выполняет соответствующую реликтовую роль в плоскостной структуре и обуславливает его роль в историко-градостроительной среде. Церковь занимает рядовое положение в пространственной организации переулка Зареченского района города Тулы, располагаясь на красной линии участка.

С точки зрения архитектурно-образных характеристик, здание выполнено в стиле Петербургского барокко. Что касается объемно-пространственной организации здания, церковь имеет трапезную и колокольню. К важнейшим формообразующим элементам и конструкциям можно отнести такой силуэтный элемент, как треугольный фронтон. Что касается плоскостных элементов, фасады здания обогащены нишами, имитирующими оконные проемы. Над оконными проемами располагаются филенки, визуально удлиняющие силуэт здания. Пилястра несет исключительно декоративную функцию, помогая членить фасад для придания ему большей архитектурной выразительности. Междуэтажные тяги несут тектоническую функцию. Прямоугольные оконные проемы украшены рамочными наличниками сложной формы, ставни – отсутствуют, оконные переплеты современные, выполнены из пластика. Венчающий карниз здания кирпичный, цоколь белокаменный, а облицовка стен выполнена штукатуркой и покраской, перекрытия сводчатые, крыша вальмовая, кровля стальная.

Также стоит отметить дом № 9, который располагается на улице Володарского (ныне улица Демидовская) Зареченского района в 22-м квартале города Тулы. Ранее данное здание использовалось как жилой дом и церковная пристройка. Современное использование архитектурного объекта: историко-мемориальный музей Демидовых, положительно сказывается на сохранности культурного наследия. Демидовы – династия гениальных предпринимателей-горнозаводчиков, известных своей деятельностью по изысканию рудных месторождений и строительством заводов; это род коммерсантов; искусных дипломатов; добросовестных юристов; военных; ученых-натуралистов; писателей и музыкантов; путешественников; ревностных собирателей предметов искусства и старины; меценатов и щедрых благотворителей. Но, прежде всего, Демидовы – крупные промышленники.

В память о выдающихся металлопромышленниках Демидовых в Туле в 1996 г. к 850-летию Тулы и к 340-летию со дня рождения тульского оружейника и металлозаводчика Никиты Демидова был открыт историко-мемориальный комплекс <<Некрополь Демидовых>> на территории бывшей Оружейной слободы. Создание данного объекта относиться к четвертой четверти XIX в..

Относительно градостроительных характеристик, данный дом не играет активной роли в системе ориентации, соответствует его роли в плоскостной структуре. Его роль активно формируется в историко-градостроительной среде. Дом занимает угловое положение в пространственной организации улицы Зареченского района города Тулы, перекрестка проспекта, а также является главным зданием в структуре домостроения, располагаясь на участке с отступом.

С точки зрения архитектурно-образных характеристик, одноэтажное здание выполнено в стиле эклектика с использованием исторического архитектурного стиля, такого как псевдорусский стиль. К важнейшим формообразующим элементам и конструкциям можно отнести такой плоскостной элемент, как пилястра. Она несет исключительно декоративную функцию, располагаясь по бокам фасада, придает большую архитектурную выразительность. Прямоугольные оконные проемы украшены деревянными сложными рамочными наличниками, ставни – отсутствуют, оконные переплеты простые. Входные двери двухстворчатые, филенчатые. Венчающий деревянный карниз декорирован, цоколь кирпичный, стены изготовлены из бревен, которые горизонтальными рядами сложены друг на друга и скреплены (связаны) в углах врубками. Облицовка стен отсутствует, перекрытия плоские деревянные, крыша вальмовая, кровля стальная.

Дом № 7 располагается на улице Октябрьской Зареченского района в квартале № 1 города Тулы. Ранее данное здание использовалось как жилой дом, с предприятиями торговли на первом этаже. Современное использование архитектурного объекта не изменилось, что нейтрально сказывается на сохранности культурного наследия. Создание данного объекта относиться к четвертой четверти XVIII в..

Что касается градостроительных характеристик, данный дом является локальным элементом в системе ориентации, выполняет соответствующую роль в плоскостной структуре и обуславливает его роль в историко-градостроительной среде. Дом занимает рядовое положение в пространственной организации улицы, а также является главным зданием в структуре домостроения, располагаясь на красной линии участка Зареченского района города Тулы.

С точки зрения архитектурно-образных характеристик, двухэтажное здание выполнено в классическом стиле. К важнейшим формообразующим элементам и конструкциям можно отнести такие плоскостные элементы, как пилястры. Они несут исключительно декоративную функцию, располагаясь по бокам фасада, придают большую архитектурную выразительность. Прямоугольные оконные проемы украшены оштукатуренными рамочными наличниками, ставни – отсутствуют, оконные переплеты современные, выполнены из пластика. Входные двери современные. Венчающий простой карниз здания оштукатурен, выполнен в классическом стиле. Цоколь белокаменный. Стены изготовлены из кирпича (размером 21 × 9 × 7 см, 21 × 10,5 × 7 см), тип кладки – верстовая. Швы выполнены известковым раствором. Обработка швов выполняется при помощи подрезки. Облицовка стен выполнена штукатуркой и покраской, перекрытия – не установлены, крыша вальмовая, кровля стальная. Относительно исторических сведений, известно, что в конце XVIII века дом принадлежал оружейнику Козьме Сальцеву.

Дом № 19 располагается на улице Володарского (ныне улица Демидовская)/ Луначарского Зареченского района в 22-м квартале города Тулы. Ранее данное здание использовалось как жилой дом. Современное использование архитектурного объекта – общественное здание, ресторан «Сударъ». Он расположен в значимом как для истории, так и для современного мира, месте – напротив музея Оружия и храма Рождества Христова (Николо-Зарецкого). Современное использование архитектурного объекта положительно сказывается на сохранности культурного наследия.

Создание данного архитектурного объекта относиться к первой-второй четверти XIX века. Относительно градостроительных характе-

ристик, данный дом является локальным элементом в системе ориентации, выполняет соответствующую роль в плоскостной структуре и обуславливает его роль в историко-градостроительной среде. Дом занимает угловое положение в пространственной организации улицы, а также является главным зданием в структуре домостроения, располагаясь на красной линии участка Зареченского района города Тулы.

С точки зрения архитектурно-образных характеристик, двухэтажное здание выполнено в классическом стиле.

К важнейшим формообразующим элементам и конструкциям можно отнести такой силуэтный элемент, как треугольный фронтон с имеющимся слуховым окном. Что касается пластики фасада, здание обогащено ризалитами, частями здания, выступающими за основную линию фасада и идущими во всю высоту здания. Прямоугольные оконные проемы украшены оштукатуренными наличниками, ставни – отсутствуют, оконные переплеты современные, выполнены из пластика. Входные двери современные. Фасад декорирован орнаментальными рельефными украшениями (лепнина). Венчающий кирпичный оштукатуренный карниз выполнен в классическом стиле. Цоколь белокаменный. Стены изготовлены из маломерного кирпича (размером 30 × 7 × 14 см), введенного в практику строительства на Руси итальянским архитектором Алевизом Новым (Алоизио Ламберти да Монтаньяна) из Милана в начале XVI века и удобного в работе, оживляя строительство по всей стране. Тип кладки не установлен. Швы выполнены известковым раствором. Обработка швов выполняется при помощи подрезки и расшивки. Облицовка стен выполнена штукатуркой и покраской, перекрытия плоские деревянные, крыша вальмовая, кровля стальная.

Эксплуатация архитектурных объектов XVIII-XIX веков в Зареченском районе города Тулы положительно сказывается на сохранности культурного наследия. Но есть и примеры утилизации подобных исторических зданий. Так, например дом № 6, располагавшийся на ул. Галкина в 1-м квартале Зареченского района г. Тулы и построенный в четвертой четверти XIX века, был снесен. Здание использовалось ранее как жилой дом, а также учреждение культуры. Также дом № 60 располагался на улице Октябрьской Зареченского района в 26-м квартале города Тулы. Ранее данное здание использовалось как жилой дом. На данный момент дом снесен, на его месте располагается пустырь.

В Зареченском районе располагается историческая застройка, являющаяся культурным наследием города Тулы, утилизация которой приведет к исчезновению исторической картины определенной эпохи. Для достижения сохранности культурного наследия, необходимо уже-

сточить требования и контроль по эксплуатации и утилизации данных сооружений в Зареченском районе города Тулы.

Библиографический список.

1. Ошевский С. Тульский деревянный декор // Тульский краеведческий альманах. – 2005. – Вып № 3. – С. 128-135.

2. Ошевский С.Д. Тульский деревянный дом // Тульский краеведческий альманах. – 2004. – Вып № 4. – С. 117-122.

3. Куликов В.В. Архитектура жилища тульских оружейников конца XVIII-XX веков. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2014. – 200 с., илл.

4. Юркин И. Петр Великий и род Демидовых // Тульский краеведческий альманах. – 2011. – Вып № 8. – С. 108-116.



УДК 726:2–523.4(596)

ХРАМ АНГКОР–ВАТ В ИСТОРИИ ИНДУИСТСКОЙ КУЛЬТОВОЙ АРХИТЕКТУРЫ КАМБОДЖИ

Хор Соклина
Научный руководитель Филатова О. И.
Тульский государственный университет, г.Тула, Россия

Данная статья посвящена рассмотрению истории культовой архитектуры Камбоджи периода индуизма на примере *памятника ЮНЕСКО – храмового комплекса Ангкор–Ват.*

Камбоджа – название страны кхмеров. От периода господства индуизма и буддизма сохранились архитектурные памятники, датированные еще V веком н.э. Архитектура VII–VIII веков представлена мало сохранившимися прасатами – одиночными святилищами, в которых уже прослеживается синтез кхмерской архитектуры и скульптуры. В дальнейшем тип архитектурных сооружений меняется: отдельные прасаты собирают в группы, ставят на постамент, обносят стенами, рвами и каналами. Типичный кхмерский монастырь – ват – представляет собой комплекс зданий, расположенных на территории, обнесенной стеной.

Ангкор–Ват – гигантский индуистский храмовый комплекс в Камбодже, посвященный богу Вишну, являющийся одним из крупнейших из когда-либо созданных культовых сооружений и одним из важнейших археологических памятников мира. Храм Ангкор–Ват по-

строен в первой половине XII века во время правления короля Сурьявармана–II. В составе градостроительного комплекса, Ангкор включен в список Всемирного наследия ЮНЕСКО, хотя эпоха Ангкорская архитектурная эра охватывает IX–XIII века н.э.

Скорее всего, название Ангкор происходит от слова «нагара», означающего город. По-кхмерски слово «наагара» читается как «нако», означая, в таком прочтении, – королевство, страна, город. В то же время, в просторечии, кхмерам гораздо удобнее произносить «ноко» как «онгко», что очень созвучно с близким крестьянам понятием «урожай» и в буквальном смысле может быть переведено как «собранные рисовые зерна».

Следует подчеркнуть, что название «Ангкор» не является историческим названием, исконно присущим области Ангкор королевства Камбоджа. Наименование Ангкор возникло тогда, когда эти территории были уже покинуты кхмерскими правителями и потеряли свое значение столичной области, постепенно приходя в упадок. Тем не менее, здесь всегда оставались жить люди, и Ангкор сохранил значение довольно крупного города, что и отразилось в его названии («ноко» – королевство, страна, город). В кхмерском языке, однако, выработаны разные дефиниции для обозначения обычного города и для главного города. Имея в виду нынешнюю столицу королевства – Пномпень, кхмеры часто говорят просто «тикронг Пномпень», то есть город, являющийся местом короля, королевским престолом, а не «ного» – то есть город как населенный пункт. С течением веков, редуцированное простонародное «онгко» («онгко» как более удобное, нежели «ного»), приобрело значение имени собственного, которое и закрепилось в названии древней столичной области Ангкор – бывшей столицы Ангкорской империи, то есть Ангкор–Тхом, а также в наименовании храма Ангкор–Ват.

Ват («Воат») происходит из древнего (палийского) языка, на котором выражение воттху–арама – это место, где построен храм. Так обозначали священную землю монастырской обители, хотя во многих других странах Юго–Восточной Азии (Таиланд, Лаос, Камбоджа) выражение воттху–арама давно обрело более широкое значение, относясь к любому монастырю, храму. По-кхмерски «Воат» может означать и храм, и почитание, восхищение. Да и по сей день Ангкор-Ват является символом национальной гордости кхмеров.

В действительности, поскольку название «Ангкор» с XV–XVI веков употреблялось в значении имени собственного, наиболее точным переводом является «Храм Ангкор». Фактически, в названиях Ангкор–Тхом и Ангкор–Ват архитектурно противопоставляются «боль-

шой Ангкор» и «малый Ангкор». Русская транскрипция – Ангкор–Ват, хотя иногда встречается и вариант «Ангкор–Воат».

Ангкор–Ват расположен в 5,5 км к северу от современного города Сим–Реп – столицы одноименной провинции Камбоджи. Храм представляет собою часть архитектурного комплекса, сооруженного в районе древней столицы государства кхмеров – города Ангкор. Ангкор–Ват занимает площадь в 200 км²; археологические исследования свидетельствуют о том, что площадь храмового комплекса могла составлять около 3000 км², а население достигало полумиллиона жителей, благодаря чему он вообще был одним из самых крупных человеческих поселений доиндустриальной эпохи.

Первоначально посвященный богу Вишну, Ангкор–Ват, с точки зрения архитектуры, объединяет типологию индуистского храма-горы, представляющего мифическую гору Меру – обиталище богов, а также типологию галерей, свойственных архитектуре позднейших периодов [Рис. 1]. Храм состоит из трех концентрических прямоугольных строений, высота которых увеличивается в направлении к центру храма, по периметру окружен стеной 1,5×1,3 км и рвом с водой, длина которого составляет 3,6 км, а ширина – 190 м. Внутреннее сооружение содержит пять башен в форме лотоса; центральная башня возносится на 42 м над святилищем, общая же ее высота от поверхности земли достигает 65 м.

Ангкор–Ват отличает то, что он предназначался также для захоронения царей. Храм представляет собой прямоугольную конструкцию размером 1500×1300 м и занимает площадь 200 га, включая расположенный по периметру ров 190 м шириной. Комплекс состоит из большого внешнего двора, огороженного стеной, и центральной платформы, на которой возведено сооружение из трех концентрических строений, составляющих собственно храм, вход в храм – с западной стороны.

Архитектура комплекса Ангкор–Ват органично сочетается с его скульптурным оформлением: так, от входной башни к храму ведет дорога, которую обрамляют парапеты со скульптурами семиглавых змей. Скульптуры здесь играют архитектоническую роль. На трех ярусах обходных галерей храма размещаются барельефы на темы индуистской мифологии, древнеиндийских эпосов «Рамаяна» и «Махабхарата», а также на сюжеты кхмерской истории. Наиболее примечательны восемь огромных панно на первом ярусе с композициями Пахтанье Молочного океана, Битва на Курукшетре и другими, общая площадь которых составляет 1200 м².

Стены второго яруса украшают около 2000 фигур небесных дев – апсар. Внешняя стена размерами 1024 × 802 метра и высотою 4,5 метра окружена рвом шириной 190 метров с прибрежной 30-метровой

полосой открытой земли. Проход к храму осуществляется с востока по земляной насыпи, а с запада – по гребню дамбы из песчаника. Вход с запада – главный, и, возможно, в прошлом здесь вместо дамбы располагался деревянный мост. Каждой из сторон света соответствует своя горупа – надвратная башня, служащая входом в храмовый комплекс. Соответственно, западная горупа является самой большой, состоящей из трех, ныне разрушенных, башен. Морис Глейз, хранитель храма Ангкор–Ват в 1937–1945 годах, отмечает, что эта горупа одновременно и скрывает архитектурный комплекс от входящего и вторит ему, являясь его подобием.



Рис.1. Главный вход в храме Ангкор–Ват

Под южной башней расположена статуя Вишну, известная как «Та–Реч», которая, возможно, изначально располагалась в центральной части храма. Башни храма соединены галереями, которые имеют сплошную стену с внутренней стороны и квадратные колонны с наружной. Галереи эти достаточно велики, чтобы пропустить слонов, поэтому входы через горупы часто называют слоновьими воротами.

Внешняя стена комплекса замыкает пространство в 820 000 м² (203 акра), которое, помимо собственно храма, изначально было занято городскими постройками и, к северу от храма, королевским дворцом. Как и все остальные некультовые сооружения Ангкора, городские строения возводились из недолговечных материалов, чем отличались от каменных конструкций храма, поэтому от домов почти ничего не осталось, за исключением контуров некоторых улиц, большая часть их территорий ныне покрыта лесом.

Дорога из комплекса Ангкор–Ват имеет шесть сходов в город (с каждой стороны храма). По обеим сторонам дороги также построены так называемые библиотеки, находящиеся напротив третьих по счету лестничных сходов (считая от самого здания храма). Между библиоте-

ками и храмом пруды, не являющиеся историческим элементом в композиции комплекса. Добавленные позднее, как и крестообразная терраса, охраняемая фигурами львов, они соединяют каменную дорогу с ядром комплекса. Камни, из которых сложено сооружение, чрезвычайно гладкие – почти как полированный мрамор.

В процессе строительства кладка осуществлялась без раствора, при этом камни были настолько плотно пригнаны друг к другу, что швы между ними иногда невозможно отыскать. Каменные блоки зачастую не имели никаких соединений и удерживались под тяжестью собственного веса. Иногда применялось соединение на шип, а также ласточкин хвост. Предположительно, камни устанавливались на место с использованием силы слонов, которые служили подъемной силой в блочном механизме с использованием канатов из койра (койра – древесные лианы). Анри Муо отмечал, что большая часть камней имеют отверстия диаметром 2,5 см и глубиной 3 см, причем чем больше каменный блок, тем больше на нем отверстий.

Для строительства комплекса использован песчаник в количестве, сопоставимом с ушедшим на строительство пирамиды Хефрена в Египте (более 5 млн. тонн). Песчаник привозился из каменоломен на плато Кулен сплавом по реке «Сим–Реп». Подобная транспортировка должна была производиться с большой осторожностью, чтобы избежать опрокидывания чрезвычайно тяжеловесного груза.

В некоторых стенах Ангкор–Вата есть отверстия, что может свидетельствовать о покрытии этих стен бронзовыми листами в качестве украшений, что считалось особым изыском в древние времена. Однако, все украшения становились целью и, зачастую, добычей грабителей. Профессиональные навыки, которые были необходимы архитектору для создания подобных скульптур, были развиты за сотни лет, что подтверждается некоторыми находками, датированными докхмерским периодом (до VII века).

Во время раскопок в Кхаджурахо, Алекс Иванс – каменщик и скульптор, воссоздал каменную скульптуру высотою около 1,2 м, на что у современного ваятеля ушло около двух месяцев.

А ведь все поверхности, колонны, перемычки и даже крыши покрыты резьбой! Стены галерей украшены более 1000 м² барельефов. Километровый рельеф дает сцены из индийской литературы, включая изображения единорогов, грифонов, везущих колесницы крылатых драконов, отрядов воинов с их вождями верхом на слонах, обворожительных танцовщиц со сложными изысканными прическами.

Согласно научным оценкам, строительство аналогичного храмового комплекса, будь оно предпринято сегодня, заняло бы не одну

сотню лет. Однако, Ангкор–Ват был начат вскоре после вступления Сурьявармана–II на престол, а закончен вскоре после его смерти, то есть спустя не более чем сорок лет.

Библиографический список

1. Бектимирова Н. Кризис и падение монархического режима в Камбодже. – М., 2012. – 80 с.

2. Рыбакова Н. И. Храмовый комплекс Ангкор Ват в Камбодже. – М., 2011. – 127 с.

3. Рыбакова Н. И. Искусство Камбоджи. – М., 2012. – 45 с.

4. Миго А. История Кхмеры. – М., 2010. – 31 с.

УДК 378.147.091.313:[93:069](470.312)

ОПЫТ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ В МУЗЕЕ-ЗАПОВЕДНИКЕ «КУЛИКОВО ПОЛЕ»

Патракеева Ю. Г.,
Научный руководитель Филатова О.И.
Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

Государственный военно-исторический и природный музей-заповедник «Куликово поле» является некоммерческой организацией [1], осуществляющей хранение, изучение и публичное представление музейных предметов и музейных коллекций.

Археологическая экспедиция музея-заповедника «Куликово поле» проводит исследования по всей территории Тулы и Тульской области. Работы включают в себя разведочное исследование территории – поиск новых памятников археологии и мониторинг состояния уже известных. Каждый памятник археологии для музея очень важен и значим, каждое усилие всегда вознаграждено интереснейшими находками и открытиями.

Практически единственным источником по данной теме являются коллекции керамических изделий, полученных в результате археологических раскопок на территории исторической части города. В Туле при раскопках до сих пор встречаются печные изразцы, представляющие быт жителей нашего города и редкие захоронения людей на территориях церквей. Я принимала участие в изучении археологических объектов в ходе летней производственной практики под руко-

водством научного сотрудника государственного музея-заповедника «Куликово поле», ведущего археологические раскопки и охранные исследования Фомина Кирилла Николаевича.

Цель написания данной статьи – аналитическое изложение итогов прохождения летней производственной практики в государственном военно-историческом и природном музее-заповеднике «Куликово поле» и представление материалов для первой публикации в виде чертежей, эскизов, замеров и фотографий.

Выявлены следующие задачи:

1. Изучить музейные предметы и музейные коллекции.

2. Принять участие в зачистке и обработке найденных объектов на пересечении ул. Луначарского и ул. Герцена Зареченского района города Тулы.

3. Представить эскизы, обмерные прорисовки и фотографии найденных зачищенных и обработанных объектов.

Объект исследования – историко-археологические памятники вблизи культовых зданий и сооружений на пересечении ул. Луначарского и ул. Герцена Зареченского района города Тулы.

Предмет исследования – историко-археологические памятники, приводится первая их публикация.

Во время археологических раскопок, изучая найденные объекты, я обнаружила массу разнообразного и интересующего меня исторического материала. Керамическая посуда, например, представлена в основном фрагментами широкогорлых белоглиняных горшков с вертикально поставленными утяжеленными венчиками, с покатыми плечиками и резко суживающимся ко дну туловом. Максимальное расширение горшков приходится на верхнюю треть тулова, нижняя часть тулова резко сужается, донце маленькое, толщина стенок резко возрастает в придонной части. Вместе с фрагментами горшков в исследованных слоях было найдено несколько фрагментов керамических крышек для горшков дисковидной формы, зачастую украшенных орнаментом из прочерченных по окружности линий разной глубины, а также осколки от гончарных горнов – печек, в которых гончары обжигали горшки и другую глиняную посуду. Необходимо отметить, что внешний облик керамических изделий менялся со временем, в зависимости от моды и предпочтений, бытовавших в обществе. Соответственно, менялась и техника исполнения, и орнамент.

В ходе производственной практики я удаляла загрязнения с поверхности сосуда при помощи воды и щетки, дополняла утраты сосуда и подклеивала керамическую посуду при помощи клея. Обрабатывала найденные осколки керамики при помощи шкурки, укрепляла клеевые

швы, после наносила защитное покрытие – акриловый лак. Затем ценный для музея материал (профильные части: донца, крышки, венчики, ручки) зарисовывала. По итогам практики уникальные находки сдала в музей.

При зарисовке изразцов и венчиков я смогла получить точное трёхмерное изображение черепка – со всеми его выпуклостями, неровностями и трещинами, определить форму исходного сосуда. Основной керамический материал я зарисовывала на листах в масштабе 1:1, большие крышки и донца уменьшала до формата 1:2. На листах формата А4, накладывая размеры венчика и прорисовывая детали, я вычерчивала контур изразца, помечая все изгибы и неровности карандашом, наносила, при наличии, линейный рисунок или орнамент. Затем, уточнив в нескольких точках толщину венчика, переводила замеры на бумагу. Проверив точность рисунка, обводила венчик тушью и заливала штриховкой или точечным рисунком.

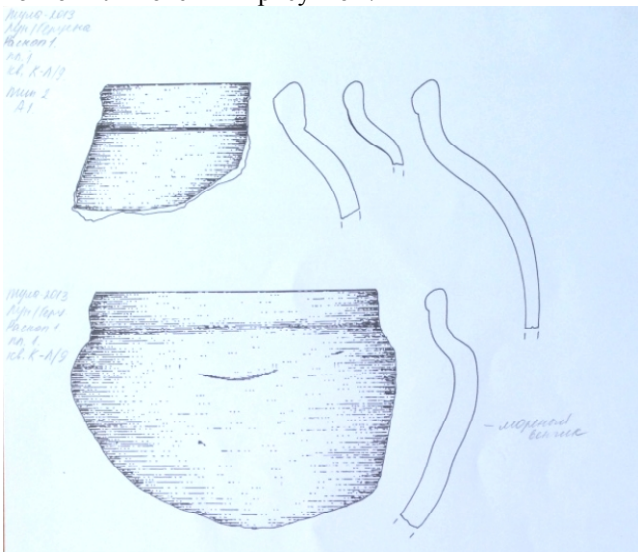


Рис. 1. Эскизный чертеж фрагментов круговой белоглиняной керамики, (бумага, черная тушь).

Наряду с белоглиняной посудой, в исследуемых слоях было найдено значительное количество фрагментов кувшинов шаровидной формы с ручками, имеющие концентрические прочерченные полосы в верхней части плечика и пролощенные поверх них вертикальные линии, обожженных на финальном этапе без доступа кислорода (море-

ных). Венчики от белоглиняных лощено-мореных кувшинов, имели валикообразные наплывы с внешней стороны шейки, расположенные ниже края венчика. Помимо выше описанной посуды были зарисованы фрагменты сосудов, покрытых зеленой поливой.

При проведении строительных работ на пересечении ул. Луначарского и ул. Герцена Зареченского района города Тулы на территории Свято-Вознесенского Храма на отметке –1,90м было обнаружено захоронение людей. Заполнение погребальной камеры представляло собой темно-серый, однородный, довольно рыхлый, переотложенный грунт натечно-надувного характера с включением камней мелкого и среднего размера, а также хаотично расположенных
фрагментов керамической посуды.

Чертежи погребений я выполняла на рулонной миллиметровой бумаге в масштабе 1:10. Для точных измерений я использовала линейку длиной 50 см, измерительную рейку, также для удобства – планшет, сделанный из листа фанеры, набитого на деревянную рамку и слегка отполированного наждачной бумагой.



Рис. 2. Прорисовка и замер находок.

После очистки, прорисовки и замера первого пласта захоронения и нивелирования ямы, был произведен второй раскоп, слоем ниже. Были найдены останки третьего человека и также небольшое количество керамической посуды.

Данные исследования в ходе летней производственной практики в государственном военно-историческом и природном музее-заповеднике «Куликово поле», полученный мною ценный опыт и практические навыки я нахожу полезными и интересными для написания данной статьи. Также я считаю, что раскопки, которые ведутся на территории города Тулы и Тульской области, очень значимы не только для нас, но и наших потомков, потому что знания о прошлом, о жизни и быте наших предков дает нам возможность передать наше историческое прошлое в будущее. Именно эти знания создают нашу культуру и формируют ценности.

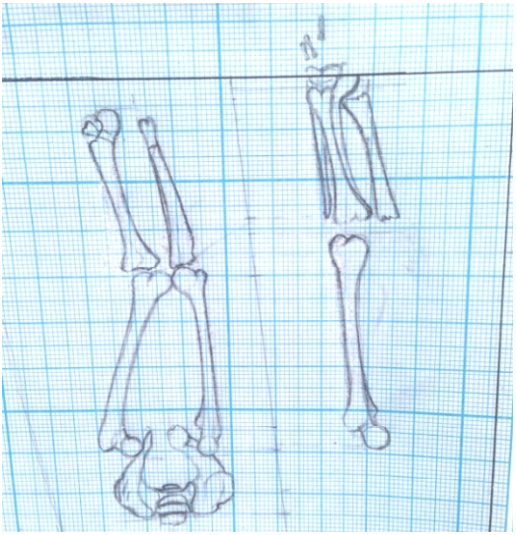


Рис. 3. Эскизный чертеж погребения на ул. Герцена

Соблюдение законодательства об охране памятников на всех уровнях, увеличение полномочий органов охраны памятников и привлечение специалистов археологов к планированию городских строительств, землеотводов на этапе их проектирования является первейшей и неотложной проблемой современной археологии, в том числе и тульской.

Библиографический список.

1. Устав Федерального государственного бюджетного учреждения культуры «Государственный военно-исторический и природный музей-заповедник “Куликово поле”».

2. Зацаринный С.В. Изделия тульских «горшечников» // Тульский краеведческий альманах. – 2006. – Вып. № 4. – С. 10-12.

3. Воронцов А., Воронцова М. Новые данные о тульской Трое (раскопки на площади Ленина в Туле) // Тульский краеведческий альманах. – 2010. – Вып. № 7. – С. 8-11.



УДК [658.51:69](470.312)

СОВРЕМЕННЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКИ В ТУЛЬСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ

Ильяш П.А.
Научный руководитель Филатова О.И.
Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

Рассмотрены основные направления строительства жилых и административных объектов в черте города Тулы в связи с созданием Тульской агломерации.

Можно ли представить себе современный мир без стремительно развивающихся и растущих городов и мегаполисов? Особенно со второй половины XX века в обществе четко прослеживается урбанизация, то есть повышение удельного веса городского населения в стране, регионе и мире в целом. Такой процесс немыслим без грамотно устроенного строительного производства [2], к чему и должна стремиться любая строительная организация.

В частности, урбанизационным изменениям подвергся и город Тула. Областное правительство региона включило программу «Тульская агломерация» в «Стратегию социально-экономического развития Тульской области до 2030 года». Ключевыми направлениями развития агломерации станут: комплексное освоение территории, предполагающее строительство комфортного и доступного жилья (общей площадью более 2,5 млн. м²) с развитой инфраструктурой; создание и комплексное развитие рекреационных зон, центров общественной активности культуры, образования и спорта.

Моя производственная практика проходила в ООО «Стройбизнес». Группа компаний «Стройбизнес» – строительный холдинг, занимающий значительное место среди крупных компаний, воздвигающих жилые и коммерческие комплексы в Туле и области.

Компания ООО «Стройбизнес» охватывает следующий спектр услуг строительного рынка:

1) строительство жилищных объектов и объектов коммерческого назначения;

2) организация архитектурно-строительного и технологического проектирования зданий и сооружений I и II ответственности от предпроектных разработок до стадии рабочей документации;

3) производство и монтаж высокотехнологичных строительных конструкций из железобетонных элементов, применяемых в промышленном и общегражданском строительстве;

4) реализация построенных объектов.

После ознакомления с техникой безопасности, основными особенностями и структурой предприятия мне было поручено изучить некоторые строящиеся компанией «Стройбизнес» и готовые объекты, их проектную документацию, архитектурные решения, планировки, группы чертежей и описать их.

Первым был жилой дом в Туле по адресу: улица 9 мая, 8а, это девятиэтажный кирпичный дом с монолитными перекрытиями, стены которого толщиной 75 см, в качестве утеплителя использован пенопласт. В доме установлен пассажирский лифт. Квартиры проданы в следующей строительной готовности: с пластиковыми окнами (двухкамерный стеклопакет, трехкамерный профиль); с чугунными радиаторами (центральное отопление); со стяжкой; устроены перегородки внутриквартирные (пенобетон); установлены счетчики учета; без чистовой отделки. Благоустройство территории жилого дома включает в себя: озеленение; детскую площадку; парковку для легковых машин; спортивную площадку. Территория дома также огорожена, въезд с пульта. В шаговой доступности университет, школа, детский сад. Ниже мною приведен фрагмент [Рис. 1] поэтажного плана этого объекта.

Жилой дом в Туле по адресу: улица Мориса Тореза, 14в – готовый кирпичный пятиэтажный дом с мансардой, находится в центре города на тихой улице, вблизи от магазинов, банков и т.д. Имеются лифт, огороженная придомовая территория, детская площадка, озеленение. В квартирах предусмотрены индивидуальное газовое отопление, дымоходы для установки каминов, стяжка, пластиковые окна. На пятом – мансардном этаже воздвигнуты двухуровневые квартиры.

Жилой дом в Туле по адресу улица Максима Горького, д. 1б – это четырнадцатиэтажный каркасно-кирпичный дом, расположенный в северной части города в Зареченском районе на пересечении улиц Максима Горького и Ряжской, в экологически чистом районе, удаленном от основных промышленных предприятий города (Разрешение на строительство № 180/05 от 11.10.2005).

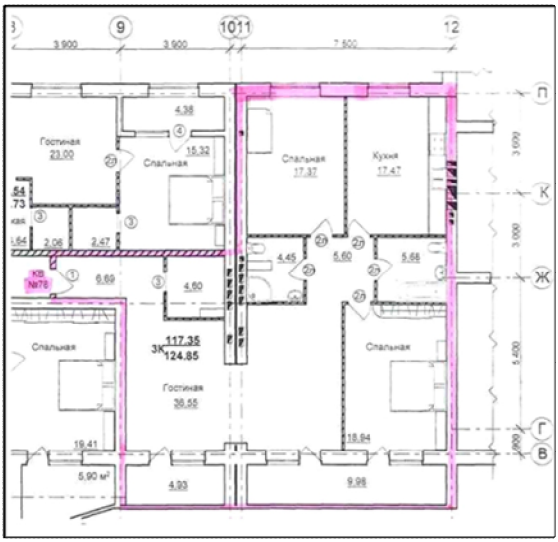


Рис. 1. Фрагмент плана жилого дома в Туле по адресу: ул. 9 мая, 8а

Параметры недвижимости дома по адресу: г. Тула, улица Максима Горького, д. 1б:

- стены наружные: из газосиликатных блоков без штукатурных работ;
- пол, потолок – монолитная плита;
- стяжка в санузлах;
- пластиковые стеклопакеты – двухкамерные;
- холодный и горячий водопровод – ввод, без разводки, канализация с заглушками без разводки;
- электрика – ввод в квартиру, заканчивающийся автоматом, кабель на электроплиту, осветительный кабель, без разводки до розеток и выключателей;
- централизованное отопление – конвекторы;
- без межкомнатных дверей.

Сейчас дом полностью сдан, в первом этаже жилого дома расположились супермаркет и другие обслуживающие организации.

Административное здание в Туле по адресу: улица Пушкинская, д. 57 согласно проекту имеет три этажа помещений с чистовой отделкой. Наружные стены выполнены из кирпичной кладки с наружным утеплением, с применением вентилируемых фасадов с отделкой керамогранитом. Внутренние перегородки смонтированы из газосиликатных блоков.

Перекрытия сконструированы монолитные железобетонные, фундаменты – буроинъекционные сваи. Каркас здания безригельный, рамно-связевый. Плоская рулонная кровля – с внутренним водостоком. Оконные блоки изготовлены индивидуально из ПВХ-профилей с двухкамерными стеклопакетами, наружные двери из алюминиевого профиля остеклены, внутренние двери из ПВХ, деревянные. Отопление и горячее водоснабжение предусмотрены от газовых котлов. Возможное назначение объекта – единая инфраструктура или обособленные подразделения под торговый комплекс, банковские структуры, магазин, представительства коммерческих и дипломатических организаций. Я ознакомилась с планировками строящегося здания, на месте строительства наблюдала за процессами монтажа и устройства.

Жилой дом в Туле по улице Хворостухина, 2а - семнадцатиэтажный панельный дом, одноподъездный, в нем по 6 квартир на этаже. В доме имеется грузопассажирский и пассажирский лифт. Предусмотрены просторная планировка квартир, пластиковые окна, застекление лоджий, стяжка, подчистовая отделка, раздельный санузел, электропроводка, счетчики на воду, центральное отопление. Высота потолков – 2,7 м. Дом расположен в районе с развитой инфраструктурой, рядом с остановкой общественного транспорта.

Кроме того, я ознакомилась с принципами и нормами составления проектной декларации. Проектная декларация включает в себя информацию о застройщике и о проекте строительства.

Информация о застройщике должна содержать:

1) о фирменном наименовании, месте нахождения застройщика, а также о режиме его работы;

2) о государственной регистрации застройщика;

3) об учредителях (участниках) застройщика, которые обладают пятью и более процентами голосов в органе управления этого юридического лица, с указанием фирменного наименования юридического лица-учредителя, фамилии, имени, отчества физического лица-учредителя, а также процента голосов, которым обладает каждый такой учредитель в органе управления этого юридического лица;

4) о проектах строительства многоквартирных домов и (или) иных объектов недвижимости, в которых принимал участие застройщик в течение трех лет, предшествующих опубликованию проектной декларации, с указанием места нахождения указанных объектов недвижимости, сроков ввода их в эксплуатацию в соответствии с проектной документацией и фактических сроков ввода их в эксплуатацию;

5) о виде лицензируемой деятельности, номере лицензии, сроке ее действия, об органе, выдавшем эту лицензию, если вид деятельно-

сти подлежит лицензированию в соответствии с федеральным законом и связан с осуществлением застройщиком деятельности по привлечению денежных средств участников долевого строительства для строительства (создания) многоквартирных домов и (или) иных объектов недвижимости;

6) о финансовом результате текущего года, размере кредиторской и дебиторской задолженности на день опубликования проектной декларации.

Благодаря производственной практике я получила опыт работы в проектно-строительной организации, опыт работы с проектной документацией, изучила особенности структуры предприятия. Практическая деятельность помогла мне научиться самостоятельно решать определенный круг задач, возникающих в ходе работы архитектора. В частности, я научилась составлять некоторые виды документации, анализировать их содержание и их форму.

Стремительно развивается и растет Тульская агломерация, поэтому Генеральным планом города Тулы предусматривается максимально возможное размещение необходимых объемов жилья в пределах городской черты, ликвидация ветхого жилищного фонда и возведение на его месте новых кварталов (в первой очереди рассматривается улица Пушкинская и набережная Дрейера), строительство нового жилья во всех районах, комплексная застройка с полным обеспечением объектами инфраструктуры (коммуникации, спортивные и парковые зоны, социальные объекты) и др. В этой связи городу требуется большое количество строительных компаний и организаций, берущих на себя ответственность за дальнейшую судьбу «новорожденной» агломерации. На одном из таких предприятий и проходила моя производственная практика.

Библиографический список

1. Алексеев А., Зубаревич Н. Кризис урбанизации и сельская местность России. Миграция и урбанизация в СНГ и Балтии в 90-е годы. – М., 1999. – 90 с.

2. Андреев Е.М., Харькова Т.Л. Прогноз населения России до 2020 года // Население России 1999. – М., Книжный дом «Университет», 2000.

3. Ахиезер А.С. Город-фокус урбанизационного процесса // Город как социокультурное явление исторического процесса. – М., 1995. – 351 с.

4. Основы строительного дела / А.В. Шишин, И.А. Синявский, Ю.П. Марушко, В.А. Лобков, Ю.Ф. Кутин. – М.: Колос С, 2007. – 426с.

5. Пивоваров Ю.Л. Основы геоурбанистики: урбанизация и городские системы. – М., 1999. – 268 с.

6. Форрестер Д. Динамика развития города. – М: Прогресс, 1974. – 281 с.



УДК 378.147.091.313:[005.72:334.7:72](470.312)

ОПЫТ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ В СОЮЗЕ АРХИТЕКТОРОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (ТУЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ)

Дорощук Н.Р.
Научный руководитель: Филатова О. И.
Тульский государственный университет, г. Тула, Россия.

Данная статья посвящена рассмотрению практики ознакомления с организацией работы архивного учреждения – Тульской организации Союза архитекторов Российской Федерации.

В июле 2014 года кафедра «Городского строительства и архитектуры» Тульского государственного университета распределила группу 321311 бакалавриата направления подготовки « Архитектура» (Дорощук Н.Р., Абрамову М.Р., Занину Е.А.) для прохождения производственной практики в «Тульской организации Союза архитекторов России» (расположенна по адресу: ул. Коминтерна, дом 18а, офис 202, второй этаж), занимающеюся деятельностью, связанной с категорией «Общественные объединения». Руководителем практики была назначена нашей кафедрой Филатова Ольга Ивановна.

Целью выступления на IV Международной научно-практической конференции студентов и молодых ученых «Опыт прошлого – взгляд в будущее» стала аналитическая систематизация опыта прохождения летней архитектурной практики.

Целями производственной практики являлись: закрепление и углубление теоретической подготовки, приобретение практических навыков и компетенций, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности в области архитектуры и строительства, формирование практических навыков ведения работы.

Практика была увлекательна и необычна, она делилась на три этапа:

1) ознакомление с «Выписками из документов» Тульского Союза Архитекторов;

2) ознакомление с архивом Тульского союза архитекторов;

3) ознакомление с Нормативными проектами планировки территории.

Задачами архивной практики явились ознакомление с:

– организацией работы архивного учреждения;

– принципами и методами отбора документов, подлежащих архивному хранению;

– способами и условиями хранения, обеспечивающими полную сохранность документов;
– процессом создания системы информации о содержании документов;
– организацией всестороннего использования документальной информации.

Архивная структура осуществляет следующие функции: ведет списки организаций и структурных подразделений организации - источников комплектования архива; принимает упорядоченные документы структурных подразделений организации и организаций – источников комплектования архива; учитывает и обеспечивает сохранность принятых в архив документов; создает и поддерживает в актуальном состоянии научно-справочный аппарат к документам архива; организует информационное обслуживание руководителей и структурных подразделений организации, осуществляет использование документов по запросам организаций и частных лиц, в том числе по социально-правовым запросам граждан, ведет учет и анализ их использования; проводит экспертизу ценности и осуществляет комплекс организационных и методических мероприятий по передаче документов на постоянное хранение; проверку правильности формирования и оформления дел в структурных подразделениях организаций и других организациях – источниках комплектования; организует работу по составлению номенклатуры дел организации; оказывает методическую и практическую помощь структурным подразделениям в работе с документами; участвует в разработке нормативных и методических документов по архивному делу и документационному обеспечению управления; участвует в проведении мероприятий по повышению квалификации работников архива и службы документационного обеспечения управления, в том числе в организациях – источниках комплектования архива.

1) На первом этапе мы разбирали выписки из документов (протоколов, отчетов, планов и т.д.) Тульского отделения Союза Архитекторов, которые были сделаны профессором кафедры «Городского строительства и архитектуры» Куликовым Владимиров Васильевичем, и переводили рукописи в электронный формат. Большая часть материалов оказалась протоколами творческих заседаний 1936-1967 годов. Выписка из протокола представляет собой точную копию части текста подлинного протокола, относящегося к тому вопросу повестки дня, по которому готовят выписку. Выписка воспроизводит все реквизиты бланка, вводную часть текста, вопрос повестки дня, по которому готовится выписка, и текст, обсуждаемого вопроса и принятого решения.

2) На втором этапе производственной практики была проведена работа с архивными данными Тульской организации Союза архитек-

торов. Мы сверяли списки архитекторов, входящих в творческую организацию, с архивными данными, дополняли данные, переводили анкеты в электронный формат, проверяли и перерабатывали информацию, отбирали только необходимую. Также мы вносили новых членов Тульского Союза архитекторов и их анкетные сведения в электронную базу архива, исключая из списка умерших членов ТСА.

3) На третьем этапе практики нам было поручено рассмотрение вопроса «Проект планировки территории».

Проект планировки территории (ППТ) – документ, устанавливающий на определенной территории зоны размещения и параметры существующих объектов и объектов, разрешенных для строительства. Он разрабатывается одновременно с проектом межевания территории, содержащим схему границ существующих земельных участков и земельных участков, формирование которых допустимо.

ППТ функционирует в развитие генеральных планов или при их отсутствии, как правило, распространяется на территорию квартала или микрорайона, которые в градостроительном законодательстве называются элементами планировочной структуры. ППТ содержит основные показатели, необходимые для определения инвестиционной привлекательности территории – численность населения и возможные объемы нового строительства, утверждается органом государственной или муниципальной власти с обязательным соблюдением процедуры публичных слушаний в соответствии со Статьей 42 Градостроительного кодекса РФ. Чертеж, разрабатываемый в составе ППТ, является базой для последующих видов проектных работ. ППТ – основа для формирования градостроительных планов земельных участков, необходимых для получения разрешения на строительство.

Конкретно наше творческое задание – обратить внимание на те территории в городе Туле, которые, по нашему мнению, застроены с композиционной ошибкой и непродуманный строительством, и затем обосновать наши профессиональные экспертные выводы. После изучения Генерального плана города Тулы, а также схемы транспортной инфраструктуры, мною были выделены три территории:

1. Пересечение улиц: Тульского рабочего полка, Дмитрия Ульянова, Первомайская и Фридриха Энгельса – Белоусовский парк;

2. Пересечение улиц: Октябрьская и Токарева – Комсомольский парк;

3. Недалеко от улицы Восточный обвод, вблизи района Кри-волучья – набережная реки Упы.

1. Центральный парк основан горожанами в 1893 году на месте городской свалки. Белоусовский парк входит в десятку лучших парков

Европы. Его посещают около 1 200 000 человек в год. В физкультурно-оздоровительных и спортивных мероприятиях, проводимых на территории парка ежегодно участвует до 30 000 человек. На сегодняшний день, Белоусовский парк очень популярен, но при его проектировании не рассчитывали на такое количество людей и машин, которые теперь приезжают в него каждый день. Парку не хватает парковки, из-за этого машины оставляют на проезжей части четырехголосной дороги, создавая пробку и затрудняя движение. Каждый день в «час пик» ул. Первомайская, ул. Тульского рабочего полка, ул. Дмитрия Ульянова и ул. Фридриха Энгельса стоят. Пробки на трамвайной линии образуются из-за неправильной парковки возле парка, люди вынуждены ждать маршрутные автобусы около часа. Проблема существует, и с наступлением теплого времени года только усиливается.

2. Комсомольский парк был основан 15 января 1907 года. Это второй по величине парк города, одно из самых «зеленых» мест в Зареченском районе Тулы. Для посетителей парка работают аттракционы, регулярно проходят празднично-развлекательные программы на эстраде, в зимнее время действует лыжная база проката, ледовый каток. Но у Комсомольского парка такая же проблема, как и у Белоусовского: нет нормальной вместительной парковки, из-за этого постоянные пробки и затор движения на дороге из 4-х полос, машины, стоящие у обочины проезжей части, затрудняют движение.

3. Тула XXI века достойна ухоженной современной набережной. Но большая «зеленая» территория пустует. Здесь явно не хватает своего парка, где можно погулять. Проектировщикам и градостроителям облагородить набережную, сделать красивый мост, построить на территории парка ледовый дворец или аквапарк, очистить русло реки от мусора, укрепить берег реки Упы, вернуть ей полноводность, благоустроить полноценную пешеходную зону для массового отдыха горожан.

В городе Тула мало зон отдыха, мест, где можно посидеть, погулять с ребенком, выгуливать животных и т.д. Сегодня популярны мемориальные скверы («Родина-Мать», «Лев Толстой», «Три штыка» и т.д.), которые сами жители приспосабливают под свои нужды.

Благодаря производственной практике мы получили опыт работы в общественной организации, работы с архивной документацией, работы с выписками из протоколов, отчетов, планов, работы с градостроительным кодексом. Практическая деятельность помогла нам научиться самостоятельно решать определенный круг задач, возникающих в ходе работы архитектора.

Несомненно, нам пригодились знание дефиниций «градостроительство», компетенций в сфере теории планировки и застройки горо-

дов, навыки работы с документацией, умения, полученные при изучении технологии организационных работ. С другой стороны, отсутствие опыта стало заметны с первых дней практики, но компенсировать этот недостаток помогли более опытные наставники.

Библиографический список

1. Градостроительный кодекс РФ (ГрК РФ). – Рос. газета. –2004. – 29 декабря

2. СНиП 2.07.01-89. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений.

*3. СП 42.13330.2011 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89**

4. Устав Общероссийской общественной организации «Союз архитекторов России». – М.: СА РФ, 2008. – 109 с.

5. Администрация Тулы: Генеральный план города [Электронный ресурс] // Режим доступа: http://www.tula.ru/ (Дата обращения 14.07.2014)

6. Союз Архитекторов России [Электронный ресурс] // Режим доступа http://uar.ru/ (Дата обращения 15.07.2014)

7. Тульская Организация Союза Архитекторов России [Электронный ресурс] // Режим доступа http://archtula.ru/ (Дата обращения 15.07.2014)

УДК 378.147.091.313:[93:7:069](470.312)

ОПЫТ ПРОХОЖДЕНИЯ ЛЕТНЕЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ В «ИСТОРИКО-ХУДОЖЕСТВЕННОМ МУЗЕЕ ИМ. А.С. ХОМЯКОВА»

Менькина А.А.,
Научный руководитель Филатова О.И.
Тульский государственный университет, г.Тула, Россия.

Рассмотрена архитектура русской провинциальной усадьбы на приме-ре здания историко-художественного музея им. А.С.Хомякова.

Великий поэт «Серебряного века» России Николай Степанович Гумилев в своем стихотворении «Старые усадьбы» писал: «Дома косые, двухэтажные, / И тут же рига, скотный двор, / Где у корыта гуси важные / Ведут немолчный разговор. / В садах настурции и розаны, / В прудах зацветших караси – / Усадьбы старые разбросаны / По всей таинственной Руси».

Культурное наследие является одним из главных способов существования общества. В течение своей жизни человеку удается освоить лишь малую часть всего культурного наследия, выступающего общим достоянием для нашего человечества. Данное обстоятельство может быть актуализировано при условии своего сохранения. Обращение к культурному наследию позволяет лучше понять особенности культуры в разный период существования человечества, позволяя отвечать на многие вопросы. Поэтому проблема сохранения культурного наследия особенно актуальна в настоящее время в России. Что кассается архитектурного наследия, оно является важнейшей ценностной составляющей классической традиции.

В Ленинском районе Тульской области сохранился уникальный памятник архитектуры – историко-художественный музей имени А.С. Хомякова. В ансамбль усадьбы «Богучарово» XVIII–XIX веков входят: господский дом (XVIII век) с флигелями (XIX век); храм во имя Сретения Господня 1836 года; колокольня Сретенского храма 1894 года; дом управляющего усадьбы «Богучарово» (XIX век); помещение для жеребят XIX век; парк усадьбы Хомяковых XVIII–XIX века; система прудов XVIII–XIX века.

Летом 2014 года кафедра «Городского строительства и архитектуры» Тульского государственного университета распределила мою группу между различными организациями для прохождения там производственной практики. Мне вместе с Оводковой А., Орловой А. и Илюхиной Т. довелось ознакомиться с жизнью и бытом этого музея. Руководителем нашей практики от кафедры была назначена Филатова Ольга Ивановна.

Целью данного выступления на IV Международной научно-практической конференции студентов и молодых ученых «Опыт прошлого – взгляд в будущее» стало аналитическое результирование опыта прохождения практики. В связи с вышеуказанным, объектом исследования явился регионоведческий ракурс рассмотрения русской провинциальной усадебной архитектуры XVIII–XIX веков, а ее предметом выступил историко-художественный музей А.С. Хомякова.

Задачами работы в процессе производственной практики были означены:

1. изучение научной и мемуарной искусствоведческой и архитектуроведческой исторической литературы, посвященной русской усадебной культуре;

2. восстановление исторической планировочной схемы усадьбы, выполнение зарисовок в графике и живописи, установление степени

сохранности отдельных архитектурных объектов усадьбы и их фотодокументирование;

3. обобщение собранного материала, составление текстового и фотоотчетов, подготовка презентации к выступлении на студенческой конференции.

Богучарово навсегда вписано в российскую историю, в историю жизни и деятельности А.С. Хомякова. Здесь Александр Степанович проводил большое количество времени – отдыхал, работал, встречался со своими друзьями. С 1919 года в его усадьбе открыли музей быта.

Во время нашей практики проходили реставрационные работы главного дома поместья. Восстанавливалась восточная сторона господской усадьбы. Мы помогали в уборке территории от строительного мусора. Западный фасад был уже отреставрирован московскими реставраторами. Некоторые части усадьбы пока невозможно обновить в связи с проживанием в них людей.

Директор музея, Сторожко Елена Михайловна, также дала нам возможность увеличить свои знания в области архитектуры русской усадьбы XIX века, изучить структуру усадьбы, ее образ на примере поместья А.С. Хомякова. Мы занимались поисками различной необходимой информации в библиотеке музея, создавали фотоотчет по всем объектам музея и получили удовольствие, делая зарисовки в этом уютном, славном и первозданном мире.

Архитектурный комплекс усадьбы «Богучарово» великолепно вписался в природный ландшафт и дополнен искусственно созданным парковым ансамблем. Усадьба «Богучарово» представляет собой один из ярчайших примеров отражения культуры российской провинции, как выражение передовых художественных вкусов своего времени и идейных устремлений общества, как проявление выраженного личностного начала, в том числе роли владельцев (на каждом временном этапе) усадьбы в формировании своеобразной культуры.

Сохранившиеся архитектурные сооружения усадьбы – реальные памятники усадебного строительства:

1. господский дом (XVIII век) с флигелями (XIX век);
2. храм во имя Сретения Господня 1836 года;
3. колокольня Сретенского храма 1894 года;
4. дом управляющего усадьбы «Богучарово» (XIX век);
5. помещение для жеребят (XIX век);
6. парк усадьбы Хомяковых (XVIII–XIX века);
7. система прудов (XVIII–XIX века).

Остановимся на каждом объекте последовательно.

1. Господский дом, «П-образный» в плане, расположен в центре усадьбы, ориентирован строго по сторонам света. Главный фасад, ко входам которого подходит главная аллея, вытянут почти на 80 м. Так он выглядит за счет пристроенных флигелей, соединенных с основным объемом переходами. Первоначально здание имело форму вытянутого прямоугольника. Несмотря на неоднократные переделки дома (в основном на установку дополнительных перегородок, а также некоторые утраты в убранстве фасадов), господский дом представляет и сегодня значительный интерес и заслуживает тщательного обследования и изучения. Цокольный этаж – каменный, основной – деревянный. Фасады оштукатурены. Крыша – четырехскатная стро-пильная, имеет покрытие из кровельного железа. На восточном фасаде очень красива просторная терраса XIX века с лестницей, ведущей в парк, облицованная каменными плитами, балюстрада выполнена из кирпича. Общая длина памятника 84 м, ширина – 20 м.

2. Храм во имя Сретения Господня был построен на закате русского классицизма, со всеми присущими ему чертами. Харак-терной его особенностью является строгая центричность и отсутствие ясно выраженного главного признака культового здания – апсиды. План решен в форме равноконечного, так называемого «греческого» креста, к четырем сторонам которого примыкают шестиколонные портики. Над центральным объемом храма возведен довольно высо-кий световой барабан, покрытый полусферическим куполом.

3. Колокольня Сретенской церкви решена в виде четырехгранного высокого объема с четырьмя проемами наверху и с пирамидальным завершением на четыре ската. По своему объемно – пространственному и архитектурно – художественному решению – это копия в миниатюре кампанилы на площади святого Марка в Венеции.

4. Дом управляющего усадьбы Богучарово (XIX век) расположен в центре усадьбы, около господского дома, и представляет собой двухэтажный прямоугольный в плане дом: первый этаж – кирпичный, второй – деревянный, обшит профилированными досками. Четырехскатная стропильная крыша имеет покрытие из кровельного железа. Первый этаж оштукатурен и покрашен в розовый цвет, второй побелен. Общая длина памятника – 17 м, ширина – 10,2 м. Сегодня здание приспособлено и используется в качестве жилого фонда.

5. Помещение для жеребят – одноэтажное, прямоугольное в плане здание, выложенное из местного необработанного камня.

6. Усадебный парк Богучарово состоит из двух частей: первая, возникшая в конце XIX века, – регулярная, вторая – пейзажная.

Регулярный парк разбит за господским домом и спускается к Среднему пруду, с юга ограничен дорогой проходящей через усадьбу. Прямоугольник парка прорезает три липовые аллеи, одна – параллельно господскому дому, и две в южной части, перпенди-кулярно господскому дому, спускающиеся к Среднему пруду. В цент-ре парка строго по оси господского дома, разбита большая поля-на, спускающаяся почти к самому пруду, в центре ее и по краям рас-положены отдельно стоящие большие деревья (дуб, липа, росли кед-ры, каштаны, но не сохранились). Справа от поляны устроен прямо-угольник «театра», обсаженный по периметру липами. Вдоль дороги устроен небольшой вал, обсаженный двумя рядами липовых деревьев, эта аллея затем идет вдоль Среднего пруда, только в северной части обсажена лиственницами. В регулярном парке большинство аллей – липовые, их ширина около четырех метров. Общая длина парка с запа-да на восток 1500 м, ширина с севера на юг – 1500 м.

Пейзажная часть парка занимает большую территорию, располагаясь за прудами (Верхним, Средним, Нижним) по склонам оврагов и полей. Пейзажный парк за Верхним и Средним прудами имеет строго продуманную посадку, где группы специально посаженных деревьев образуют живописную композицию, рассчитанную для восприятия с прогулочных аллей регулярного парка. Группы деревьев образованы из хвойных, лиственных или чаще смешанных пород. Как правило, в центре такой группы посажены хвойные породы: ель, лиственница. А по краям – лиственные (в основном дуб, липа, реже – береза, клен). На переднем плане, перед темными группами, по краю пруда для контраста посажены березы. За Средним прудом пейзажная часть переходит в сплошной густой березовый лес. По краям к парку примыкают две рукотворные березовые рощи (Южная и Северная).

Посадка в этих рощах велась строгими рядами. Расстояние между рядами и деревьями в рядах составляет 4 метра. В пейзажном парке за Средним прудом и примыкающем к нему с востока березовом лесу был охотничий заказник, где специально содержались дикие козы. С севера и юга к усадьбе примыкают яблочные сады, на востоке за Нижним прудом – поля.

7. Система прудов представляет собой каскад из трех водоемов – Верхнего, Среднего и Нижнего, расположенных на разных уровнях.

В ходе практики нами была изучена структура русской провинциальной усадьбы XIX века, в которой особенно хотелось бы отметить ее точную ориентацию по сторонам света, осевую симметрию, наличие просторной террасы с лестницей, ведущей в парк. Также собрана информация о истории музея и биографии хозяина усадьбы, в ре-

зультате чего можно сделать вывод, что А.С. Хомяков был добрым русским барином, хорошим хозяином, органически связанным с землей и народом. На протяжении практики, помимо расширения кругозора в области архитектуры, нам удалось расширить теоретические навыки в реставрационных работах.

В заключение хотелось бы отметить, что Богучарово – живописный исторический уголок. Там очень тихо и красиво. Было приятно проходить практику в таком месте, повышая свои навыки в художественном мастерстве и свои познания в ареале провинциальной российской истории и современного состояния федеральных памятников отечественной усадебной архитектуры.

Библиографический список

1. Троицкий Н.И. Богучарово. Родина А.С. Хомякова: Историко-археологичес-кая записка / Подг. текста Е.Ю. Беделевой. – Тула: Изд. дом «Ясная поляна», 2009. – 40 с.

2. Куликов В.В. Богучарово в контексте градостроительной культуры и зодчества конца XVIII – второй половины XIX вв. // Сельская Россия: прошлое и настоящее: Доклады и сообщения 7-й Российской научно-практической конференции (Тула, 26-28 ноября 1999 г.) / отв. редакторы З.В. Рубцова, А.В. Петриков, Е.Н. Мачульский. – М.: «Энциклопедия российских деревень», 1999. – 261 с.

3. Чижков А.Б. Тульские усадьбы: каталог с картой расположения усадеб / науч. ред. И.А. Антонова; оформ. и верстка Е.М. Бешар. – Смоленск: «Смо-ленский полиграфический комбинат», 2011. – 208 с.: ил.



УДК 378.147.091.313:[005.72:334.7:93](470.312)

ОПЫТ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ В ТУЛЬСКОМ ИСТОРИКО-ПРОСВЕТИТЕЛЬСКОМ, БЛАГОТВОРИТЕЛЬНОМ И ПРАВОЗАЩИТНОМ ОБЩЕСТВЕ «МЕМОРИАЛ»

Зяблова М.А.,
Научный руководитель Филатова О.И.
Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

Данная статья посвящена изложению аналитических результатов по итогам производственной практики по кафедре «Городское строительство и архитектура»

Производственную практику от кафедры «ГСиАрх» (бакалавриат направления «Архитектура») в июле 2014 года я проходила в Тульском историко-просветительском, благотворительном и правозащитном обществе «Мемориал». Руководителем практики была назначена Филатова Ольга Ивановна.

Целью выступления на IV Международной научно-практической конференции студентов и молодых ученых «Опыт прошлого – взгляд в будущее» является аналитическая систематизация опыта прохождения летней практики.

Задачами работы в процессе практики были определены:

1. Подготовка мероприятия, посвященного открытию Памятного Знака в городе Узловая.

2. Набор печатного текста рукописей Председателя «Мемориала» – С.Л. Щеглова, для издания шестого тома Книги Памяти.

Тульский «Мемориал» возник в 1989 году группой жителей города и области, подвергавшейся политическим репрессиям в тридцатые–сороковые годы. В числе создателей общества были прошедшие через ГУЛАГ (Главное управление лагерей) и реабилитированные жители города Тулы: Георгий Иванович Левин, Вячеслав Михайлович Куликов, Александр Николаевич Мухин и Сергей Львович Щеглов. Было избрано Правление, председателем которого стал Г.И. Левин. После его отъезда в Москву в октябре 1990 года, председателем избран С.Л. Щеглов, который и поныне без перерывов возглавляет общество.

Вся работа общества с самого начала и по сей день осуществляется на благотворительных принципах, безвозмездно.

Важнейшими достижениями «Мемориала» за четверть века работы стали следующие направления:

– Постоянные публикации в СМИ имен реабилитированных советским государством жертв политических репрессий, их биографий и рассказов о них членов их семей и родственников.

– Издание Книг Памяти жертв политических репрессий в Тульской области (выпущено четыре объемных тома с фотографиями, документами, воспоминаниями). По данным Тульской областной прокуратуры, [5-8] ныне реабилитировано свыше двадцати тысяч жертв невинно осужденных.

– Установление совместно с Тульской областной прокуратурой, областным Управлением Федеральной службы безопасности (УФСБ) по Тульской области мест массовых расстрелов и захоронений жертв политических репрессий Тульской области в Тесницком (Никольском) лесу. В Тесницком лесу, в 25 км севернее Тулы, были произведены раскопки захоронений, эксгумация останков расстрелянных людей,

судебно-медицинская экспертиза. По сведениям Архива УФСБ по Тульской области в этом месте зарыты десятки тысяч людей.

– Усилиями Тульского «Мемориала» установлены Памятные Знаки и памятники жертвам политических репрессий в Туле, Киреевске, Богородицке, Белеве.

Через ряды «Мемориала» прошло, в качестве его членов, более двух тысяч человек. Многие из них сегодня уже ушли из жизни, но оставили заметный след в создании и развитии гражданского общества. Но не иссякает приток молодых сил, которым до́роги завоевания «Мемориала», его дальнейшие цели и задачи.

Вот и я внесла небольшой вклад в работу «Мемориала»:

– 27 июня 2014 года был открыт Памятный Знак жертвам политический репрессий в городе Узловая, сценарий которого был разработан мной.

– Работала над пятым томом Книги Памяти, именно за время прохождения моей производственной практики книга была подготовлена и сдана в печать.

– С.Л. Щеглов начал работать над шестым томом Книги Памяти, я также помогала в реализации его научных трудов, включающих в себя: архивные поиски, записи о видных общественных деятелях.

27 июня 2014 года Тульским «Мемориалом» был открыт Памятный Знак жертвам политических репрессий в городе Узловая. Сам проект под названием «Принудительный труд на территории Тульской области в годы Великой Отечественной войны» [2] был представлен 10 декабря 2013 года активистами Тульского «Мемориала» в стенах историко-архитектурного и ландшафтного музея «Тульский некрополь».

Мною были составлены Пригласительные письма на открытие Памятного Знака, а также Благодарности за установку памятника.

Вот что написала С. Михайлова в Узловской газете «Знамя» (№ 71 (12957) 2014 г.) в статье под названием «Зажгите свечи, помяните нас» [1] об открытии Памятного Знака.

«На площади Советская (около здания военкомата) состоялось открытие памятного знака узникам проверочно-фильтрационных лагерей и спецпоселенцам Узловского района в годы Великой Отечественной войны. Это первый подобный знак в России.

На площади, несмотря на непогоду, собрались представители правительства Тульской области, областной думы, администрации и депутатского корпуса Узловского района, члены правления Российского историко-просветительского, благотворительного и правозащит-

ного общества «Мемориал», общественных организаций, духовенства, средств массовых информаций, молодежь.

Уполномоченный по защите прав предпринимателей в Тульской области Сергей Артемьев отметил: «В нашей стране очень многие пострадали от репрессий. Наша святая обязанность помнить о них. На территории Узловского района, шахт №№ 1,6,8 существовали пять отделений проверочно-фильтрационных лагерей. Через них прошли боле 10000 человек – военнослужащие, граждане разных национальностей, проверявшиеся на предмет сотрудничества с фашистами. Специальный президентский грант выделен для увековечения их памяти. На эти средства и устанавливается памятный знак».

Председатель областного отделения общества «Мемориал» Сергей Щеглов напомнил, что подобные памятные места в нашей области облагорожены и посещаются людьми, значит, память живет в их сердцах.

Право открыть памятный знак и перерезать ленту предоставили Евгению Домареву, Сергею Щеглову, Марине Карташовой. Освящение памятного знака провели священнослужители Свято-Успенского храма. Память жертв политических репрессий почтили минутой молчания.

На войне с собственным народом мы потеряли миллионы людей. И почти потеряли себя. Но никогда не поздно остановиться, подумать, призвать на помощь историю, совесть, память! Молодое поколение должно сделать все возможное, чтобы и будущее России, и ее настоящее было светлым и радостным, а жизнь каждого россиянина – достойной. Главное, не допустить повторения таких событий в нашей истории».

В июле 2014 г. должен был выйти пятый том Книги Памяти. Но, к сожалению, типография задерживает выход в свет издания. Тульский «Мемориал» долго работал над этим изданием.

Но и пятый том не оказался последним, т.к. активно развернута работа над шестым томом Книги памяти. Мною были переведены в электронный вид труды Сергея Львовича Щеглова. Повествование ведется о нелегких судьбах епископа Николая Муравьева-Уральского и митрополита Евгения Зёрнова (Зернова).

Я рада, что проходила производственную практику в Тульском «Мемориале». Я познакомилась с удивительными людьми, получила много новой и нужной для себя информации. Хочется выразить огромную благодарность всем создателям и продолжателям этого великого дела. За период прохождения практики произошло много значимых и необходимых событий не только для моего города, но и для

всей страны. Поэтому замечательно, что в городе Тула, есть такая организация, которая не дает забыть о нашем прошлом, какое бы трагическое оно не было. «Мемориал» помогает найти информацию для родных и близких и о погибших в Великой Отечественной войне, и о жертвах политических репрессий. А Книги Памяти навсегда оставят имена и лица погибших людей для будущих поколений. Чтобы и они гордились нашими защитниками и героями.

Библиографический список

1. Михайлова С. Зажгите свечи, помяните нас // Знамя. – 2014. – № 71 (12957).

2. Понарин П. Новый вектор Тульского «Мемориала» // 30 октября. – 2014. – № 118. – С. 8.

3. Серегина Е. Новая книга Тульского «Мемориала» // 30 октября. – 2012. – № 109. – С. 8.

4. Тюленева Н. И даже дождь оплакивал невинных… // Тульский молодой коммунар. – 2014. № 49 (11881).

5. Щеглов С.Л. Книга памяти жертв политических репрессий в Тульской области 1917 – 1987 гг. Том первый. – Тула: ГРИФ и К, 1999. – 243 с.

6. Щеглов С.Л. Книга памяти жертв политических репрессий в Тульской области 1917 – 1987 гг. Том второй. – Тула: ГРИФ и К, 2003. – 247 с.

7. Щеглов С.Л. Книга памяти жертв политических репрессий в Тульской области 1917 – 1987 гг. Том третий. – Тула: ГРИФ и К, 2006. – 307 с.

8. Щеглов С.Л. Книга памяти жертв политических репрессий в Тульской области 1917 – 1987 гг. Том четвертый. – Тула: ГРИФ и К, 2011. – 441 с.



УДК 725.1(09)(496.5)

ГРАДОСТРОИТЕЛЬНАЯ ИСТОРИЯ АРХИТЕКТУРЫ В АЛБАНИИ

Джафа Сандуэла
Научный руководитель Филатова О.И.
Тульский государственный университет, г.Тула, Россия

Данная статья посвящена рассмотрению истории градостроительного искусства и архитектурных памятников Албании.

Албания – страна с красивой природой, ландшафт богат живописными горами и скалистыми пиками, заросшими густым лесом, прекрасными пляжами на лазурно-синих водах Адриатики

Помимо красивой природы Албания интересна своей архитектурой – смесью множества культур, стилей, религий. В Албании есть памятники древнегреческого периода, мусульманские минареты, монастыри всех конфесий, идиллические горные курорты, основанные еще римлянами. Мечети рядом со зданиями «сталинского» стиля, богатые своею архитектурой греческие церкви рядом с заброшенными фабриками. Парадоксальна архитектура столицы Албании с 1920 года – Тираны. Город Тирана был основан в 1614 году. Тирана – город небольшой, уютный, с красивыми пешеходными улицами.

Архитектурные реликвии Албании – одной из самых закрытых в прошлом стран Европы – окружены садами цитрусовых, оливковыми рощами и виноградниками. Ветхие фабрики стоят рядом с захватывающими дух мечетями, красивейшие греческие православные церкви могут находиться в двух шагах от помпезных дворцов культуры в сталинском стиле.

Самое высокое здание в стране – 15-тиэтажная Тиранская Международная Гостиница, фасад которой покрывает огромная мозаичная фреска. Возле Международной Гостиницы расположен самый богатый и большой Исторический музей Албании и Национальная Библиотека. На бульваре албанских героев Дешморет-э-Комбит расположен музей Национальной культуры, Музей естественной истории и Художественная галерея. На «Кладбище Мучеников» размещен памятник «Мать-Албания».



Рис. 1. Пирамида Энвера Ходжи

Восточнее Международной Гостиницы находится Дворец Культуры с ярко выраженной «сталинской» архитектурой. Дворец Культуры имеет собственный театр, художественные галереи, ресторан, кафе. Напротив Международной Гостиницы – купол и минарет Мечети Этем-Мей (1789-1823 годы). С 1830 года около мечети стоит Часовая Башня Тираны.

К югу от столицы Албании Тираны, у реки Ланы, сохранились мраморные стены прежнего Музея политики Албании – Пирамида Энвера Ходжи, возведенная в 1988 году.

Город Дуррес – это главный индустриальный город Албании с торговым портом (в стране это второй, после Тираны, по величине город). В Дурресе сохранились римские развалины и другие фортификационные сооружения: руины венецианской и византийской крепостей, средневековая стена от «Венецианской башни» идет к Амфитеатру. На территории Амфитеатра был обнаружен склеп с красивейшей стенной мозаикой. Амфитеатр, расположенный на склоне холма, внутри крепостных стен до их пор выглядит достаточно внушительно и по праву считается визитной карточкой Дурреса.

Город Шкодер – один из старейших европейских городов, в 500 году до н.э. на его месте лежала иллирийская крепость. Ранее Шкодер был влиятельным католическим городом Албании, францисканская церковь на Руга-Ндре-Мджеда является теперь одним из главных христианских храмов Албании. Город был основан примерно в IV в. до н.э. Вскоре вокруг сформировалось иллирийское королевство, и Шкодер стал его столицей. На протяжении веков Шкодер оставался не только историческим центром, но и центром культуры, образования и торговли. Шкодер – также центр албанского католицизма, этот город – прекрасный пример того, как мирно соседствуют все религии, исповедуемые в Албании.

Город Джирокастра – это живописный город-музей, который раскинулся над берегом реки Дрин. В XIII веке Джирокастра был известным крупным торговым центром, однако в 1417 году он был разрушен турками и снова возрожден в 1432 году. Мрачная цитадель Джирокастра с XIV столетия доминирует над городом, на сегодняшний день – это Музей оружия. Также в Джирокастре есть музей Национально-освободительного движения, Мечеть Мекатэ, Этнографический музей и Старые турецкие бани.

Город Апплония, основанный в 855 году до н.э. – важнейший город-государство Средиземноморья. Достопримечательности Аполлонии сохранились до наших дней: коллонада магазинов Римского городского центра, Амфитеатр, портик с нишами для статуй (III век до

н.э.), Одеон (II век н.э.), фрагменты крепостных стен (IV век н.э.), монастырь Св. Марии (XII век н.э.), музей Археологии, Византийская церковь, «Мозаичный Дом» с фонтаном, Булевтерион (I век н.э.). Рядом с Аполлонией расположен монастырь Адреника.

Город Корча – истинный музейный центр Албании: Музей Албанского Средневекового Искусства – Музеу-и-Артет-Месджетар-Шкиптар, Исторический музей – Музеу-Хисторик, музей образования – Музеу-и-Арсимит-Комбетар, где в 1887 году была открыта первая албанская школа.

После землятресений 1931 года и 1960 года, настигших Албанию, многие важные с точки зрения архитектуры здания города Корчи оказались разрушены. Среди сохранившихся архитектурных памятников – Мечеть Мирахор (1466 год окончания постройки).

Интересна ситуация «архитектурно-градостроительного переселения». Албанский город Кукес в 1962 году был перенесен со своего старого места – от слияния рек Белой Дрины и Черной Дрины, где албанское государство возвело плотину и гидроэлектростанцию, поэтому реки затопили историческое местоположение Кукеса.

Древние руины города Бутринти и одноименного озера известны с римских времен – с I-го тысячелетия до н.э. Руины Бутринти считаются жемчужиной Адриатического побережья. Вергилий утверждал, что Бутринти построили троянцы, однако, археологи, детально изучившие руины, не обнаружили тому достаточных доказательств. Но местные жители все же с гордостью продолжают считать себя потомками лешендарной славы ситорической Трои. Многие столетия со времен древних греков Бутринти был укрепленным торговым городом с собственным акрополем, руины которого все еще можно посещать, с термами и домами отдыха знати. Несколько ниже Акрополя, в гуще леса, расположен театр, датируемый III веком до н.э. Поблизости от Акрополя сохранились общественные термы с геометрическими мозаиками, а чуть глубже в лесу имеется стена VI века до н.э. – с греческими надписями, а также Баптистерий (Крещальня), с красочными мозаиками животных и птиц. Неподалеку большой участок территории занимает треугольная крепость, построенная военачальником Али-Пашой Тепеленой в XIX столетии. В Бутринти также есть храм Эскулапа, Нимфеум, «Стена циклопов» (IV век до н.э.), «Ворота Львов» и Алтарь Диониса.

На берегу озера Бутринти, на древнеримском поселении, раскинулся Ксамиль, используемый как курортная зона, в окружении плантаций оливкового дерева и цитрусовых. Самая приятная курортная зона страны – ионическое побережье страны, особенно «Ривьера Цве-

тов» – между городами Влёра и Саранда, обладающая красивыми морскими берегами и множеством старых вилл, превращенных в гостиницы и пансионаты. Так, расположенный на юго –западе албании Керкиры город Саранда считался элитным местом отдыха для представителей власти.

Город-музей Берат известен с III века до н.э. В Берате исторически интересны такие памятники архитектуры, как Городская Крепость (XIV век) с множеством крохотных церквей, мусульманский квартал Мангалем и связанный с ним каменным мостом в семь арочных пролетов христианский квартал Горица, собор Св. Богоматери (1797 год окончания строительства), церковь Св. Троицы (XIV век), церковь Евангелистов (XVI век) и близлежащий Музей Онуфри, названный по имени иконописца XVI века.

В Берате сохранилось множество старых домов, обрамляющих узкие улочки центральной части города. Поэтому Берат называют «городом тысячи окон» – из-за множества окон в его покрытых красной черепицей зданиях, специально сориентированных «по солнцу» для того, чтобы солнечные лучи отражались в оконных стеклах всех домов.

Город Круя выстроен на вершине горы Сари Салтики. Название города связано с именем национального героя Албании – Георга Кастриота Скандербега, который боролся против Османского нашествия. Рядом с городом Круя сохранилась Крепость, ставшая Государственным музеем Албании.

Город Погрaдец расположен на берегу озера Охри – самого глубокого озером на Балканах. Озеро Охри известно своею чистой водой и живописными горными пейзажами.

Албанцы не только наводили мосты, но и воздвигали замки. Албанские дома, замки, крепости имели оборонительные укрепления – стены и башни. Гражданская архитектура Албании демонстрирует важность строительства жилых домов; жилища горожан занимают важное место в градостроительном плане, что относится и вообще ко всем балканским территориям, населенным албанцами. Конечно, типологически различны социальное и профессиональное зонирование города: это квартиры для богатой части общества, для сельского и городского населения. Активное жилищное строительство Албании было завершено в XVIII-XIX веке. Среди современных планировочных решений для всегда популярных малоэтажных жилых зданий Албании выделяются три типологические группы квартир: с камином; с крыльцом; с мансардой

Таким образом, албанская архитектура признана одною из самых древних и философски углубленных достижений мировой и европейской культуры. Если мы обратимся к монументальным сооружениям, таким как Римский Колизей, Тадж-Махал в Индии или к современным сооружениям (Сиднейский оперный театр или музей Гуггенхайма), то мы увидим, что каждое здание отражает историю времени. Как и в любой другой стране мира, и в Албании, несомненно, возводимая архитектура была обусловлена не только условиями местоположения или исходными ландшафтно-климатическими условиями, но и всем историческим многообразием албанских религиозных и светских культур и народных традиций. Не только наличие местных строительных и отделочных материалов влияет архитектурный экстерьер и интерьера, но и завоевания, принесенные Османской империей, или европейски импортируемые из Германии и Италии. Албанский спектр архитектуры широк, он охватывает и выявляет многообразие типологии строительства.

Библиографическии список

1. Доли Фламур, dr. Албанская народная архитектура. – Приштин, 2001. – 191 с.
2. Элеби Эвелия. Два столетия Албании. – Тиран, 1992. – 522 с.
3. Сомо Пирро. Мастер и народная архитектура. – Тиран, 2006. – 143 с.

УДК 694.1

ДЕРЕВЯННОЕ ЗОДЧЕСТВО В АСПЕКТЕ СОВРЕМЕННОСТИ: ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ДОМА ИЗ БРУСА

Козлова С.В.,
Научный руководитель – Филатова О.И.
Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

В данной статье рассмотрены приемы возведения деревянных построек, использовавшиеся в прошлом и имеющие место в современном строительстве, указаны материалы и технологии, применяемые прежде и в настоящее время, сделан вывод об эффективности использования дерева с позиций теплотехники, долговечности и экологии и экономики.

Стремительное развитие строительных технологий и появление новых материалов не отменило спрос на деревянные бревенчатые до-

ма. Секрет востребованности кроется в глубокой связи с традициями, превосходных конструктивных качествах древесины, выразительных художественно-эстетических возможностях, и экономичности.

Стоимость квадратного метра элитного бревенчатого коттеджа на 25-30 % ниже цены квадратного метра аналогичного дома из кирпича. Для того, чтобы обеспечить соответствие современным теплотехническим стандартам и нормам обеспечения энергоэффективности, придется возводить стену из кирпича значительно толще, чем из дерева. Кроме того, деревянные конструкции ввиду сравнительно небольшого веса будут давать меньшую нагрузку на фундамент, чем каменные.

Дополнительным аргументом, заставляющим предпочесть дерево другой ограждающей конструкции – способность стабилизировать влажность в помещении. Относительная влажность воздуха в деревянном доме не зависит от времени года и находится в пределах 45-57 %. Многие строительные материалы имеют способность пропускать воздух, но только дерево обеззараживает его, не пропуская в дом вредные вещества. Фитонциды, которые выделяет сосна, благотворно влияют на организм, повышают жизненный тонус, делают сон крепким и здоровым.

Цель предпринятого в статье исследования – рассмотреть изменения, произошедшие в технологии возведения деревянных домов с Древней Руси и современности. Задачи статьи – выявить причины, по которым именно дерево должно оставаться доминирующим материалом для индивидуального строительства.

Именно в дереве как материале были выработаны многие строительные и композиционные приемы, которые отвечали природно-климатическим условиям и вкусам современников. Впоследствии, эти приемы оказали большое влияние на формирование каменного зодчества. Главенствующую роль дерева как строительного материала предопределила его доступность: большую часть земель Киевской Руси и все земли Великого Новгорода, Владимиро-Суздальского, Тверского и Московского княжеств покрывали леса. Сельские поселения и города, крестьянские, посадские и княжеские дворы – все строилось из дерева.

Наибольшее предпочтение отдавалось хвойным породам: прямизна и отсутствие дуплистости упрощала процесс сборки стен, смолистость обеспечивала сопротивляемость гниению. Нижние венцы срубов рубились из мелкослойной «кондовой» сосны и лиственницы; стены – из сосны и лиственницы; из ели изготавливались стропила; кровельный лемех выполнялся из осины. Ель и сосна и сейчас являются преимущественным материалом для возведения срубов, ввиду его

прочности, красоты и доступности по цене. Более дорогие варианты – лиственница или кедр (кедровая сосна) менее распространены.

На Руси лес шел прежде всего в виде бревен, диаметр, как правило, составлял 250-400 мм, а длина – 5-10 м. В настоящее время под бревенчатым домом чаще всего понимают строения из рубленого или из оцилиндрованного бревна.

Рубленое, или тесаное, бревно – материал, при обработке которого с дерева снимают только верхний слой. С ним сохраняется естественная защита дерева от таких факторов, как влага, температурные колебания и биовоздействия. Владельцы домов из тесаного бревна реже сталкиваются с такими проблемами, как разрыв бревна и поражение грибками. Диаметр бревен в срубе варьируется. Разница в диаметре бревна во его длине диктует особенность укладки в стены: комель (нижний, самый толстый конец бревна) чередуется с «вершиной».

Оцилиндрованное бревно производится в цеховых условиях: пропускают через систему фрез. Ровная округлая форма позволяет достичь плотного соединения венцов. Диаметр используемых для стен бревен бывает 240 – 280 мм, а иногда достигает 350 мм. Поскольку в процессе производства бревен снимается часть природного защитного слоя, они нуждаются в пропитывании химическими составами, что отрицательно сказывается на экологичности дома.

Главным инструментом русского плотника прежде был топор в его разновидностях. Поперечная пила почти не применялась, так как разрушала волокна древесины и торцы бревен сильнее впитывали влагу, в то время, как топор при перерубке уплотнял их. Сейчас бревенчатые и брусчатые дома выпускаются в большинстве случаев на заводах при помощи специального оборудования. Современная технология некоторых стран (например, Финляндии) предусматривает последовательное осуществление процессов: разделки хлыстов на кряжи нужной длины, окорки, частичной естественной сушки (вылеживания), брусовки, сушки в сушильной камере, профилировки брусьев строганием и фрезерованием, выборки пазов для соединения элементов и сверления отверстий.

Рассмотренная технология имеет ряд преимуществ: все деревья лесосеки можно использовать в производстве; из кряжей большого диаметра получаются еще и доски для других целей домостроения; учитывается кривизна кряжей; упрощается складирование штабелей; упрощается процесс сушки; строгание позволяет придавать бревнам любой профиль; чистые стружки используются для производства других строительных изделий.

В отличие от финской технологии обработки бревен, в России, Канаде, Германии и других странах фаза вылеживания и высушивания опускается. Дерево поступает на обдирочный станок – цилиндруется, затем шлифуется, подвергается выборке пазов, специальной обработке антисептиками и антипиренами и поставляется на строительную площадку.

Сруб, возведенный из бревна естественной влажности нужно сушить постепенно. В первый год – естественная сушка под временной кровлей, через год – внутренняя отделка и организация отопления, создающего температуру в помещениях не более 10^{o}C.

При условии сушки от влажности 30% до абсолютно сухого состояния, усадка древесины составляет в радиальном направлении 3-6 %, а в тангенциальном – 6-12 %. Это может послужить причиной образования трещин радиального направления. В качестве предупреждающей меры, по всей длине бревна могут выполнять узкий паз с пропиливанием примерно на треть диаметра. В зависимости от типа и формы бревен усадка стен, вызванная естественным высыханием древесины, составляет 3-5см на один метр высоты.

Конструктивно это учитывается следующим образом. В конструкциях оконных и дверных проемов должны предусматриваться зазоры, заполняемые утеплителем и закрываемые досками. Стойки, столбы и другие вертикальные конструктивные элементы должны оснащаться устройствами и деталями, допускающими осадку. Лестницу монтируют на ползунах, позволяющих ей горизонтально смещаться при усадке.

Специалисты считают, что лес, заготовленный зимой, содержит меньше влаги, меньше подвержен грибковым заболеваниям и растрескиванием. Особенно ценится северный лес, который обладает повышенной прочностью.

Для создания качественной постройки бревно должно иметь приятный желтый цвет, не должно быть выпадающих сучков и глубоких трещин. Срез должен быть твердым, ровным и аккуратным. Большое значение имеет правильное хранение, транспортировка, сборка и много других нюансов.

Прежде бревна соединялись в углах с помощью врубок. Наиболее теплоустойчивая и распространенная врубка – врубка с остатком («в обло»). Реже применялась врубка без остатка – «в лапу» или «в шап». В неотапливаемых частях построек в целях экономии бревен делалась врубка с просветом – «в реж». В наше время используют рубку «в лапу» и «в чашу». Производители срубов предлагают различные варианты «чашки»: русскую и канадскую. Русская рубка характеризует-

ся чашей полукруглой формы, повторяющей форму бревна. Однако, на практике известно, что осле усыхания чаши раскрываются, становятся овальными и возникает необходимость повторно конопатить дом. При канадской рубке чаша имеет трапециевидную форму, а на бревне устраиваются затесы. После усушки чаша раскрывается, верхний венец плотно прилегает к нижнему, и получившаяся сплошная стена не требует повторного утепления.

Бревна стен часто выполняются с выборкой желобчатого паза в нижней части по ширине на четверть диаметра для того, чтобы в месте сплачивания не уменьшалась толщина стен и удобно было прокладывать упругую теплоизоляцию.

Очень важный аспект при возведении деревянного дома – выбор межвенцового утеплителя. Традиционно на Руси для утепления деревянных срубов использовали льняную и пеньковую паклю или длинноволокнистый мох. Такой способ очень трудоемок, требует много времени и впоследствии дом нужно было постоянно конопатить для заполнения зазоров между бревнами. Пакля и сейчас используется для заделки щелей между бревнами, а также другие современные материалы, такие как войлок, джут, минеральная вата, пенополиуретан, а также материалы на основе натуральной овечьей шерсти.

Фундамент срубов жилых и общественных зданий, как правило отсутствовал, иногда под углы и середины стен сруба подкладывали камни или врывали в землю обрезки толстых бревен – «стулья».

Сейчас для срубов делают малозаглубленный фундамент или фундамент на винтовых сваях. Для проветривания подпола в цокольной части устраивают продухи, площадь которых нормируется: 1/500 от площади подпола.

В целях сохранения прочности стен, оконные проемы в срубах устраивались небольшой высоты: вырубались в соседних бревнах на пол бревна вверх и вниз. Дверные проемы и косящатые окна, обрамлялись колодами для придания срубу прочности.

Два таких отрицательных качества дерева, как «прочность» и «горючесть», не позволяют нам заглянуть в древнейшие периоды развития русского деревянного зодчества. До нашего времени не дошла ни одна деревянная постройка, которая была бы старше XVI века.

Сейчас существует большое разнообразие пропиток, которые защищают от возгорания, влаги, ультрафиолета, насекомых и плесени. Однако не каждый заказчик соглашается проводить подобного рода мероприятия. Пропитка составами заставляет тратить дополнительное время и деньги. Кроме того, подобного рода химическое воздействие нарушает чистоту сырья. Многие компании, специализирующиеся на

производстве сырья и возведении деревянных домов отказались от такой обработки древесины. Пожаробезопасность в подобном случае достигается объемно-планировочными особенностями, правильной эксплуатацией электрооборудования и соблюдением Регламента. Кроме того, предел огнестойкости у деревянной балки, как правило, выше чем подобный показатель металлической балки.

Веками люди использовали деревянный брус для возведения жилища и сейчас продолжают традиции предков ввиду относительной экономичности возведения, экологичности, энергоэффективности и выразительности индивидуальных домов.

Библиографический список

1. *Каракулова Т. Дом из дерева. Технологии деревянного домостроения / Т. Каракулова // ИДЕИ ВАШЕГО ДОМА. – 2013. – № 3. – С. 28-50.*
2. *Пилявский В.И. История русской архитектуры / В.И. Пилявский, А.А. Тиц, Ю.С. Ушаков. – М.: Архитектура – С, 2009. – 512 с.*
3. *Пономарев В.А. Архитектурное конструирование / Пономарев В.А. – 2-е издание. – М.: Архитектура – С, 2009. – 736 с.*
4. *Свод правил. Деревянные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-25-80. СП 64.13330.2011 – М., 2011.*
5. *Соколовская А. Живой дом. Строим из бревна / А. Соколовская // Мой загородный дом. – 2014. – № 03. – С. 32-37.*
6. *Шухман Ю.И. Деревянные дома, бани, печи и камины, гараж, теплица, изгороди, дачная мебель. – М.: АСТ, 2006. – 191 с.*



УДК 378.147.091.313:[005.71:33.012.54:69](470.312)

ОПЫТ ПРОХОЖДЕНИЯ АРХИТЕКТУРНОЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ В ООО «КАПИТАЛСТРОЙИНЖИНИРИНГ»

Миллер Е.М.,
Научный руководитель Филатова О.И.
Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

Данная статья посвящена рассмотрению практики модернизации современных строительных технологий на примере внедрения новых облицовочных материалов при возведении различных зданий.

Обучаясь в Тульском государственном университете по направлению бакалавриата на кафедре «Городское строительство и архитектура», в 2014 году проходила летную производственную практику в строительной фирме «КапиталСтройИнжиниринг», находящуюся по адресу: город Тула, улица Дзержинского, дом 10, помещение 14. Руководителем нашей практики от кафедры «Городское строительство и архитектура» была назначена Филатова Ольга Ивановна.

Целью выступления на IV Международной научно-практической конференции студентов и молодых ученых «Опыт прошлого – взгляд в будущее» стало изложение в статье аналитической систематизации опыта прохождения летней архитектурной практики.

Задачами работы в процессе производственной практики были определены:

1. Изучение научной литературы, просмотр журналов, каталогов, СП (свод правил), посвященных современной системе «U-kon»;

2. Ознакомление с конструкциями навесных систем с воздушным зазором на примере объекта «Офисный комплекс в г. Салехард»;

3. Разработка общей концепции облицовки всего объекта и детально проработанные фасадные решения облицовки композитными панелями и терракотовыми керамическими панелями на алюминиевой подсистеме «U-kon»;

4. Обобщение собранного материала, составление текстового и фотоотчетов, подготовка презентации к выступлении на студенческой конференции.

Строительная фирма «КапиталСтройИнжиниринг» существует на рынке услуг уже более 15-ти лет. Основной ее деятельностью является, разработка и проектирование фасадных решений в северных условиях, курирование объектов в течение стройки. Фирма дает два года гарантии, после сдачи объекта, и в случае появления дефектов, специалисты выезжают на место и устраняют неполадки. Моим куратором назначили Куликова Василия Владимировича, главного инженера-архитектора строительной фирмы «КапиталСтройИнжиниринг».

Многообразие строительных технологий позволяет сегодня выбрать оптимальное решение при строительстве каждого конкретного объекта. Но когда речь заходит о качестве и экономической целесообразности [1], наиболее оптимальное комплексное решение – навесной вентилируемый фасад (НВФ).

НВФ представляет собой конструкцию, состоящую из:

1. облицовки (плиты/листовые материалы, которые, помимо функции эстетического элемента, выполняют функцию защитного экрана);

2. воздушного зазора (организован между облицовкой и слоем теплоизоляции);

3. слоя теплоизоляции (устанавливается для утепления наружных конструкций между стеной и облицовкой);

4. подоблицовочной конструкции.

Алюминиевые фасадные системы «U-kon» – это современная строительная технология, позволяющая создать интересную архитектуру фасада здания, разработанная по принципу «конструктора», что делает возможным свести к минимуму количество подготовительных работ, существенно сократить время монтажа. Технология «U-kon» обеспечивает крепление любых видов облицовочных материалов [4] и решает множество задач по вопросам энергосбережения и утепления здания, при этом цена на алюминиевые конструкции соответствует адекватному качеству продукции.

В каркасной конструкции систем «U-kon» можно выделить три основные составляющие:

Крепежный блок состоит из несущего и опорных узлов:

– несущий узел обеспечивает жесткое крепление кронштейна с нап-равляющей и воспринимает ветровые нагрузки, нагрузки от собствен-ного веса элементов НФС, обледенения и т.д.

– опорный узел обеспечивает свободу термических деформаций нап-равляющей, воспринимает только ветровые нагрузки и передает их на строительное основание.

2) Направляющая. Она обеспечивает передачу нагрузок от элементов облицовки к опорному блоку. В зависимости от вида облицовки и способа крепления, а также от значения приложенных нагрузок, применяются направляющие с различным поперечным сечением.

3) Блок крепления облицовки. Это различные крепежные элементы, с помощью которых осуществляется крепление облицовочных панелей к направляющим профилям. В зависимости от вида облицовки и способа крепления могут применяться крепежные элементы различного типа (салазки, шайбы [2] и д.р.). Салазки могут быть установлены под углом к кронштейну, что позволяет нивелировать неровности стен. Шайбы с насечкой, входящей в зацепление с насечкой на кронштейнах, позволяют предотвратить проскальзывание при поперечных нагрузках (ветровых), а форма шайб (прямоугольные, со смещенным отверстием) обеспечивает удобство монтажа и исключает субъективный фактор при их установке.

Основным преимуществом навесных фасадов является их длительный безремонтный срок службы. Принцип работы навесных вентилируемых фасадов основан на определенных физических процессах,

которые позволяют исключить возможность появления повреждений, свойственных другим видам фасадных технологий. Речь идет о надежной защите как от механических, так и от атмосферных факторов, которые могут оказать пагубное воздействие на общее состояние конструкции НВФ. Навесные вентилируемые фасады являются наилучшим решением для ограждения и защиты внешних стен от воздействия влаги. Такое свойство НВФ – результат работы воздушного зазора, препятствующего проникновению влаги на несущие стены.

Таким образом, облицовка стен выполняет функцию «двойной изоляции». Слои конструкции наружной стены расположены в порядке убывания сопротивления паропроницанию по ходу движения водяных паров из помещения наружу. Влага помещения в виде водяных паров диффундирует изнутри помещения в воздушную вентилируемую прослойку и удаляется потоком воздуха между утеплителем и облицовочным экраном. Вследствие особых физических процессов не возникает ни капиллярного попадания воды, ни тем более прямого орошения теплоизоляционного слоя. Даже если несколько капель все-таки попадут на теплоизоляционный слой вследствие сильного порыва ветра, то благодаря работе воздушного зазора, через который влага свободно выводится в атмосферу, увлажненный теплоизоляционный слой быстро высыхает. Таким образом, навесной вентилируемый фасад сохраняет свои теплотехнические свойства. Также наличие теплоизоляции и воздушного вентилируемого зазора увеличивает теплоустойчивость наружной стены, уменьшает амплитуду колебаний температуры внутренней её поверхности, что способствует повышению комфортности микроклимата помещения, снижая нагрузку на системы кондиционирования воздуха.

Еще одно неоспоримое достоинство системы НВФ – способность защитить здание от молниевых разрядов. Возникающий при ударе молнии разряд создает электромагнитное поле, сравнимое с тем, что может создать радиопередатчик или радиотелефон, однако в триллионы раз мощнее**.** Напрямую или через возникающее в проводниках компьютерной техники, напряжение это поле может вызвать помехи в работе оборудования или вывести его из строя; то есть при объединении всех элементов НВФ в единую проводящую конструкцию, фасад функционирует как защитный экран**.** Это наиболее целесообразный и экономичный способ защиты здания от ударов молнии.

Уникальная система вентилируемых фасадов «U-kon» позволяет использовать различные материалы для облицовочных экранов.

1. Кассеты из композиционных панелей – универсальный материал, представляющий из себя многослойную пластину, которая мо-

жет быть выполнена из двух алюминиевых частей с минеральным наполнителем. Плиты керамического гранита являются современным искусственным отделочным материалом, который способен добавить зданию респектабельности, несмотря на невысокую стоимость.



Рис 1. Навесные фасадные системы с HPL облицовкой. [5]

HPL панель – это стойкий материал, в несколько слоев произведенный с помощью прессования при температуре сто пятьдесят градусов и повышенного давления различных видов целлюлозного волокна с дополнительной обработкой смолы из фенола.

2. Плоские листовые материалы или ламинированные панели, светопрочные, ударопрочные и атмосферостойкие. Пластиковые ламинированные панели не боятся морозов и нетоксичны, имеют низкое дымообразование при горении и отвечают требованиям пожарной безопасности. Часто используется керамогранит. Он, являясь аналогом натурального отделочного камня, выпускается в виде плит, способен имитировать любой природный камень, имеет высокую степень морозоустойчивости (до 50°С), при этом практически не поглощает воду, выдерживая большую механическую нагрузку и устойчив к механическим и химическим воздействиям.

Надежность системы «U-kon» подтверждает то, что она была одо-брена к применению в Германии, а также сертифицирована в ряде стран ЕС. Подобное международное признание делает «U-kon systems» лидером среди отечественных алюминиевых вентфасадов.

По окончании прохождения практики я ознакомилась с современными конструктивными материалами в системах «U-kon», с их особенностями, достоинствами и применением в различных климатических условиях. В будущем, как архитектор, я предлагала бы своим заказчикам эти системы, как наиболее экономичные, экологичные и рациональные.

Библиографический список

1. Мотяев М.А. Азбука навесных фасадов с воздушным зазором. – Н. Новгород, 2005. – 104 с.

2. Рекомендации по проектированию и применению для строительст-ва и реконструкции зданий в г. Москве фасадной системы с вентили-руемым воздушным зазором «U-kon». – М: Москомархитектура. 2003. – 182 с.

3. Тепловлажностный расчет фасадных систем с воздушным зазором / А.Н. Машенков, Е.В. Чебурканова, В.А. Ершов, А.В. Щедров. – Н. Новгород: НГАСУ, 2005. – 32 с.

4. Системы навесных вентилируемых фасадов [Электронный ресурс] // Режим доступа /http://www.u-kon.ru/ (Дата обращения 13.07.14).

5. Каталог кровельных и отделочных материалов. Новинки строи-тельства. Кровельный форум [Электронный ресурс] // Режим досту-па / http://pokrivelniymir.net/ (Дата обращения 14.07.14).

УДК 692

ПРОГРЕССИВНЫЕ МЕТОДЫ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ГОРОДОВ

Козлова С.В.,
Научный руководитель Филатова О.И.
Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

В данной статье рассмотрены архитектурные прецеденты возведения «зеленых» конструкций, рассмотрены материалы и технологии, применяемые прежде и в настоящее время, сделан вывод об эффективности ее использования конструкции и рациональности возведения.

Озеленение населенных мест – органическая часть градостроительства, благоустройства городов и населенных мест. Озеленение территории городов и поселков является одной из задач сохранения и возрождения историко-культурного наследия, улучшения санитарно-гигиенических условий проживания человека и эстетической выразительности урбанизированной среды.

Научными исследованиями доказано и проверено на практике, что озелененные территории (или объекты озеленения и благоустройства) способны существенно влиять на микроклимат города: понижают температуру и обладают большой испаряющей способностью, оказывают заметное влияние на влажность воздуха, задерживают пыль и уменьшают запыленность воздуха, обладают способностью поглощения токсических газов, выделяемых автотранспортом и промышленными предприятиями, а также увеличивают скорость движения воздуха; воздействуют на радиационный режим, снижая интенсивность прямой солнечной радиации. Подсчитано, что полтора квадратных метра зеленого фасада способны обеспечить кислородом одного человека в течение года.

В условиях возросшей плотности застройки в городах остро выявляется проблема нехватки зеленых насаждений. Интеграция природы в городскую архитектуру становится возможной благодаря новым достижениям инженерной мысли в сочетании с ботаникой и агрономией: вертикальным садам и паркам на крыше. Актуальность применения конструкции эксплуатируемой кровли также возрастает с распространением подземных автостоянок и необходимостью благоустройства территории их покрытия.

Применение садов на крышах ограничено в виду дороговизны устройства их конструкции, однако любые единовременные затраты при проектировании и строительстве градостроительных объектов экономически оправданы, если они обеспечивают низкие эксплуатационные расходы в процессе их использования. Современные технологии позволяют сократить эксплуатационные расходы до минимума, но следует учитывать, что архитектурно-ландшафтные объекты на эксплуатируемых кровлях и фасадах зданий требуют тщательного ухода и высокой культуры пользователей этих объектов.

Цель написания статьи – выявление прогрессивных и рациональных методов озеленения населенных мест. Задача – изучение современных способов озеленения и их конструктивных свойств.

Для создания рациональной конструкции системы вертикального озеленения необходимо иметь представление о биологической сути распространения растений на наклонных и отвесных поверхностях в живой природе. Земля обеспечивает растениям устойчивость, запас влаги и минералов. Корни растений всасывают все минеральные составляющие пищи вместе с водой. Прочие элементы, необходимые для жизни растений, такие как протеины и сахар, вырабатываются листьями из воды и углекислого газа, который под воздействием света порождает процесс фотосинтеза.

В умеренном климате многие растения захватывают открытые поверхности: кромки пещер и водопадов, скалы и утесы. Скальная поверхность покрыта слоем перегноя, который удерживается мхом. В этом чрезвычайно богатом питательными элементами субстрате способны укорениться растения. Таким образом, в природе растения пускают корни в очень тонких основаниях, например на скальных породах или в трещинах, на постройках человека - в щелях между камнями или блоками бетона. Главное условие – существование воды.

Конструкция вертикального озеленения, применяемая фирмой «ЦинКо РУС», включает несколько ключевых элементов: металлический каркас, алюминиевый лист, трехсекционные пластиковые формы-модули с отверстиями для растений и легким питательным волокнистым наполнителем. В качестве питательного слоя используется питательный волокнистый наполнитель с микро капиллярной структурой, который проводит питательные вещества и воду от ирригационной системы. Благодаря капиллярным свойствам питательного волокнистого наполнителя жидкость свободно спускается по стене под действием гравитации, а излишки воды выводятся и подаются с помощью насоса наверх стены. Таким образом, плодородный слой впитывает ровно столько, сколько нужно для жизнедеятельности растений.

Расположение зелени непосредственно на фасадах неразумно, так как при неконтролируемом захвате зданий зеленью корни проникают в трещины, которые в процессе роста растений разрушают фасад. На этом базируется концепция Растительной стены, призванная защищать здание и обеспечивать нормальное состояние зеленого покрова в течение тридцати лет. «Пирог» стены состоит из трех слоев: металлического обрамления, листа вспученного ПВХ (ПолиВинилХлорид) и геотекстиля. Растительная стена отделена от основного фасада воздушной прослойкой, которая служит эффективной термоизоляцией, защищает фасады от загрязнения и осадков и препятствует контакте корней с поверхностью стены. В металлический каркас вставляется лист вспученного ПВХ, толщиной 10 см, обеспечивающий водонепроницаемость конструкции, а также плотность и единородность засаживаемой поверхности. Геотекстиль, волокнистое покрытие из нейлона толщиной 3 мм, при помощи степлера закрепляется к основе из ПВХ.

При создании Зеленой стены растения тщательно подбираются с учетом их влияния друг на друга и климатических условий региона, в котором будет производиться монтаж данной конструкции, следует грамотно выдержать режим влажности и дать каждому растению достаточно света. В конструкции вертикального сада применимы не только взрослые

растения, но и черенки и даже семена. Подобный подход делает фасад здания живым: растения на нем активно растут и развиваются.

Жилой дом I'mlostinParis во Франции являет собой воплощение идеи сочетания архитектурной эстетики и гуманного отношения к природе. Инновация данного здания состоит в применении системы гидропоники, распространённого способа выращивания растений в условиях дефицита нормальных почв. Растение питается корнями в емкости с пористым или гранулированным заполнителем. Обеспечивается частый полив специально приготовленным раствором, который подается в точно рассчитанных дозах через определенные промежутки времени. Это позволяет обойтись без использования торфа – не возобновляемого ресурса, который в смеси с селитрой содержится в привычной нам пакетированной «земле». В дополнение гидропонике организована система колб с клубеньковыми бактериями, которые обогащают растения азотом без применения химических удобрений.

Здание фирмы Taller croquis в Кали, Колумбия призвано восстановить популяцию бабочек, чутких индикаторов состояния экосистемы. Задача решается путем применения особого сочетания цветов, вьющихся по зарешеченным фасадам: те, листву которых поедают гусеницы, host plants, и те, нектаром которых питаются взрослые бабочки.

Конструкция зеленой кровли в общем виде представляет собой пирог: растительный слой, субстрат, дренажная система и основание. Практическая невозможность предотвращения протечек покрытий решена использованием новых кровельных материалов: прогрессивные дренажные системы, устойчивый корнезащтный слой и гидроизоляция из наплавляемых рулонных материалов, которые имеют приклеивающие слои из битумно-полимерных материалов, обладающих высокой долговечностью. Как основа используются негниющие стекломатериалы или полотна из синтетических волокон.

Дипломированный биолог Вольфганг Ансель, член Немецкого союза кровельных садовников, полагает что правильно устроенные зеленые кровли имеют срок службы до сорока лет. В современных российских нормах отражены вопросы по организации архитектурно-ландшафтных объектов на кровлях. Для пароизоляции рекомендуется применять современные битуминозные материалы, например, наплавляемые рулонные материалы без крупнозернистой посыпки с армирующей долговечной основой из стекломатериалов. Толщину и вид теплоизоляции для покрытия устанавливают расчетным путем. Как наиболее распространенный и уместный тип теплоизоляционного материала предлагается использовать экструзионный пенополистерол. Причем, плитную теплоизоляцию преду-

сматривают преимущественной из двух слоев, вразбежку с перевязкой швов между ними.

В кровле по инверсному варианту и в кровле на покрытии неутепленного чердака основанием служит огрунтованная поверхность цементно-песчаной затирки толщиной 10…15 мм по уклонообразующему слою. В качестве грунтовки применяют Праймер, приготовленный из битума и керосина, или из холодных мастик, разбавленных растворителем. В традиционном варианте кровли основание – огрунтованная поверхность цементно-песчаной стяжки или затирки, устроенной по плитному утеплителю или поверхность стяжки из цементно-песчаного раствора и асфальтобетона. Водоизоляционный ковер следует предусматривать из трех слоев наплавляемых рулонных материалов, например, изопласт, днепрофлекс и др. либо из рулонных материалов с высокими показателями гибкости при отрицательных температурах, один из которых имеет толщину не менее 4 мм с двумя армирующими основами и другой слой – с одной армирующей основой.

Вилла HARMONIA_57 в Сан-Паулу, Бразилия служит примером взаимосвязи системы зеленого фасада и зеленой крыши. Система сплинкерного орошения дает существенную экономию благодаря принципу «высокое давление/слабый поток». Кроме этого, водная пыль делает архитектуру здания легкой и эфемерной как видение. Электронный контроллер программирует время и интенсивность орошения. Зеленая крыша в Вилла HARMONIA_57 служит эффективной шумозащитой и теплоизоляцией, функционирует, как фильтр первичной водоочистки, способствует минимизации объема сточных вод. Зеленая крыша обладает высокой способностью к водопоглощению. Часть накопленной воды «разбирается» растительным слоем, излишки – собираются в резервуарах в подвале, и впоследствии используется для санитарных и технических нужд, но часть воды возвращается в почву для поддержания естественного гидрогеологического баланса территории.

В Германии широко распространено сочетание технологий озеленения кровли и устройства солнечных батарей. Слой зеленой растительности несет летом прохладу, так как тепло не отражается от поверхности кровли, в отличие от черепичных, гравийных и металлических кровель. Зеленая кровля в своей толще хранит воду, которая при испарении способствует охлаждению поверхности кровли. В этом – положительное влияние на модули солнечных батарей, которые генерируют больше электроэнергии при низкой температуре. Причем комбинацию озеленения и солнечных батарей целесообразнее проектировать на плоских кровлях с наклоном 2^{o}-5^{o} и на скатных кровлях с небольшим наклоном.

При решении вопроса о сооружении конструкций вертикального озеленения и зеленой кровли следует исходить из функциональной, эстетической и технико-экономической целесообразности ее устройства в данных конкретных градостроительных и климатических условиях. Рациональное использование озелененных кровель и фасадов даст много дополнительной полезной площади и немалый экономический эффект при использовании этой площади.

Библиографический список

1. Веинский А. Вертикальные сады / А. Веинский // Союз архитекторов: Альманах. – 2011. – № 1. – С. 154.

2. Веинский А. Парк на крыше / А. Веинский // Союз архитекторов: Альманах. – 2011. – № 1. – С. 155.

3. Голлвитцер Г., Вирсинг В. Сады на крышах. – М.: Стройиздат, 1972. – 166 с.

4. Машинский В.М. Рекомендации по проектированию озеленения и благоустройства крыш жилых и общественных зданий и других искусственных оснований / Н.А. Суденкова, А.М. Воронин, Е.Ю. Цыкановский, О.А. Горбачевская, Е.В. Музалева. – М.: Моспроект, 2000. – 44 с.

5. Блан Патрик. Растительные стены: от природы к городу. Научный и художественный подход / Патрик Блан // ПРОЕКТiNTERNATIONAL. – 2009. – № 22. – С. 114-121.

6. Боери Стефано. Сойти с пьедестала / Стефано Боери // ПРОЕКТiNTERNATIONAL. – 2009. – № 22. – С. 79-86.

7. Muller Dachziegel, Компании ZinCO. Зеленая волна. Европейские тенденции устройства зеленых кровель / Muller Dachziegel // Эволюция кровли. – 2007. – № 1. – С. 96-101.



УДК 539.38

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗНОСОПРОТИВЛЯЕМОСТИ МАТЕРИАЛА НА НДС КРУГОВОЙ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ОРТОТРОПНОЙ ОБОЛОЧКИ

Спасская М.В.
Научный руководитель Трещёв А.А.
Тульский государственный университет, г.Тула, Россия

Рассматривается задача о нагружении тонкостенной круговой цилиндрической оболочки равномерно распределенной нагрузкой. Приведено сравнение результатов расчетов по предлагаемой модели с решением по классической теории с постоянными механическими характеристиками.

В современном мире в строительстве и других отраслях промышленности получили применение конструкционные материалы, механические свойства которых зависят от вида напряженного состояния. Подобная зависимость обнаружена не только у новых материалов, каковыми являются композитные составы, полимеры, графиты, стеклопластики, но и у традиционных конструкционных материалов типа чугуна, бетонов и керамики. Такие материалы принято называть разносопротивляющимися. Классические теории не могут правильно оценить НДС конструкций из материалов, обладающих указанными особенностями. При этом в настоящее время в химической промышленности, строительстве, машино- и авиастроении все больше применяются особо ответственные конструкции. Благодаря этому необходимы надежные теории расчета, согласованные с экспериментальными данными. Учёт эффектов разносопротивляемости вносит значительные поправки в НДС, именно поэтому важно рассмотреть как можно больше видов конструкций, в том числе и цилиндрические оболочки.

В рамках теории Трещева А.А. [1, 2] были получены разрешающие дифференциальные уравнения, описывающие напряженно-деформированное состояние круговой цилиндрической ортотропной оболочки, выполненной из разносопротивляющегося материала. Следуя методике последовательных нагружений Петрова В.В. [3], были линеаризованы полученные разрешающие дифференциальные уравнения. С помощью метода конечных разностей получена система линеаризованных алгебраических уравнений.

В программном комплексе MATLAB разработана прикладная программа для решения поставленной задачи. Используя разработанную математическую модель и прикладную программу расчета, решена задача по определению НДС круговой цилиндрической оболочки, выполненной из графита ATJ–S с учетом ортотропии и разносопротивляемости материала. Исходные данные для расчета: толщина оболочки h=0,03м, радиус срединной поверхности оболочки R=0,3м, длина L=1,5м; нагрузка на оболочку равномерно распределенная, приложенная перпендикулярно к внутренней поверхности оболочки, q=600кПа. В качестве граничных условий принято жесткое защемление по одному торцу оболочки.

Сравнение результатов расчета по предложенной модели проводилось с результатами расчета, полученными по классической теории анизотропных материалов, на основе программного комплекса ANSYS.

На рисунках 1-3 приведены некоторые наиболее характерные результаты расчета напряженно-деформированного состояния оболоч-

ки описанной выше. Сплошной линией построены графики, полученные программой в MATLAB, пунктирной – полученные для неразносопротивляющегося материала в программном комплексе ANSYS.

На рисунке 1 представлены осевые напряжения по длине оболочки. Значения осевых напряжений, полученные без учета разносопротивляемости, в заделке превышают результаты по модели с учетом разносопротивляемости на 14,2%, однако, на расстоянии 0,2L-L данные с учетом разносопротивляемости выше на 78,4%.

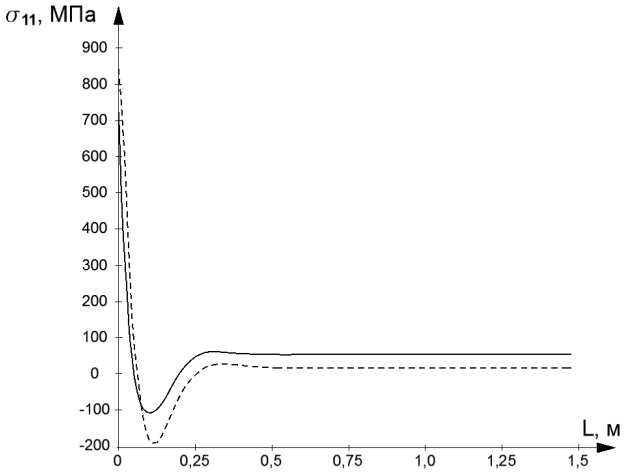


Рис. 1. Осевые напряжения по длине оболочки

На рисунке 2 показаны окружные напряжения по длине оболочки. Для окружных напряжений в заделке значения с учетом разносопротивляемости меньше на 12,8%, чем без ее учета, а для максимальных значений окружных напряжений разница составляет 8,2%.

На рисунке 3 представлены прогибы оболочки. Расхождение в значениях максимальных прогибов с учетом и без учета разносопротивляемости составляет 14,4%.

Проанализировав результаты, можно сделать вывод, что учет влияния разносопротивляемости при расчете цилиндрических оболочек значительно влияет на точность расчета параметров НДС, сравнительно с результатами, полученными с использованием классических методик.

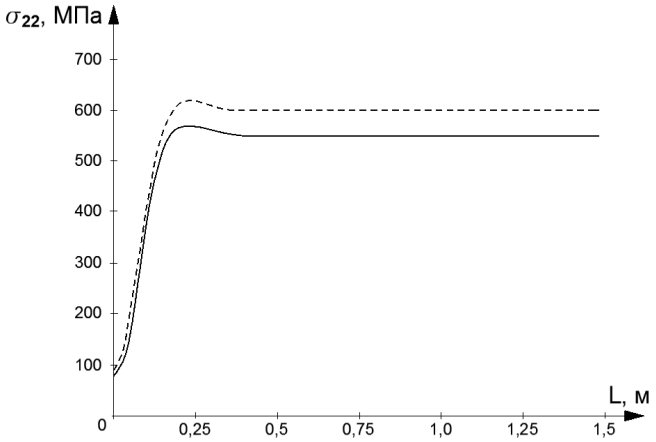


Рис. 2. Окружные напряжения по длине оболочки

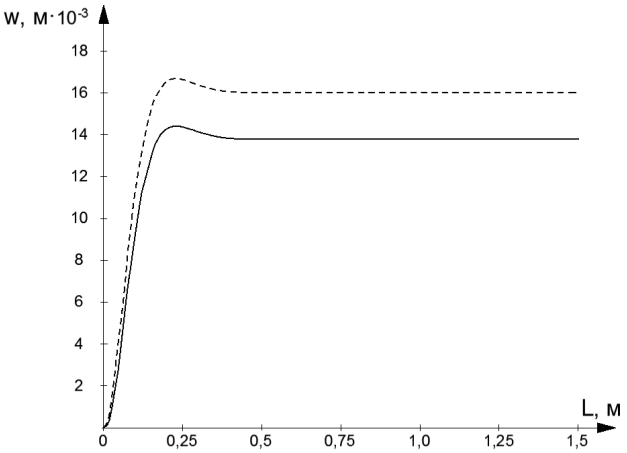


Рис. 3. Прогибы оболочки

Таким образом, учет зависимости деформационных, прочностных характеристик от вида напряженного состояния необходим для получения достоверных результатов расчета.

Библиографический список

1. Трещёв А.А. Анизотропные пластины и оболочки из разносопротивляющихся материалов. М.; Тула: РААСН; ТулГУ, 2007. – 160 с.

2. Трещёв А.А. Теория деформирования и прочности материалов, чувствительных к виду напряженного состояния. Определяющие соотношения. – М.; Тула: РААСН; ТулГУ, 2008. – 264с.

3. Петров В.В., Кривошеин И.В. Методы расчета конструкций из нелинейно деформируемого материала. Учеб. пособие. – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2009. – 208с.



УДК 658.51:[69:33.012.54](470.312)

ПРОЦЕССЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА В ТУЛЬСКОМ ООО «СТРОЙБИЗНЕС»

Ильяш П.А.,
Научный руководитель Филатова О.И.
Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

Рассмотрены организационно-технологические принципы организации процессов строительного производства.

Целью написания данной статьи выступил аналитический обзор процесса и результатов прохождения летней производственной практики частью студентов-бакалавров группы 321311 направления «Архитектура» (кафедра Городского строительства и архитектуры, Тульский Государственный университет).

Задачами, в этой связи, стали:

1) изучение нормативной и строительной литературы;

2) ознакомление с процессами организации строительного производства;

3) закрепление и усовершенствование навыков профессии архитектора.

Объектом рассмотрения в данной статье явились теория и практика организации строительного дела, а предметом – ознакомление с процессами организации производства в Тульском Открытом акционерном обществе «Стройбизнес».

Такая отрасль материального производства как строительство занимает одну из главенствующих позиций в современном мире. Как известно, строительство обеспечивает создание основных фондов производственного или непроизводственного назначения. Под строительством понимается также процесс возведения зданий и сооружений – объектов строительства. Развитие этой отрасли можно воочию наблю-

дать, в том числе в Туле и области: исчезают деревянные дома Старого города, а на их месте появляются новые здания многообразных размеров и планировки (в зависимости от назначения), выполненных в различных стилях архитектуры. Большие и малые строительные компании сталкиваются с рядом проблем: ограниченные средства самой фирмы, высокие цены на материалы, конкуренция, трудности в получении от правительства разрешающей строительные работы документации, зачастую неквалифицированный персонал, неблагоприятные погодные и природные условия (нельзя забывать, что Тульский край болотистый), проблемы реализации и т.д.

Моя производственная практика проходила в ООО «Стройбизнес». Группа компаний «Стройбизнес» – строительный холдинг, занимающий значительное место среди крупных компаний, воздвигающих жилые и коммерческие комплексы в Туле и области.

В состав Группы компаний «Стройбизнес» входят: ООО «Стройбизнес», ООО «Осна», ООО «Бизнесхаус», ООО «Бизнесхаус Плюс», ООО «Евростройй» и др., которые выполняют функции заказчиков-застройщиков, подрядчиков, а также организаций, осуществляющих строительный надзор.

Компания ООО «Стройбизнес» охватывает следующий спектр строительного рынка:

1) строительство жилищных объектов и объектов коммерческого назначения;

2) организация архитектурно-строительного и технологического проектирования зданий и сооружений I и II ответственности от предпроектных разработок до стадии рабочей документации;

3) производство и монтаж высокотехнологичных строительных конструкций из железобетонных элементов, применяемых в промышленном и общегражданском строительстве;

4) реализация построенных объектов.

На начальном этапе производственной практики я была ознакомлена с предприятием и рабочим местом, получила инструктаж по технике безопасности, ознакомилась со структурой и направлениями деятельности предприятия.

Производственно-индустриальная база ООО «Стройбизнес» занимается выполнением строительно-монтажных работ. Предприятие имеет высокоэффективные показатели, что позволяет повысить процент качества выпускаемой продукции, благодаря параллельному методу производства всех работ в технологическом процессе.

Работа производственного отдела выполняет следующие обязательства: обеспечение стройки проектно-сметной документацией, отвод

земельной площадки для строительства, оформление финансирования строительства, заключение договоров подряда и субподряда на строительство, оформление разрешений и допусков на производство работ, решение вопросов о переселении лиц и организаций, размещенных в подлежащих сносу зданиях, обеспечение строительства подъездными путями, электро-, водо- и теплоснабжением, системой связи и помещениями бытового обслуживания кадров строителей, организацию поставки на строительство оборудования, конструкций, материалов и изделий.

Мною были изучены технологические процессы производства. Строительство новых, расширение существующих зданий производят в соответствии со СНиП 3.01.01-85 «Организация строительного производства» только после организационно- технической подготовки и выполнения работ подготовительного периода.

Строительство ведется по заранее разработанным проектам, в которых определяются особенности объектов: конструктивные схемы; материалы и детали, из которых должны сооружаться объекты; планировочные решения и прочие особенности зданий и сооружений.

Строительное производство состоит из строительных процессов, протекающих на строительной площадке и имеющих конечной целью возведение, восстановление или ремонт различных зданий, сооружений или их частей. Строительные процессы бывают основными, вспомогательными и транспортными, например основной процесс – кладка кирпичной стены, вспомогательный – устройство подмостей, транспортный – подъем на этаж кирпича и раствора.

В результате выполнения основного процесса создается элемент строительной продукции. Вспомогательный и транспортный процессы способствуют успешному осуществлению основного процесса.

В любом строительном процессе (каменная кладка, штукатурные, малярные и другие работы) участвуют: рабочие, предмет труда (материалы, конструкции), орудия труда (строительные машины, инструменты). Во многих строительных процессах рабочие применяют вспомогательные устройства и приспособления, например навесные люльки, лестницы, кондукторы и пр.

Технологически однородный и организационно неделимый элемент строительного процесса называется рабочей операцией. Для нее характерны неизменяемость состава рабочих-исполнителей, предметов и орудий труда. Каждая рабочая операция состоит из нескольких, тесно связанных между собой, рабочих приемов, которые состоят из отдельных движений. Рабочая операция может выполняться одним рабочим или же группой согласованно действующих рабочих. В первом

случае операция является индивидуальной, во втором – групповой (звеньевой или бригадной).

Организационно-техническая подготовка включает в себя обеспечение объекта проектно-сметной документацией; отвод площадки для строительства; оформление финансирования и подрядных договоров; оформление разрешений и допусков на производство работ; решение вопросов переселения людей и организаций; разрешение вопросов подвода коммуникаций поставок оборудования, материалов, конструкций и готовых изделий.

Работы подготовительного периода состоят из внешне- и внутриплощадочных работ, к внешнеплощадочным работам относятся:

1) создание (при необходимости) материально-технической базы, карьеров, заводов, бетонно-растворных узлов, автотранспортных хозяйств, центральных складов и т.п.;

2) обеспечение строителей временной жилой площадью;

3) подводка к строительной площадке дорог и коммуникаций.

К внутриплощадочным работам относятся:

1) расчистка и осушение территории, снос строений; создание опорной геодезической сети;

2) устройство внутрипостроечных дорог, коммуникаций, временных сооружений, складского хозяйства и т.п.

На этом этапе разрабатывается рабочая документация, производится приемка геодезической сети, разрабатываются мероприятия по организации труда, организовывается инструментальное хозяйство, производится перебазировка строительных машин, создается запас строительных материалов и изделий.

Проектно-сметная документация должна иметь разрешение в виде записи «К производству работ» и содержать:

1) общую пояснительную записку с технико-экономическими показателями (ТЭП);

2) генеральный план (генплан) площадки и рабочие чертежи с детализацией решений по изготовлению сборных элементов, монтажные и компоновочные чертежи, и схемы;

3) заказные спецификации оборудования;

4) привязанные к конкретной строительной площадке типовые и повторно применяемые проекты, а также сметную документацию.

Наряду с проектной и технологической документацией на каждом объекте должна быть техническая и производственная документация. Техническая документация состоит из заводских паспортов и сертификатов на сборные железобетонные и металлические конструкции (ЖБИ и МК), комплектовочных ведомостей и различных накладных. К

производственной документации относятся журналы работ, акты на скрытые работы и несчастные случаи, исполнительные схемы и др. Журнал работ заполняется ежедневно, начиная с первого дня подготовительных работ до сдачи объекта на эксплуатацию, Его ведет работник, ответственный за строительство объекта (мастер, прораб). В нем фиксируются все важнейшие факторы строительства, характеризующие качество СМР, сроки выполнения, организацию и особые условия производства. Акты на скрытые работы составляются на процесс возведения конструкций, которые скрываются последующими конструкциями (пароизоляция под утеплителем, арматура в слое бетона и др.).

К производственной документации относятся также журналы: монтажных, сварочных, антикоррозийных и совмещенных работ; регистрации по технике безопасности, проверки знаний безопасных методов и приемки работ; испытания и выдачи грузоподъемных механизмов и приспособлений; учета работы механизмов; протоколы обучения и присвоения квалификационных разрядов, а также наряды, протоколы списания материалов, геодезическая документация.

Актуальность прохождения данной производственной практики на предприятии заключается в закреплении и усовершенствовании навыков по профессии архитектора. Я получила опыт работы в проектно-строительной организации, работы с проектной документацией, изучила особенности структуры предприятия

Несомненно, мне пригодилось знание строительных конструкций, навыки работы с документацией, знания, полученные при изучении теории организации работ, теории возведения сооружений. С другой стороны, отсутствие опыта и профессиональных навыков стали заметны с первых дней практики, но компенсировать этот недостаток помогли более опытные наставники.

Библиографический список

1. СНиП 12-01-2004. Организация строительства / Госстрой России. – М.: ФГУП ЦНС, 2004.

2. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Основные требования / Госстрой России. ГУП ЦПП, 2001.

3. СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. – М., 2003.

4. Основы строительного дела / А.В. Шишин, И.А. Синявский, Ю.П. Марушко, В.А. Лобков, Ю.Ф. Кутин. – М.: Колос С, 2007. – 426с.

5. Технология строительного производства. / С. Н. Леонович – Минск: Новое знание, 2007. – 116 с.

6. Технология возведения зданий и сооружений / Ю.М. Красный, А.И. Бизяев, – Екатеринбург: УГТУ, 2000. – 358 с.

7. Байбурин, А.Х. Качество и безопасность строительных технологий: монография / А.Х. Байбурин, С.Г. Головнев. – Челябинск: ЮУрГУ, 2006. – 453 с.

УДК 699.865

THERMAL INSULATORS

Srivy D.A.
Supervisor Shulzhenko N.A.
Tula State University, Russia, Tula

The article describes the main types of insulation. Their advantages and disadvantages.

Reinforced concrete have a characteristic rapid delivery of heat as well as the speed of the loss to them, making their use in the construction of buildings without thermal insulation or air conditioning uncomfortable for humans, on the contrary, in the case of the use of traditional building materials (clay and stone) that have a characteristic high in the storage of thermal energy from the environment surrounding the significant slowdown in the rate of delivery, compared to contemporary techniques and non-thermally insulated.

Where varying temperatures significantly , which affects the elements of the building and the temperatures inside and outside the building , leading to the use of devices for mechanical create the proper temperature inside the buildings , so the failure to isolate the buildings well lead to a rise in the rate of operation of mechanical devices which leads to increase the physical burden on the resident . Thus emerged the importance of preparing a study on the thermal insulation of buildings , because of the positive impact on reducing the number of hours of operation of cooling devices , thus reducing the consumption of electric power .

This study includes the definition of thermal insulation and the target of its use in buildings , and the statement of its advantages , and has different properties , and the factors that influence the choice of appropriate materials , and the types and methods of manufacture , and the most important considerations that should be followed when using thermal insulation . The aim of the study identified the importance of using thermal insulators in buildings and environmentally healthy and economically.

1 - Definition of thermal insulation : Thermal Insulation : is the use of substances that have the properties of thermal insulation so help reduce leakage and heat transfer from inside to outside the building in the summer, and inside to outside in the winter.

Can be divided into heat that penetrates the building, which is supposed to dislodge using cooling devices to keep the temperature appropriate to the three types are:

- Heat that penetrates the walls and ceilings .
- Heat that penetrates the windows.
- Heat that is transmitted through natural ventilation openings.

The estimated heat that penetrates the walls and ceilings in the days of summer by 60-70 % of the heat to be dislodge them with air conditioning. The rest comes from windows and vents .

The estimated proportion of electric power consumed in the summer to cool the building by about 66% of full power . Hence the importance of thermal insulation to reduce the consumption of electrical energy used for cooling purposes , and to reduce the leakage of heat through the walls and ceilings to achieve adequate housing career and reduce the cost.

2 - The advantages of using thermal insulation : Rationalization in the consumption of electric power, as proven scientific experiments that application of the use of thermal insulation in residential buildings, government facilities , commercial and industrial reduces the electric power at rates up to 40% , keep the building temperature appropriate for a long time without the need to run air conditioning for long periods of time , leads to the use of air conditioners with capacities of small and thus less energy consumption costs and hardware user , raise the level of comfort for users of the building, reduces the use of air conditioners , which reduces the impact of the health and psychological rights because of the noise resulting from the operation of those devices , works thermal insulation on the protection and safety The building of weather changes and extreme weather as the temperature difference resulting from the rise in temperature due to the sun's rays during the day , and the temperature drops at night , and the recurrence of this leads to the creation of stresses thermal render layer outer surface of the parts of the building inspect the properties of natural and mechanical , occurs cracks , and caused cracks the cracks in the structure of the building, leading to reduced thickness walls and ceilings needed to reduce heat transfer to the inside of the building , the provision of the burden on the energy production plants and distribution networks .

3 - The characteristics of thermal insulation material : The choice of insulating material involved requires knowledge of the thermal characteristics and other characteristics Kamtsas water and usability of combustion and hardness , etc. .

3-1 - thermal properties : Is the ability of the thermal insulation material , and this ability is measured typically by a factor of thermal conductivity , the smaller the coefficient indicates that the increased resistance to

heat transfer material , and vice versa , and it is clear that the thermal resistance is inversely proportional to the coefficient of thermal conductivity . Is the heat transfer through the insulating material usually by all means of transport which is known (Plug - pregnancy - radiation) and notes that the reflective material is a material effective in thermal insulation for their high response radiation and heat waves that correspond to a vacuum condition aerobically . And increase the ability of these materials to insulation to increase their brightness and refined, often insulating material integrated with the walls and ceilings , and to find out the total resistance of the transmission of heat must be collected resistors of different layers of the wall or ceiling , including resistance aerobics class adjacent to the surfaces of the internal or external . The collection of these resistors is just like the collection of electrical resistors , they are either parallel or straight , and this depends on the position of the material in the wall or ceiling. In addition to the male of the thermal properties there other properties such as heat capacity and quality thermal coefficient of expansion and proliferation, which is required to know each insulating material .

3-2 - Mechanical Properties : Some insulation materials characterized by durability and high capacity for endurance , but this can sometimes be used to help support the load of the building , in addition to its primary objective , a thermal insulation . So taking into account the strength to withstand pressure and tensile and shear .

3-3 - The characteristics of the absorption : The presence of water in wet or liquid or solid material in the buffer reduces the value of thermal insulation material , which reduces the thermal resistance as it may contribute to the destruction of material rapidly . And the effect of humidity on the material depends on the properties of that substance in terms of its ability to absorption and permeability , also depends on the weather conditions surrounding such as temperature and humidity .

3-4 - security features and health : Have some insulation material properties of certain of what may expose human risk both storage time , or during transport or installation , or during the period of use , they are causing deformities in the human body permanently or temporarily Kjerouh and pimples , poisoning and pulmonary infections or allergic reactions in the skin and eyes , which necessitates the importance of knowing the chemical composition of the insulating material , as well as other physical characteristics in terms of their combustion and sublimation and other qualities .

3-5 - acoustic properties : Some heat insulating materials may be used to achieve the acoustic requirements such as sound absorption or dispersed and absorb vibrations . So , knowing the properties associated with

this aspect may achieve two goals means one as a result of the use of these materials , namely, thermal insulation and acoustic insulation .

In addition to the above properties , there are other properties that may be necessary when choosing insulating material suitable as knowledge intensity and the ability to resist deflation and the possibility of use for many times , and ease of use , and the regularity of dimensions and resistance to chemical reactions and sizes and thicknesses are available , in addition to the economic factor , which plays an important role in the use of or non-use of insulating materials such as the price of foam at a great choice.

4 - Select the appropriate thermal insulation material of the most important factors that influence the choice of the appropriate thermal insulation material include:

Be insulating material resistant thermal conductivity is low, to be on the degree attic of resistance to the force of the water and radiation , to be a high degree of resistance to the absorption of water vapor , to be a high degree of resistance to stresses resulting from the large differences in temperature , to be with good mechanical properties such as high resistance coefficient compressibility coefficient of resistance to fracture , to be resistant to bacteria , mold and fire , especially in places prone to fire plains to be fixed dimensions of long-term low susceptibility to stretch or shrink , be resistant to the interactions and changes the chemical , should not result in any adverse health effects , to be in conformity with the standard specifications Arabia , the ease of installation .

5 - Heat-insulating materials can be divided into thermal insulation material by sources into four sections :

5-1 - insulating materials of animal origin : such as wool and animal hair , and is used as a buffer limited.

5.2 - insulating materials out of Jumada : glass wool , which is one of the best thermal insulation material .

5.3 - Industrial insulation materials : include rubber and plastic foam , and the last is the most common , and most used type of polyethylene and styrene foam polyurethane (PUR)

5-4 - insulating material of plant origin : include fiber or cellulosic materials such as sugar cane , cotton and so on.

6 - Types of insulating materials and their uses can be found on the insulating material several images , namely:

6-1 - Felt : There rolls a long and different thickness , and most felt envelope with paper or foil metal with a framework of both sides to catch the aspects , and can be a thin metal on the face of one of those rolls , it can also be a faceted wrapped in paper covered with asphalt or bitumen to act as a barrier to moisture or vapor layer of tissue paper on the other side of the

drill . Often felt made from organic materials include glass fibers . They can also provide cellulosic fiber in the form of felt . The felt is placed on the inner wall of the building , and is often used in roofing and walls.

6-2 - granulated fillers light : These are made of insulating material small grains , when using the equipment to isolate the granules in the suction tankers carrying this insulating material are siphoning off -grained and directed to place the required isolation .

6-3 - foamy liquid sprays : There is this article in the form of two types : one inorganic fiber type adhesive , and the second a spray of organic fiber mineral wool . And is mounted by special machines designed for this purpose , while the second type consists of two cans on two occasions for the purpose of spraying.

6-4 - solid panels or slides : a widespread , used in buildings for insulation surfaces and foamed concretes .

Maintain the temperatures are acceptable in buildings (by heating and cooling) uses a large proportion of global energy consumption when they are not well insulated , which is energy efficient , thereby saving money for the owner , and provide temperatures more uniform throughout the space , there proportion less than the temperature gradient both vertically and horizontally from the bishop of Foreign Affairs, and the walls and windows and interior walls , thus producing a more comfortable environment for users when temperatures outside the building extremely cold or heat , the insulation has a minimum of expenses returned Unlike the means for heating and cooling , insulation it always does not require maintenance or modification , many forms of thermal insulation also reduce noise and vibration , sounds coming from the outside , thus producing a more comfortable environment inside the building , insulation windows can be applied in extremely cold environments or heat to reduce thermal radiation contained in summer and loss in a season winter.

Bibliographic list

1.en.wikipedia.org/wiki/Thermal_insulation .
2.www.engineeringtoolbox.com/thermal-conduct .
3. Book insulation Materials, Testing and Applications, 2nd Volume.
4. Book Thermal Insulation.

УДК 693.955

ТЕХНОЛОГИЯ СБОРКИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ТРЕХСЛОЙНЫХ УТЕПЛЕННЫХ ПАНЕЛЕЙ

Сриви Дамийа Али
Научный руководитель Шульженко Н.А.
Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

В статье описывается технология изготовления и сборки трехслойных строительных панелей.

Преимущества сборных строительных трехслойных утепленных панелей:

· Скорость

Если мы сравним скорость работы с трехслойными панелями с обычным строением, представленные слои бетона, получится, что один этаж, состоящий из 1000 квадратных метров займет целый месяц работы с бетоном, что означает, что строение 5-ти этажного здания занимает в среднем до пяти месяцев, чтобы построить каркас, в то время как можно сделать такую же работу с трехслойными панелями в максимальный срок до 4 месяцев, что составляет 20% экономии времени.

Все панели стен и потолков заключают в себе все разводки воды, электричества, канализации и вентиляционной установки, что увеличивает скорость работы в 7 раз по сравнению с традиционными методами строительства.

Установочные стеновые панели должна монтировать команда из 3 человек для установки 200 квадратных метров в день панелей и команда из 5 человек для распыления цементных растворов с помощью специальных устройств по 200 квадратных метров в день и 350 квадратных метров потолков, что по скорости превосходит средняю скорость строительства в несколько раз.

· Простота установки

Панели, которые легко установить по сравнению с традиционным строительством по следующим причинам:

• возможность воспользоваться любой доступной рабочей силой, не прибегая к высококвалифицированным специалистам в таких областях, как монтаж кирпичных и строительных блоков и железобетонных конструкций.

• легкие панели, поэтому нет никакой необходимости в работниках или оборудовании для погрузки или выгрузки панелей.

• цементный диск, который распыляется на стенах после установки/замены панелей и начальной подготовки к побелке стен, что делает его готовым для подготовки к заключительному этапу перед покраской.

• легкий вес и простота монтажа потолочных панелей,

• существование стальных закладных деталей с обеих сторон панелей позволяет легко вешать что-либо на стенах, использовать керамику и декоративные панно.

· Сейсмостойкость

Из-за длины стеновых панелей, используемых в зданиях, что делает все стены сейсмоустойчивыми, обладают небольшим весом.

Связи строительные за счет арматурной сетки в сочетании с цементом, подаваемом в процессе строительства под давлением делает возможность изменить форму и это отличная возможность сделать каркас устойчивым к землетрясений.

Здание является хорошим буфером для тепла, холода и звука без необходимости использовать любой дополнительный материал, который устойчив к воздействию влаги.

Гравиметрическая плотность полистирола в трехслойной панели 15 кг м^3 для стен одно- и двухслойных стенах 25 кг /м ^{3} .

· Стоимость

Здания, возведенные с использованием трехслойных утепленных панелей очень экономичны по следующим причинам:

• отсутствие необходимости использования затрат и избыточных расходов на жильё, питание и тому подобное.

• завершение строительства одновременно с внешней и внутренней стороны, лестниц и разводок, что экономит время и деньги.

• нет необходимости в тяжелом крановом оборудовании для перемещения материалов, что также экономит большие суммы денег.

• не нужно места для хранения больших объемов сырья, таких как песок, цемент, гравий, кирпич, блоки и другие панели.

• скорейшее завершение строительства приводят к предотвращению изменения рынка и цен на сырье.

• не нужно изоляционного материала для тепло -, влаго-, звукоизоляции.

По сравнению с традиционным строительством «под ключ», которое похоже на коробку, с ограниченным размером комнат, применение трехслойных панелей даст возможность строить здания с необычной архитектурой.

· Качество

Эти панели отвечают стандартам качества с точки зрения звукоизоляции, тепло- и влагостойкости, выдерживает землетрясения, ураганы и удары о вертикальные и боковые стены.

· Теплоизоляция

Слой изоляции в три раза толще, чем в традиционных стенах , что позволяет экономить на системах кондиционирования или обогрева.

· Звукоизоляция

Может снизить уровень звука от окружающей наружной среды здания в шесть раз.

· Огнестойкость

Трехслойные стеновые панели могут противостоять пожару в течение 150 минут.

· Расходы на строительство

Предложенной строительство требует более низких затрат на строительство по сравнению с другими традиционными методами строительства, может составить экономии до 30%.

Трехслойные стеновые панели отличаться от двухслойных тем, что нет необходимости использования в зданиях каркаса бетонных колонн, все сэндвич-панели для крыши или внутренних и наружных стен, лестниц могут быть использованы в строительстве здания любого назначения. Их использование экономит время и затраты и обеспечивает более надежную защиту от непогоды. С точки зрения изоляцию термически и акустически отлично подходит для строительства. С помощью трехслойных панелей возможно возвести несколько дополнительных этажей над уже существующим зданием, не опасаясь перегрузки за счет их легкого веса.

Библиографический список

1. *Современные технологии в строительстве: Учебник/ Под ред. А.И. Менейлюка. -К.: Освіта України, 2010-550с*
2. *http://www.shabolovka.ru/prof/12.php*
3. *http://xreferat.ru/88/1225-1-sovremennye-tehnologii-stroitel-nogo-proizvodstva.html.*
4. *http://kirpichiki.spb.ru/kirpi/sravnenie-monolit-kirpich.htm*



УДК 699.885

НОРМЫ ИНСОЛЯЦИИ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ВНЕШНИЙ ОБЛИК ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ

Проников С.В.
Научный руководитель Пушилина Ю.Н.
Тульский государственный университет, Россия, г. Тула

Нормы, принятые еще в 1920-х годах, направленные на борьбу с усилившимися вспышками туберкулеза и разного рода вредоносных бактерий, сильно устарели и лишь немного были скорректированы. Эти рамки правил по нормированию сильно сковывают разнообразие форм в архитектуре и еще больше усложняют и без того нелегкий труд архитектора. Именно этой нелегкой и очень актуальной в наше время проблеме посвящена данная статья.

Возведение жилой застройки в России по сей день является очень актуальным вопросом в сфере строительства. В статье уделено внимание двум проблемам которые всегда сопутствуют возведению многоэтажной жилой застройки. Первая – абсолютно неоправданная по своей продолжительности норма инсоляции жилой застройки. Вторая ,вытекающая из предыдущей -использование застройщиком проектов типовых зданий со скудной архитектурной формой ,для соблюдения все тех же норм, негативно сказывающиеся на качестве архитектурной среды. Эта проблема наиболее острая в наша время и пагубно влияющая не только на внешний вид застройки в целом ,но и на психологическое и эмоциональное состояние человека.

Инсоля́ция — облучение поверхностей солнечным светом (солнечной радиацией), поток солнечной радиации на поверхность; облучение поверхности или пространства параллельным пучком лучей, поступающих с направления, в котором виден в данный момент центр солнечного диска. Инсоляция оказывает положительное бактерицидное воздействие на внутренний климат помещений. Продолжительность инсоляции нормируется по своей продолжительности. Нормы, принятые еще в 1920-х годах, направленные на борьбу с усилившимися вспышками туберкулеза и разного рода вредоносных бактерий, сильно устарели и лишь немного были скорректированы. Эти рамки правил по нормированию сильно сковывают разнообразие форм в архитектуре и еще больше усложняют и без того не легкий труд архитек-

тора. Именно этой нелегкой и очень актуальной в наше время проблеме хотелось уделить внимание.

Россия — последняя страна в Европе, продолжающая возводить микрорайоны из скудных и всем приевшимся железобетонных многоэтажек. Виной тому устаревшие нормы строительства (в частности строго нормируемая продолжительность инсоляции), и сформировавшиеся стереотипы, ставящие архитектора в очень узкие рамки, создающие скованность форм в архитектурном решении застройки.

«Современные», как правило, типовые новостройки вызывают неприятное дежавю: это те же невзрачные многоэтажки, что строили 40 лет назад в связи с острой необходимостью предоставления жилья населению. За этот долгий промежуток времени к их основному концепту смогли добавить лишь скудное разнообразие цвета в решении фасада и увеличение этажности постройки. В остальном — это все те же многоэтажные однотипные здания посреди огромных дворов-пустырей: не среда жизни, а пространство выживания.

Самое парадоксальное в данной ситуации это то ,что коллеги из Западной Европы , у которых была заимствована данная концепция застройки, отказались от него еще 40 с лишним лет назад , но Россия слепо продолжает двигаться по этому тупиковому пути.

Уютное городское жилье в Европе возникает не из-за отсутствия норм инсоляции, а потому что оно принципиально иное по структуре, нежели в России. Обычная трех - пятиэтажная застройка вполне может образовывать уютные закрытые для посторонних дворы при оптимальной инсоляции квартир. А если возникают высотные жилые дома, то они ни в коем случае не образовывают замкнутых по периметру дворов, а свободно освещаются солнцем со всех сторон. В свою очередь в России все происходит совершенно в противоположно. В нашей стране при 9-16-этажной жилой застройке уютное жилое пространство с хорошо освещенными квартирами и закрытых в «коробку» со всех сторон дворами априори возникнуть не может. В любом случае большая часть квартир будет находиться в тени большую часть времени, Что же говорить о виде из окон во двор ,который ограничивается замкнутым квадратным пространством ,упирающимся в массивные и однообразные стены окружающих жилых домов. Есть масса примеров привлечения зарубежных специалистов по разработке и проектированию жилых районов в России. Проекты были выполнены в лучших европейских традициях ,однако после адаптации к местным нормам дома стали раздвигать ,кварталы стали расти в размерах ,увеличивалась этажность и в итоге приходили к тому же скудному замкнутому в плане решению ,что мы и можем наблюдать

повсеместно – высокие здания со скучной архитектуры с огромными дворами-пустырями.



Рис. 1. Пример многоэтажного жилого дома в России

Одна из определяющих застройку норм — инсоляция, которая описывает прямое попадание солнечных лучей в квартиры. В 2–3-комнатных квартирах должна инсолироваться (не менее двух часов в день) хотя бы одна комната, в 4–5-комнатных — две. Нормы по инсоляции были введены в Советском Союзе еще в 1920-е годы для борьбы со вспышками туберкулеза .Скорей всего норма была очень нужна в то время, но сегодня ее можно считать устаревшей: туберкулез уже не бушует, с бактериями можно бороться и с помощью ультрафиолетовой лампы, к тому же существующие квартиры на первых этажах все равно не инсолируются из-за зелени. Замечу, что в Европе в большинстве стран нет жесткой нормы по инсоляции — там действуют комплексные нормы по освещенности жилых помещений. Благодаря такому подходу создаются интересные по своей архитектурной форме жилые районы ,благоприятные для проживания и не ущемленные нормами выдающиеся по своей форме с интересными планировочными решениями жилые дома.



Рис. 2. Пример многоэтажной застройки в Германии

Градостроительство должно быть в первую очередь государственным делом. В частности должны переиздаваться строительные нормы и правила, многим из которых уже больше 30 лет.

Предлагаю дальнейшую концепцию развития по выходу из сложившейся ситуации.

Конечно же не нужно полностью отказываться от норм по инсоляции, их нужно пересмотреть и сделать более лояльными .В первую очередь это позволит создавать более выразительные по своему архитектурному содержанию жилые дома. Появится большее количество решений планировки и благоустройства жилых районов. Архитектор не будет зажимать себя в рамки при проектировании, что даст большее разнообразие и большую конкуренцию на рынке строительства.

Библиографический список

1 Бахарев Д. В., Орлова Л. Н. О нормировании и расчете инсоляции. Светотехника. 2006. № 1.

2. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076-01 «Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите помещений жилых и общественных зданий и территорий».

3. Оболенский Н. В. Архитектура и Солнце. М.: Стройиздат. 1988

УДК 721.001

АРХИТЕКТУРНАЯ ЭКОЛОГИЯ В ТВОРЧЕСКОМ МЕТОДЕ АРХИТЕКТОРА

Шевякина О. В.
Научный руководитель Пушилина Ю. Н.
Тульский государственный университет, Россия, г. Тула

В работе рассматривается архитектурная экология как основополагающий аспект в процессе проектирования.

Творческий метод архитектора, как основной путь к достижению совершенных объектов архитектуры, включает в себя систематизированную совокупность художественного, научного и инженерного направлений. Качество окружающей нас среды оказывает непосредственное влияние на качество нашей жизни, как дома, так и на рабочем месте или в общественных местах, составляющих основу современных городов, поэтому основополагающим аспектом в архитектурном проектировании является учет научного направления, то есть экологических факторов и параметров, формирующих архитектурную среду. Отсюда следует понятие об экологической архитектуре.

Выявление необходимых требований, применение экологически чистых и энергоэффективных строительных материалов помогут сформировать полезную пространственную среду для архитектурных объектов будущего.

Во многих странах мира независимо друг от друга появляются идеи о создании экогорода.

Один из примеров служит экспериментальный жилой район Viikki на северо-востоке Хельсинки (Финляндия), строительство которого началось в середине девяностых годов прошлого века, а закончилось в 2014 году. Он стал образцовым примером эффективного использования энергосберегающих технологий в строительстве и их взаимосвязи с экологическими аспектами.

При проектировании доминировал новый подход: речь шла об экологическом и социальном аспектах, о долговременности строительства, его влиянии на окружающую среду.

Городским советом Хельсинки был разработан список требований, которым должны отвечать проекты:

• создание городской архитектуры, обеспечивающей высокое качество среды обитания людей;

• сохранение окружающей среды;

• создание разнообразных функциональных особенностей жизнедеятельности района;

• экономичность при поддержании жизненного цикла;

• отказ от использования технологических процессов и источников энергии, загрязняющих окружающую среду;

• сокращение использования природного топлива;

• увеличение объема использования возобновляемых источников энергии;

• повышение качества микроклимата помещений;

• утилизация тепла и повторное использование водных ресурсов.

Таким образом, в основе концепции строительства района лежала идея не только выявить возможности энергосберегающих технологий, но и идея более высокого уровня: качество окружающей нас среды оказывает непосредственное влияние на качество нашей жизни как дома, так и на рабочем месте или в общественных местах, составляющих основу современных городов..

Коротко остановимся на технических аспектах проекта. Ограждающие конструкции зданий выполнены из энергосберегающих материалов с эффективной теплоизоляцией.

Сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций:

• наружные стены — 4,76 $м^2$ °С/Вт;

• кровельный пирог — 7,7 $м^2$ ºС/Вт;

• перекрытия 1-го этажа —5,5 $м^2$°С/Вт;

• окна — 1,0 $м^2$ °С/Вт.

То есть, уровень тепловой защиты требует минимально возможного дополнительного обогрева, так как больше теплоизолировать здание просто нецелесообразно. Энергоснабжение района обеспечивается комбинацией районного тепло- электроснабжения Хельсинки и солнечного электро- и теплоснабжения. На ограждении балконов многоэтажных домов установлены тысячи фотоэлектрических панелей.

Отопление в зданиях — центральное, городское. Отопительные приборы — радиаторы и теплые полы. Использование солнечных коллекторов, подключенных к магистралям горячей воды системы централизованного теплоснабжения, обеспечивает экономию энергии на нагрев горячей воды на 61 %.

Солнечные коллекторы встроены в конструкцию крыши жилого дома. Они установлены под углом 47–60°. Такие углы оптимальны, т. к. они соответствуют наклону солнца осенью, зимой и весной, когда имеется наибольшая потребность в энергии.

Наряду с традиционными современными домами из кирпича и бетона, здесь сооружены 3-х и 4-х этажные многоквартирные дома из древесины. Цокольный этаж и лифтовой тюбинг выполнены из ж.б. конструкций, а все остальное — самый традиционный для Суоми материал.

И таких удивительных архитектурных объектов в мире становится все больше и больше. Появляются все новые идеи и предложения, касающиеся развития экологической архитектуры. На рынке появляются строительные материалы, предназначенные именно для экологической архитектуры.

Компания CertainTeed недавно представила новый продукт – лист гипсокартона, который способен постоянно очищать воздух в помещении путем улавливания летучих органических соединений (ЛОС).

Гипсокартон AirRenew захватывает ЛОС в воздухе и превращает их в инертные химические вещества, которые удерживаются в пределах листа. Этот строительный материал можно покрыть слоем краски (до 25 слоев) или воздухопроницаемым настенным покрытием, без ущерба эффективности поглощения ЛОС. Продукт также обладает высокой устойчивостью к воздействию влаги и образованию плесени и грибков.

Срок службы материала составляет 75 лет.

Альдегиды, в том числе формальдегид, которые обычно встречаются в воздухе помещений, и которые можно удалить с помощью гипсокартона AirRenew, обычно выделяются строительными материалами, химическими и бытовыми моющими средствами. Самая высокая концентрация этих ЛОС достигается после завершения строительства нового здания или реконструкционных работ. При этом обычно появляется многим знакомый «запах новостройки».

Помимо уникальной способности очищать воздух от летучих органических соединений, новый гипсокартон также может похвастаться высоким процентом содержания переработанных материалов, что, безусловно, дает право причислить его категории экологически чистых строительных материалов.

Архитектурная экология занимает большое место в творческом методе архитектора. Процесс проектирования усложняется посредством учета энергоэффективных требований строительства, но качество жизни улучшается.

Зарубежные компании воплощают в жизнь экологические проекты, развивая комфортную среду для общества.

На данном этапе развития российского проектирования, разработан Национальный стандарт ГОСТ Р 54694-2012 "Оценка соответст-

вия. Экологические требования к объектам недвижимости". Это первый национальный российский стандарт по экологическим требованиям в строительстве, он утверждён Приказом №257-СТ Росстандарта, и введен в действие с 1 марта 2013 года.

Он стал первым документом, согласовывающим архитектурное проектирование с требованиями экологического характера.

Для достижения более высоких показателей энергоэффективности архитектуры, необходимо продолжить развитие нормативных документов и стандартов, направленных на данную тематику.

Так, экологические требования проектирования должны быть разделены на разделы, относящиеся к общественным, промышленным и жилым зданиям. Также необходимо создать нормы и правила, запрещающие использование в архитектурном проектировании строительных материалов наносящих существенный урон окружающей среде.

Подобная концепция приведет к решению экологических проблем в нашей стране, что приведет к значительному улучшению качества жизни граждан.

Библиографический список

1. *http://www.archplatforma.ru/index.php?act=1&catg=46&nwid=2984*
2. *Арнхейм Р. Динамика архитектурных форм. – М.: Стройиздат, 1984. – 192 с.*
3. *Бархин М.Г. Архитектура и человек – М.: Москва, 1979.–238 с.*



УДК 692

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ BIM – ТЕХНОЛОГИЙ В СТРОИТЕЛСТВЕ

Манучарян Л.Х., Пачев А.Н.,
Научный руководитель Плешко. М.С.
Ростовский государственный университет путей сообщения, г. Ростов, Россия

Рассмотрены перспективы применения BIM-технологий в строительной отрасли

Обязательным, основополагающим этапом строительства является проектирование объектов капитального строительства. Он включает комплекс работ по созданию документации, в которую входят архитектурные, конструктивные, технологические, инженерные, а также

дизайнерские решения. От качества выполнения проекта зависит надежность, долговечность, привлекательный внешний вид и безопасность объекта, а также комфортность проживания или работы в нем.

С развитием информационных технологий в области компьютерного проектирования, понятие САПР для строительства обретает новый смысл и содержание.

Новый подход к концепции автоматизированного проектирования обозначают новые понятия и их аббревиатуры такие как:

−PLM (Product/ Project Lifecircle Management) – управление жизненным циклом проекта или продукта;

−BIM (Building Information Modeling) – информационная модель здания;

−ISM (Integrated Structural Modeling) – интегрированное моделирование конструкции;

−FIM (Fabrication Information Modeling) - информационная модель производства;

−BLM (Building Lifecircle Management) - управление жизненным циклом здания;

−3D CAD/ 4D CAD/ 5D CAD/ 6D CAD.

BIM (Building Information Modeling или Building Information Model) – информационное моделирование строительства или информационная модель объекта строительства.

Информационная модель объекта строительства – это трёхмерная модель здания, либо другого строительного объекта, связанная с информационной базой данных, в которой каждому элементу модели можно присвоить дополнительные атрибуты. Особенность такого подхода заключается в том, что строительный объект проектируется фактически как единое целое. Изменение какого-либо одного из его параметров влечёт за собой автоматическое изменение остальных вплоть до чертежей, спецификаций и календарного графика.

BIM имеет два главных отличия перед CAD (англ. Computer-Aided Design - Система автоматизации проектных работ):

1. Модели и объекты управления BIM – это не просто графические объекты, это информация, позволяющая автоматически создавать чертежи и отчёты, выполнять анализ проекта, моделировать график выполнения работ, эксплуатацию объектов и т.д., предоставляющая коллективу строителей неограниченные возможности для принятия наилучшего решения с учётом всех имеющихся данных;

2. BIM поддерживает распределённые группы, поэтому люди, инструменты и задачи могут эффективно и совместно использовать эту информацию на протяжении всего жизненного цикла здания, что

исключает избыточность, повторный ввод и потерю данных, ошибки при их передаче и преобразовании.

Подход BIM реализован несколькими крупными разработчиками программного обеспечения (Autodesk, Graphisoft, Bentley), но нужно отметить, что не все из них стремятся соединить возможности подхода с требованиями расчета экологической нагрузки строения. Кроме того в условиях современной политической ситуации необходимо разрабатывать и отечественные программные пакеты.

В целом внедрение BIM-технологий обеспечит визуализацию проекта, обнаружение ошибок на ранних стадиях проекта, контроль выполнения проекта, увеличение прибыли, сокращение время рутинных операций, уменьшение количества исправлений, облегчение повторной работы с клиентом, повышение производительности работы персонала.

Библиографический список

1. Талапов В.В. Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий. – М.: ДМК Пресс, 2011. – 392 с.



УДК 721.023:624.012.6

СТИЛИСТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТЕКЛЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ В АРХИТЕКТУРЕ

Доценко М.А.,
Научный руководитель Филатова О.И.
Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

В данной статье рассматривается привлечение художественно-технологических свойств стекла в качестве *одного из ведущих конструкционных материалов. Особое внимание уделено разнообразию фасадов при использовании стекла с различными физическими особенностями.*

Стекло имеет богатейшую историю и обширный опыт применения в современном строительстве. На заре становления новой архитектуры именно стекло – материал промышленного века – было выбрано для воплощения смелых архитектурных идей в сооружениях, оказав-

ших влияние на ее последующее развитие. Благодаря применению стекла современная архитектура характеризуется такими чертами, как открытость, разомкнутость, взаимное проникновение, перетекание и слияние внутреннего и наружного пространства.

Актуальность данной работы обусловлена тем, что в проектировании накоплен значительный опыт использования стекла как строительного материала. В последнее столетие были разработаны стеклосодержащие материалы с различными физическими и эстетическими свойствами, что позволило разнообразить внешний облик возводимых строений.

Целью написания данной статьи стало выявление характерных особенностей применения отдельных разновидностей стекол при оформлении фасадов современных зданий и сооружений.

В связи с заявленной целью определены следующие задачи:

1) Изучение и обзор научной литературы по тематике статьи;

2) Выявление происхождения стекла и его становление как конструкционного материала;

3) Подтверждение художественной ценности и обширных технологических перспектив привлечения стеклосодержащих строительных материалов при возведении объектов современной архитектуры.

Объектом исследования данной статьи выступило применение стеклянных конструкций в проектировании, а предметом исследования стала стилистика и технология использования стеклосодержащих элементов в архитектуре.

Применение стекла в качестве одного из строительных материалов обусловлено тем, что оно обладает рядом важных эстетических качеств и технологических характеристик, основными из которых являются прочность, химическая устойчивость и ощущение единения с пространством. Оптимально решаются проблемы теплоизоляции, естественного освещения.

Появление стекла датируют IV-V веком до н.э. и ассоциируют с таким древнейшим мастерством, как гончарное дело. Так при обжиге глиняных изделий из-за нахождения на них песка и щелочей на поверхности иногда появлялась стекловидная полупрозрачная или прозрачная пленка – глазурь, являющаяся прародителем стекла. Правда, этот материал приближался к стеклу только по своему химическому составу, но не обладал прозрачностью. Самое древнее производство данного материала отмечается в Египте и Месопотамии.

В строительной технологии впервые стали применять стеклосодержащие материалы для остекления световых проемов в Романский период (около 1000–1500 гг.). Именно тогда архитекторы обратили

внимание на этот материал. Полноценный же литой лист, благодаря техническому прогрессу в стекольной промышленности, появился в XVII веке. После появления металлического каркаса появилась возможность, уже на рубеже XIX–XX вв., использовать крупноразмерные стекла для заполнения светопроемов и цветные остекленные поверхности для отделки фасадов. Уже в 1967 году в стекло стали добавлять ионы металла, что способствовало появлению у него бронзового оттенка, весьма распространенного в эпоху хай-тек. Позже были выпущены стекла с повышенной отражающей способностью покрытия, так называемые зеркальные стекла (стекла с «односторонней видимостью»), которые дали возможность спрятаться от посторонних глаз не смотря на наличие остекленных поверхностей. После столь стремительного развития данный материал прочно занял свое место среди основных строительных материалов.

В современном проектировании репутация стекла, как высокотехнологичного, функционального, изящного и многоцелевого материала, продолжает укрепляться. По-прежнему совершенствуются методики проектирования зданий с большим количеством стеклянных поверхностей. «В третьем тысячелетии мировые тенденции в остеклении диктуют максимальную открытость помещений естественному освещению» [1]. Для комфортного нахождения в таких строениях на этапе проектирования учитывается целый ряд факторов: климатических, психологических, конструктивных.

Архитектура зданий с большой площадью остекления требует особой продуманности в работе и постоянного развития технологий. Так, при грамотном использовании стекла и его отражающих свойств, воздействие происходит не только на эстетическое восприятие объекта, но и на формирование и гармоничность данного объекта в городской среде.

Сегодня возможности стекла практически не имеют границ, ведь оно обладает таким важным качеством как абстрактность, что дает возможность воспринимать его как исчезающую границу. Стекло можно делать зеркальным, матовым, тонировать, но при этом главным его свойством остается прозрачность. Это качество архитекторы используют многогранно.

В эклектичной городской застройке плоскости стеклянных поверхностей фасадов могут объединить разрозненные постройки в целостный ансамбль, сообщить единый ритм целому комплексу. Так, введение стекла в стабильную структуру здания, делает его более современным, при этом задуманное единство архитектурного ансамбля остается неприкосновенным. А при использовании в отделке фасадов

стеклянных панелей, в сочетании с панелями из различных металлов, можно «изменить традиционную эстетику стены, превратить ее в подобие зеркала, в котором будет отражаться городская жизнь» [2]. Помимо этого, стекло, образуя оболочку здания, может быть столь же непрозрачным, как, например, камень или металл, при этом оно позволяет свету проникать во внутренние части дома. Эти давно известные свойства широко используются в оформлении стеклянных фасадов, позволяя играть на самых малых разновидностях прозрачности. Также могут применяться листы с нанесением шелкографии, эмалитов, а для придания динамичности фасадов возможно использование матовых стекол, которые под воздействием тока становятся прозрачными. Тем самым становится понятно, что отражающая способность стекла дает архитектору массу возможностей в реализации своих идей.

На сегодня имеется большой ассортимент светопрозрачных материалов, различных по форме, цвету и физико-техническим свойствам, разработаны новые системы крепления стеклянных листов и панелей к несущему остову здания. Все это способствует освобождению фасадов от мелко расчлененной сетки металлического витража, что позволяет пользоваться крупными, зрительно не члененными светопрозрачными поверхностями. Как конструкционный материал стекло используется очень широко: от простого заполнения проемов, до светопрозрачных кровель, лестниц, несущих и самонесущих конструкций.

При нанесении различных покрытий на стекла, введении в них химических добавок, получается добиться различных декоративных эффектов. Современные конструкции из стекла часто бывают тоньше и легче, чем подобные по теплотехническим характеристикам конструкции из других материалов.

В мировой практике градостроительства в остеклении светопрозрачных конструкций применяется только безопасное стекло – закаленное, триплекс (с поливинилбутеральной пленкой) или армированное. Ламинированные стекла обладают хорошими шумозащитными свойствами, существенно ослабляют звуки высокой частоты и предотвращают проникновение ультрафиолетовых лучей (вплоть до 99%). Поэтому их часто используют в остеклении торговых центров с целью предотвращения выцветания товара. А для витрин применяется экстрапрозрачное стекло, в котором отсутствует характерный зеленоватый оттенок.

К инновациям последнего поколения можно отнести самоочищающееся бесцветное флоат-стекло с активным покрытием. Под воздействием дневного света в покрытии происходит фотокаталитическая реакция, способствующая разложению органических загрязнений, а во

время дождя благодаря гидрофильным свойствам покрытия происходит равномерное распределение влаги и скатывание ее с поверхности ровным слоем, смывая загрязнения. Так же самоочищающееся стекло можно соединить с другими видами, тем самым добиться лучших термоизоляционных свойств, снижения уровня шума, увеличения безопасности. Элементы типа Spider Glass, также можно считать технологическим прорывом в системах остекления. Используя данную систему можно создавать конструкции, имеющие цельностеклянную оболочку, которая при попадании на нее световых лучей приобретает эффект хрустальности.

Система «стеклянный экран», которая располагается перед традиционным фасадом здания, обеспечивает конструкции все преимущества вентилируемого фасада, так как образует буферную погодозащитную зону. Сама идея о двойном фасаде позволяет решить множество проблем: в летний период это дополнительное охлаждение, а зимой – утепление конструкции здания, а так же улучшение звуковой изоляции и защита от ветра.

Однако при использовании больших поверхностей из стекла велика вероятность возникновения дискомфорта. Так, возле данной плоскости, может ощущаться сквозняк в связи с наличием конвективного потока холодного воздуха, идущему от самого верха вниз. Но решает данную проблему наличие какого-либо отопительного прибора у остекления – так теплый воздух, поднимаясь вверх, компенсирует холодный поток. Так же, при расчете зданий с большими участками остекления, нужно учитывать возможность изгибания от постоянного воздействия высоких ветровых и снеговых нагрузок. А применение непрозрачного тонированного стекла может привести к изменению его геометрических размеров, ведь под воздействием солнечных лучей его поверхность значительно нагревается.

Президент Союза архитекторов России Ю.П. Гнедовский охарактеризовал роль стекла в архитектуре так: «Сегодня главное, что характеризует масштабные постройки, – это та легкость, которая создается обилием стекла. Звучание этой стеклянной симфонии можно почувствовать, глядя на новые здания Москвы и других городов России. Сегодняшнему архитектору не обойтись без умения работать со стеклом, без знания его свойств и возможностей» [3, с. 103].

Стеклянные поверхности очень гармонично вписываются в различную архитектурную среду вне зависимости, акцентирующую роль в градостроительном ансамбле они играют или же выступают в виде буферной зоны для защиты памятников архитектуры. Стекло – посто-

янно эволюционирующий, эстетически многофункциональный строительный материал с широкими конструктивными возможно-стями.

Библиографический список

1. Корнеева Е.П. Стекло в архитектуре *[Электронный ресурс] // Режим доступа: http://ais.by/story/493 (Дата обращения 17. 09.2014).*

2. Чикота М.Ю. Стекло и архитектура. – Архитектон: Известия вузов. – 2005. – № 12. – С. 41-45.

3. Воронцов В.М. Стекло и керамика в архитектуре / В.М. .Воронцов, И.И. Немец. – Белгород: Издательство БГТУ, 2010 – 106 с.

4. Минько Н.И. Использование стекла и изделий из него в современном строительстве / Н.И. Минько, А.Б. Аткарская, С.А. Кеменов. – Строительные материалы. – 2008. – № 10. – С. 91 – 95.

5. Отческих К.А. «Умное стекло» в современной архитектуре // Молодой ученый. – 2013. – № 4. – С. 86-88.

6. *Жималов А.Б. Применение стекла в современном строительстве. – Строительные материалы, оборудование и технологии XXI в. – 2002. – № 3. – С. 23.*

УДК 721.012.27

НЕБОСКРЕБЫ: МИРОВОЙ ОПЫТ ДОСТИЖЕНИЯ НОВЫХ ВЫСОТ

Доценко М.А.,
Научный руководитель Филатова О.И.
Тульский государственный университет, Россия

В данной статье рассматриваются идеи возникновения высотных зданий, формирования современной архитектурной среды города, экономические и конструктивные проблемы их функционирования при строительстве и эксплуатации.

Стремление к новым формам и высотам, к уникальности и функциональности отражается в возводимых по всему миру небоскребах. Небоскреб – это свободно стоящее сооружение, предназначенные для жизни и работы людей. На данный момент в США и Европе определен нижний предел высоты в 150 метров. Небоскребы выше 300 метров – «супервысокие». Здания меньше 150 метров все же иногда называют небоскребамипри условии ихдоминирования в окрестностях. В свою очередь, небоскреб разграничивают с высотным зданием. Комитет по стандартам Emporis определяет: высотное здание как «многоэтажное строение между 35-100 метров» или «здание от 12-39 этажей», и небоскребкак «многоэтажное здание высотой не менее 100 метров».

Актуальность обозначенной тематики обусловлена теми градостроительными реалиями, когда в современном мире активно нарастает технологичность, востребуя разработку проектов высотных зданий. Наличие небоскребов говорит о прогрессивности и высоком экономическом статусе города, который так решает проблему нехватки территорий.

Целью написания данной статьи стало изложение результатов исследования самых высоких зданий, возведенных в мире.

В связи с заявленной целью определены следующие задачи:

1) Изучение и обзор научной литературы по тематике статьи;

2)Выявление происхождения небоскребов и ихраспространение в мировом строительстве;

3) Подтверждение художественной уникальности и актуальности возводимых высотных строений.

Небоскребы – характерный признак современного развитого мегаполиса, центра деловой и политической активности, но до XIX века здания высотой более шести этажей строились крайне редко. Это было связано с неудобством восхождения на большую высоту по лестницам, а так же с невозможностью поднятия воды при помощи водяных насосов более чем на 15 м.

До 50-х годов прошлого века высотные здания строились исключительно в США. Прародителем современных небоскребов следует считать 9-этажное офисное здание, построенное во второй половине XIX века в Чикаго – городе, который долгое время диктовал всему миру моду на архитектурный стиль многоэтажек. Автором первой «высотки» был Уильям Ле Барон Дженни. Тогда же, вследствие восхищения новыми зданиями, и стали использовать к постройкам термин «небоскреб», хотя изначально это слово использовалось в морской терминологии и обозначало небольшой парус треугольной формы. В 1880-е годы XIX столетия в Чикаго стали возводить многоэтажные здания (12-14-16-23-этажа), расположенные в одном квартале застройки, что было нехарактерно для того времени, причем, возводились не отдельные здания, как это делалось прежде, а застраивался весь деловой район.В других городах высокие здания размещались изолировано друг от друга. Несмотря на то, что каждое здание имело свой фасад, отличный от другого, застройки не производили хаотичного впечатления. Возведенный в 1887-1889 годах по проекту Л. Салливена многофункциональный комплекс Auditorium с 17-этажной башней относят к периоду функционально-технического освоения нового типа сооружений и выработки эстетического подхода к композиции подобных объектов.

Определение слова «небоскреб» впоследствии было уточнено

историками на основе конструкторских разработок 1880-х годов, что дало возможность строительства высотных многоэтажных зданий. Небоскребы стали возводить при помощи стальных каркасов, в отличие от более ранних построек, которые строились на основе несущей кладки. В 1901 году была построена мэрия Филадельфии, которая до сих пор является самым высоким зданием на несущей кладке – 167 м. Стальная рама была разработана для уменьшения затрат на некоторые здания в Чикаго и Нью-Йорке, и продвижения технологий, которые позволили строить здания на стальной раме. Тем не менее, сегодня самые высокие небоскребы строятся исключительно из железобетона. Прорывом в строительстве высотных зданий стало использование безопасных лифтов, что дало возможность комфортного подъема на самые верхние этажи. Но строительство небоскребов было бы невозможно без развития в сфере коммуникаций, вследствие чего, насосы и резервуары для поддержания давления воды стали находятся в верхней части небоскреба.

Небоскребы стали весьма привлекательны для строительства в крупных городах, после чего многие страны начали активно развивать технологии, которые позволили достигнуть наибольших высот. «Начиная с 70-х годов XX века соревнование за право называться самым высоким зданием в мире приобрело характер настоящей гонки» [2]. Разнообразие форм архитектурных конструкций только усложнило сравнение высоты небоскребов.

При составлении рейтинга высотных зданий в настоящее время используют критерии, разработанные Советом по высотным зданиям и городской среде. Согласно этим критериям под зданием подразумевается сооружение, спроектированное для использования в качестве жилого, офисного или производственного помещения. Существенной характеристикой здания является наличие этажей. Данный рейтинг заведомо исключает теле и радиобашни.

Совет предлагает четыре критерия измерения высоты здания (во всех случаях измерения производятся от уровня тротуара перед главным входом в здание):

– конструктивная высота здания – высота от уровня тротуара до наивысшей точки конструктивных элементов здания (включая шпили и исключая телевизионные и радиоантенны и флагштоки).

– до наивысшего доступного этажа – высота здания до уровня пола наиболее высокого доступного этажа.

–до наивысшей точки крыши – высота здания до самой высокой точки крыши.

– до кончика антенны/шпиля – высота здания до самой высокой

точки антенны, шпиля и т. п.

Первый критерий является основным. Именно он используется при составлении рейтинга самых высоких зданий.

На данный момент самым высоким зданием в мире считается возведенная в Объединенных Арабских Эмиратах «Башня Халифа», которая достигает высоту в 828 метров. Это сверхфункциональное сооружение, которое обеспечивает все нужды и потребности человека, такие как жилье, работа и отдых. Продуманно все: сверхскоростные лифты, электроэнергия, получаемая от солнечных батарей, автоматизированный омыв окон и многое другое для комфортного пребывания на самых высоких этажах небоскреба.

Будущее в городах, заключенных в сверхнебоскребы, привлекает очень многих, а значит в соревнование за достижение новых высот с ОАЭ вступили и многие другие страны. Так в Японии было спроектировано здание «Скай-Сити 1000», которое должно будет располагаться в Токио и достигать высоты в 1000 метров. Для такого перенаселенного города это хороший выход для решения таких проблем, как обеспечение жильем, работой и борьбой с пробками.

В Саудовской Аравии была разработана башня Kingdom Tower, проектная высота которой 1600 метров. А в Англии было предложено построить высотное здание Mile-High Eco Tower, самая высокая точка которого будет расположена на отметке в 1500 метров. В Китае, проект небоскреба Bionic Tower предполагает достижения высоты в 1200 метров, что позволит разместить в себе порядка ста тысяч человек. Данное строение будет отличаться от аналогичных своей архитектурной формой, основанной на принципах бионики и напоминать кипарис.

Мнение о том, что будущее за сверхвысокими небоскребами распространилось во многих странах, и Россия не стала исключением.

Развитие высотного строительства в нашей стране началось по приказу И.В. Сталина, согласно которому архитектурный облик российских городов, и в частности Москвы, должен был обновиться. Была создана Всесоюзная Академия архитектуры, стали разрабатываться многочисленные строительные проекты, в число которых вошли восемь «Сталинских высоток». В день восьмисотлетия Москвы, 7 сентября 1947 года, одновременно были заложены фундаменты восьми высотных сооружений, ознаменовавших новый виток развития столичной архитектуры. В число «Сталинских высоток» входят: МГУ, гостиница Украина, Ленинградская, высотка у Красных Ворот, МИД, жилой дом на Котельнической набережной и жилой дом на Кудринской площади. Прекрасный вид открывается на все эти высотки с Во-

робьевых гор. Самое высокое здание – МГУ, самое низкое – гостиница Ленинградская. Однако для тех времен здание в 17 этажей было в новинку. К сожалению, одна из высоток – здание Дворца Советов, высота которого должна была составлять 415 метров, так и не было возведено из-за финансовых трудностей. Позже на фундаменте восьмой высотки была построена гостиница «Россия».

После возведения «Сталинских высоток» строительство небоскребов не велось еще долгое время. Лишь в 1992 году при Правительстве Москвы был задуман проект международного делового центра «Москва-Сити». Это многофункциональный центр, где будут совмещаться бизнес, досуг и проживание деловой элиты России. Так же предполагалось создание собственного транспортного терминала – строительство отдельной станции метрополитена «Выставочная» и соединение «Москва-Сити» скоростными магистралями с аэропортами «Внуково» и «Шереметьево». Концепт проекта поражал разнообразностью форм, этажностью и современностью конструкционных технологий. Но полноценной реализации добиться, к сожалению, не удалось из-за финансовых проблем. Это коснулось в первую очередь башни «Россия». Предполагалось, что высота сооружения будет достигать 615-ти метров и это будет одно из самых высоких зданий в Европе.

Интерес к строительству высотных зданий в Москве вызван прежде всего экономическими соображениями. С точки зрения инвестора, увеличение на фундаменте количества квадратных метров выгодно, а поэтому целесообразно строительство высотных зданий. По этой же причине в Москве планируется строительство именно жилых высотных зданий, в отличие от других стран, где возводятся главным образом высотные здания общественного назначения. Но следует отметить, что чем здание выше, тем оно дороже в эксплуатации.

Небоскребы весьма привлекательны из-за решения многих проблем в современных мегаполисах. Так одна из самых распространенных – пробки, а при размещении наиболее важных объектов на малом расстоянии проблема в транспорте может отпасть совсем. Электроэнергия – легко получаема от порыва ветра или солнечных батарей, что поможет в экологичности и значительной экономии. Уменьшение нерационально используемых площадей и увеличение в обеспечении функциональных потребностей в одном месте. Небоскреб является современным выражением мирового центра, столбом, который соединяет землю с небом и четыре стороны света друг с другом.

Библиографический список

1. Григорьев Л.Н. Небоскребы [Электронный ресурс] // Режим доступа: http://pozhproekt.ru/interesnye-stati/neboskreby (Дата обращения 17. 09.2014).

2. Моисеенкова Н.В. Все о небоскребах [Электронный ресурс] // Режим доступа: http://www.rb.ru/inform/37707.html (Дата обращения 17. 09.2014).

3.Викторова Л.А. Высотные здания – плюсы и минусы строительства. – Архитектура и строительство России. – 2014. – № 09. – С. 25.

4.Ромодин Д.А. Сталинские высотные здания. – Адреса Москвы. – 2008. – №1/37.– С. 37-41.

5. Спирито Дж. Самые удивительные небоскребы мира. – М.: АСТ, Астрель, 2007. – 216 с.

6. Васькин А.А. Сталинские небоскребы. От Дворца Советов к высотным зданиям. – М.: Спутник+, 2009. – 234 с.



УДК 726.012(470)

НОВЫЕ АРХИТЕКТУРНЫЕ ПРИЕМЫ В МИРОВЫХ КУЛЬТОВЫХ СООРУЖЕНИЯХ

Якимчук А.Ю.,
Научный руководитель Филатова О.И.
Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

Данная статья посвящена рассмотрению специфики применения архитектурных приемов во вновь возводимых культовых сооружениях, которые продолжают занимать знаковое место в современной урбанизированной среде, но недостаточно изучены мировой и отечественной архитектуроведческой мыслью.

Архитектура – это отражение процессов, происходящих в обществе и выражаемых формальными изменениями во внешнем и внутреннем облике зданий. Современная идеология российского общества имеет «пестрое» мировоззрение, что визуализовано в том числе и в стилистике новых культовых сооружений.

Мировая конфессиональная архитектура наиболее полномасштабно в идейно-эстетическом отношении выразила себя в художественной реальности таких стилей, как минимализм, неоготика, модернизм, символизм, конструктивизм (стиль – совокупность признаков, характеризующих искусство определенного времени, направления или индивидуальную манеру художника, единство образной системы). В Советской России было приостановлено храмовое строительство, в особенности – с учетом, применением и развитием стилевых конфессиональных и архитектурных характеристик, что имеет историческое

объяснение, ибо революция 1917 года не ориентировалась на продолжение религиозной жизни.

Изменения в постперестроечной ситуации России, с середины 1980-х годов, стали катализатором к возобновлению храмового зодчества и возрождению церковной жизни. И в настоящее время Московская патриархия, Союз архитекторов России и Союз благотворительных организаций России готовят конкурс «Современное архитектурное решение образа русского православного храма». Его цель – поиск новых архитектурных решений для храмового строительства, удовлетворяющих современным требованиям.

В свете вышеперечисленного, рефлексируется актуальность исследования развития храмового строительства в мире и предположение о развитии России в направлении добавления к храмовому историческому облику новых современных деталей. Изучение мирового опыта храмового строительства раскроет дополнительные возможности обобщения существующей архитектурно-художественной реальности: поиск новых форм, символизм содержания, амбиции авторов и требования заказчиков, психология восприятия современной архитектуры.

Целью написания данной статьи сформулировано рассмотрение современной мировой религиозной архитектуры, в том числе – в России. В этой связи определены следующие задачи исследования:

1) поиск и аналитическое изучение литературы по рассматриваемой проблеме; 2) анализ наиболее ярких примеров современности; 3) обобщение характеристических черт стилевых особенностей мировых тенденций и ситуация в России. В качестве объекта исследования рассматриваются вопросы стилевого решения, организации храмового пространства и композиционного решения, применение новых конструктивных элементов и принципов архитекторов современности, работающих в области религиозной архитектуры; вопросы взаимосвязи литургических требований и архитектурного решения. В качестве предмета исследования данной статьи выбраны примеры архитектурных объектов со всего мира, а также научные труды теоретиков религиозной архитектуры.

Проекты культовых построек зависят от большого числа факторов: от конкретного места строительства, градостроительного стиля, личности архитектора, функционального назначения. В связи с этим выявить общие тенденции развития конфессионального направления в архитектуре достаточно сложно. Теоретические работы носят в основном обзорный, критический или проблемный характер.

Вышеописанные предпосылки можно отнести к причинам расцвета стилизации и воспроизведению древнерусского стиля, иными

словами к слепому копированию без особого понимания идеологии и философии, стоящей за ним. Обратимся к западной христианской церкви. Стоит отметить, что для католической и протестантской конфессий христианской церкви XX век не был катастрофой, как это произошло в православной русской церкви. Современное состояние западных церквей отчасти было создано благодаря мощной поддержки Папы Римского Пия XII, который одобрил работу современных художников в церкви в 1947 году в послании «Mediator Dei». Хотя уже в 1939 году под одобрительным взглядом ордена доминиканцев было начато возведение церкви Нотр-Дам-де-Тут-Грас во французской колонии Ассии мастерами того времени: Жорж Руо, Анри Матисс, Марк Шагал, Пьер Боннар, Жорж Брак, Франсуа Леже. Далее следуют работы Ле Корбюзье капеллы Роншан, капеллы Четок в Вансе (Интерьер Анри Матисс) и т. д.

В настоящее время православная церковь находится в довольно непростой ситуации: наиболее известные из современных религиозных зданий отличаются технологическим формализмом, что, проявляется в неукоснительном следовании правилам храмового строительства, ритуала в культовом искусстве – в признании «чистой» формы единственно ценным художественным элементом. Следует учитывать, что архитектура разных конфессиональных направлений, пройдя через современные стили, в последнее время возвращается к использованию моделей прошлого, узнаваемых на «генном» уровне.

Целью написания данной статьи сформулировано рассмотрение современной мировой религиозной архитектуры, в том числе – в России. В этой связи определены следующие задачи исследования:

1) поиск и аналитическое изучение литературы по рассматриваемой проблеме; 2) анализ наиболее ярких примеров современности; 3) обобщение характеристических черт стилевых особенностей мировых тенденций и ситуация в России.

Далее проанализируем наиболее яркие примеры.

1. Собор Пресвятой Девы Марии Оскара Нимейера, в стиле модернизм 1958-1970 годов Бразилиа, г. Бразилия кафедральный собор католической архиепархии Бразилиа, действующая архиепископская кафедра, является резиденцией архиепископа Бразилии. Купол выполнен полностью из витражей, а под ним на металлических тросах парят три ангела (до 300 кг). Шестнадцать гиперболоидных колонн, символизирующих руки, воздетые к небу. Пространство между колоннами закрыто витражами.

2. Арктический собор, Ян Инге Ховиг в стиле символизма 1964-1965 годов Тромсе, Норвегия лютеранская приходская церковь прихо-

да Тромсдален. Одиннадцать бетонных плит, покрытых алюминиевыми пластинами на каждой стороне крыши создают форму собора, главный вход в западной стене окружен большим стеклянным фасадом, на восточной стене стеклянная мозаика, на ней изображена рука Бога, из которого исходят три светящихся лучей, Иисуса, одна женщина и один мужчина. Роспись по стеклу богата символами, в частности – символикой Пресвятой Троицы.

3. Нотр-Дам-дю-О (Notre Dame du Haut; букв. «Дева Мария на высотах») или капелла Роншан, Ле Корбюзье, Франциякапелла, епархия Архидиоцез Безансона. Роншаннская капелла идеально вписана в окружающий сложный ландшафт. Криволинейная крыша воплощает идеи крова и защищенности, была навеяна архитектору формой раковины.

4. Храм Лотоса, Фариборз Сахба, 1978-1986. В Нью-Дели главный бахайский храм Индии и сопредельных стран, как и во всех храмах религии Бахаи, храм Лотоса открыт для людей всех вероисповеданий. Материал лепестков: белый бетон, снаружи покрытый белыми мраморными плитами. Там нет икон, святых книг и других идолов, только кафедра, а акустика такова, что любой шорох пройдет эхом по храму.

5. Юбилейная церковь (Церковь Милосердного Бога Отца) в Риме от Ричарда Майера, 2003, Рим, Италия, католический храм. Внешне Юбилейная церковь в Риме напоминает белоснежный корабль с тремя парусами, изогнутые плоскости которых не только сводят к минимуму теплонагрузку на помещение, но и олицетворяют Святую Троицу, а гладкая зеркальная поверхность плит перед ними – символ воды, используемой в обряде Крещения. Церковь всегда наполнена светом, но прямые солнечные лучи освещают ее редко. Только в день летнего солнцестояния (22 июня), после полудня, один лучик попадает внутрь через небольшое окошко и вычерчивает на полу крест. Особенностью церкви Милосердного Бога Отца является белый цвет бетона, из которого возведено здание. Этот бетон – новаторская разработка строительной фирмы Italcementi Group. Уникальность состоит в добавлении специального компонента – диоксида титана, придающего покрытию функции самоочищения. Под его воздействием диоксид титана начинает поглощать из воздуха выхлопные газы и смог, а также разлагать на поверхности бактерии, споры и плесень на воду, соли и кислород.

Проанализировав указанные постройки, следует сделать вывод, что, несмотря на формальные нововведения, сохраняются литургические и пространственные качества, присущие храму – церковь выде-

лена из контекста. Благодаря чистоте архитектурных форм значение литургического действия увеличивается, особое внимание уделяется символическим аспектам, звуку в храмах, психологическому воздействию и связи с природой.

Проекты вышеперечисленных мастеров отличает равновесие литургического содержания и дизайна, соблюдены функциональные требования, сохраняются образность и выразительность, свойственные черты религиозной архитектуре выбранного направления. Интересна трактовка здания церкви как скульптуры, обладающей собственными генетическими кодами, связанными с природными и историческими формами (Ле Корбюзье, Нотр-Дам-дю-О).

Религиозную архитектуру XX века отличает тенденция к созданию общественных центров (Храм Лотоса – ярчайший пример), ядром которых является храм, при использовании форм общественных зданий само культовое здание становится светским, теряется связь с традицией. Одной из основных причин заметных изменений в религиозной архитектуре можно считать технический прогресс в строительстве и связанный с ним поиск новых форм, идущий с конца XIX века: модернизм, сюрреализм, интернациональный стиль, постмодернизм, деконструктивизм, брутализм, структурализм, структурный экспрессионизм и др.

Культовая архитектура должна использовать язык, понятный современному человеку, но, связанный с истоками церкви, с ее историческими, с генетическими символами, так или иначе, заложенными в человеке.

Сегодня мы находимся в противоречивой ситуации: несмотря на интересные решения экстерьера и интерьера мировых религиозных построек, во многом не удовлетворяют строгим литургическим канонам и требованиям. Причина заключается в следующем: архитекторы, занимающиеся проектированием культовых зданий, работают часто над созданием формы – «оболочки», пытаясь отразить в проекте собственное мироощущение и собственную философию.

Библиографический список

1. Анализ особенностей храмовой культуры на примере стилевой функции стилевой функциональности ампира в городском пространстве // Вопросы культурологи. – М.: ГАСК, 2011. – С. 32-41.

2. Классицизм в русской церковной архитектуре. Троицкий собор Свято-Данилова монастыря в Москве // Троицкие чтения: Сборник докладов, 2007 год. – М.: «Мелихово», 2007. – С. 82-92.

3. Минкявичус И.К. Буржуазная культура, идеология и современная культовая архитектура // Архитектура Запада. – М.: Стройиздат, 1975. – Кн. 2. – С. 154-174.

4. Покровский Н.В. Очерки памятников христианского искусства. – СПб.: Лига Плюс, 1999. – 413 с.

5. Смородинова П.Л. Новая храмовая архитектура Запада // Художественные модели мироздания: XX век: Взаимодействие искусств в поисках нового образа мира: Коллективная монография: В 2-х томах: Книга вторая / отв. ред. В.П. Толстой, Д.О. Швидковский, А.Н. Шукурова. – М.: Наука, 1999. – 368 с. – С. 216-227.

6. Хайт В. Современная культовая архитектура капиталистических стран // Архитектура СССР. 1968. – № 10. – С. 50-54.

7. Щусев А.В. Мысли о свободе творчества в религиозной архитектуре // Зодчий. – 1905. – № 11. – С. 132-133.

УДК С728.1.035.93(470.312)«19/20»] – 047.38

ОБСЛЕДОВАНИЕ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ РУБЕЖА XIX–XX ВЕКОВ В ГОРОДЕ ТУЛА: ПРОВИНЦИАЛЬНЫЙ «РУССКИЙ МОДЕРН»

Гусарова М.Д.
Научный руководитель Филатова О.И.
Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

В данной статье проанализированы отдельные здания в городских районах Тулы. Выполненные в стиле «русский модерн», они выявляют характерные черты провинциальных стилевых вариантов.

Период конца XIX – начала XX веков стал переломным для отечественной истории. Потрясение, которые переживала Российская империя в тот период, не могли не сказаться на всем культурном развитии, включая такой вид искусства, как архитектура.

Новый стиль, поименованный современный, то есть – модерн, получил широкое распространение. Девизом стиля «модерн» были провозглашены новизна и современность. За короткий срок своего существования, стиль модерн пережил становление, подъем и погасание, а также создал крайне интересные художественные образы по всей стране.

При Александре III в России сложился стиль «a la Russe», который доминировал во многом: платья, украшения, интерьеры. В архитектуре возник особенный образ, который впоследствии назвали «русским», и который включал в себя неорусский стиль и русско-византийский стиль. «Русский стиль» был основан на использовании и заимствовании традиций древнерусского зодчества и элементов визан-

тийской архитектуры, а также искусно сочетался со всеми другими стилями – от классицизма XIX века до модерна начала XX века. Влияние «русского стиля» очень сильно повлияло на особенности развития стиля модерн в России: в почерке русских архитекторов проявились свои интересные особенности, отличные от западных коллег.

Интересно проявлялся стиль модерн в крупных городах и российских губерниях, где архитектура развивалась в разных историко-культурных условиях, рождая свои отличительные черты. Так, например, возникли стили: московский модерн, петербургский модерн, рижский модерн, провинциальный модерн. В губернском центре России – городе Тулы сложился особенный дух провинциального модерна. Далее рассмотрим некоторые из памятников, позволяющие судить о том, насколько извилистыми и противоречивыми были пути развития архитектуры конца XIX – начала XX веков в Туле.



Рис. 1. Здание музейно-выставочного центра «Тульские древности», бывшая усадьба И.Я. Поновского.

Самый яркий образец провинциального модерна в Советском районе Тулы – здание Музейно-выставочного центра «Тульские древности» (ныне – структура Тульского историко-архитектурного музея). Это классический образец архитектурного модерна [Рис. 1], органически вписанный в градостроительное пространство. Первоначально усадьба принадлежала И.Я. Поновскому, но после здание было продано тульскому купцу С.А. Ермолаеву-Звереву и с 1905 года в здании

начинает работать его магазин. Позднее магазином стал владеть А.П. Палтасов.

Само здание неоднократно перестраивалось и подвергалось реконструкциям. Прежде всего, внимание горожан останавливает тяжело выступающий эркер; оригинальной формы балкон контрастируют с легкой и изящной лепниной. Сама же усадьба, архитектурно тяжелая и неповоротливая на первый взгляд, сочетается с затейливыми «магазинными» окнами.

В Зареченском районе Туле, на углу улицы Октябрьская и улицы Арсенальная в Зареченском районе города (по адресу Октябрьская, 36) расположено одно из самых любопытных зданий – многосоставных сооружений [Рис. 2]. Здание объединяет собою три четырехэтажных корпуса и один трехэтажный, являя зрителю череду архитектурных воплощений провинциальных стилей: модерн, конструктивизм и сталинский ампир. Возведение сооружения было начата в привычном тогда стиле поздней эклектики, с декоративной лепниной на фасаде. В то же время, в здесь признаки модерна проявляют себя на начальной стадии.



Рис. 2. Октябрьская, 36. Фасад жилого здания.

На улице Советская, 33, в Центральном районе города Тулы находится бывший дом купца В.Р. Гречихина [Рис. 3], знаменитого тульского пряничника. Здание заключает в себе все черты стиля мо-

дерн: цветные витражи в окнах дома, к сожалению, не дошедшие до нашего времени, декоративный узор решеток балконов, угловой вход, геометризированный рельефный орнамент, также интересна круговая лестница. Козырек над входом со стороны улицы Фридриха Энгельса поддерживают фигуры кариатид.

Также, на проспекте Ленина, 2, (бывшее название – улица Киевская, 2) находился дом купца С.А. Ермолаева–Зверева [Рис. 4]. Со времени строительства и до 1917 года его арендовали различные заведения: отделение Тульского Дворянского земельного банка, Крестьянского поземельного банка, многочисленные конторы, дирекции народных училищ, мануфактурный магазин и гостиница «Петербургская».

Вход с угла, декор фасадов, «магазинные» окна, внешний облик входных дверей – все это присуще духу стиля «модерн». Первое впечатление от сооружения – здание как бы устремляется ввысь, подчеркнуто вертикальное членение пилястрами. Интересно взаимодействие рельефа на фасаде: здание практически избавлено от мелкого декора, однако он частично присутствует на верхних этажах, стилизованный под растительный мотив.



Рис. 3. Советская, 33. Фасад жилого здания, бывший дом купца В.Р. Гречихина.

В советский период истории России в бывшем доме С.А. Ермолаева-Зверева размещались различные исполкомы, редакции газет,

с 1959 года располагался Тульский музей оружия. К сожалению, на данный момент здание не сохранилось. Оно было снесено в 80-х гг. XX века, во время освобождения территории под строительство тульского Дома Советов.



Рис. 4. Проспект Ленина, 2. Дом купца С.А. Ермолаева-Зверева, было снесено в середине 80-х годов XX века (фото 1909 г.).

Рассмотренные постройки являются наиболее яркими образцами в стиле «провинциальный модерн». Вообще в архитектуре того времени в Туле просматриваются свои собственные черты – строгость членения фасадов, облицовка скульптурными орнаментами, стены покрыты фактурной штукатуркой. Интересны различные фрагменты его фасадов, типичные только для тульского варианта провинциального модерна – различные ограждения балконов, лестниц, крыш, пристройки.

Сегодня естественные цвета зданий утеряны, как и оконные витражи, декоративные «ажурные» кованные украшения. В Туле сохранились достаточно редкие памятники архитектуры конца XIX – начала XX века, но к сожалению многие из них неизвестны, о таких домах мало пишут и их не включают в архитектурно-культурное наследие.

Библиографический список

1. Володина Т.И. Модерн: проблемы синтеза искусств // Художественные модели

мироздания: XX век; Взаимодействие искусств в поисках нового образа мира: Коллективная монография: в 2-х томах: Книга вторая / отв. Ред. В.П. Толстой, Д.О. Швидковский, А.Н. Шукурова. – М.: Наука, 1999. – 368 с., илл. – С. 260-279.

2. Куликов В.В. Ажур металла рукотворный. – Тула, 1990. – С. 80-90.

3. Тула. Памятники истории и культуры: путеводитель. – Тула, 1973. – С. 60.



УДК 624.151-06

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОСНОВАНИЙ И ФУНДАМЕНТОВ

Свиридова Д.С.
Научный руководитель Плешко М.С.
Ростовский государственный университет путей сообщения, г. Ростов, Россия

Рассмотрены современные проблемы проектирования оснований и фундаментов в условиях плотной городской *застройки*

Фундамент – строительная несущая конструкция, часть здания, сооружения, которая воспринимает все нагрузки от вышележащих конструкций и распределяет их по основанию.

Неравномерная осадка является основный причиной наступления предельного состояния при эксплуатации оснований и фундаментов. Ее причинами могут быть:

1. Неправильный выбор глубины заложения фундамента.
2. Подъем уровня грунтовых вод.
3. Неравномерная нагрузка на фундамент от здания или сооружения.
4. Неравномерность деформационных свойств грунтов под подошвой фундамента.
5. Влияние соседней застройки.

Воздействие последнего фактора в настоящее время приобретает все большее значение. В условиях плотной городской застройки расстояния между соседним зданиями и сооружениями постоянно уменьшаются, этажность и вес строительных объектов увеличивается.

Рассмотрение сложной геотехнической ситуации, когда необходимо оценить влияние нового строительства на существующие здания

и сооружения, с помощью инженерных методов расчета оснований затруднено. Необходимо изучение полных полей напряжений и деформаций в основании и конструкциях, более точного моделирования поведения грунтов под нагрузкой, максимального приближения геометрических параметров расчетной схемы к реальным условиям. Учесть эти требования можно при применении программных комплексов, реализующих численные методы, например, метода конечных элементов (МКЭ).

Благодаря высокой приспособленности МКЭ к возможностям современной вычислительной техники сегодня в строительном проектировании применяются различные по своей направленности и возможностям программные пакеты: ANSYS, COSMOS/M, Лира-Windows, SCAD GROUP, STAAD Pro, FEM models, PLAXIS, Robot Millennium, FLAC (Itasca Company), ABAQUS, ADAPT, CRISP, SOFiSTiK, CivilFEM, LS-DYNA, Z_SOIL и др. Перечисленные комплексы находят широкое применение и для расчета оснований и фундаментов, при этом в последнее время повсеместной является практика, когда новому строительству предшествует численное моделирование процессов его влияния на окружающую застройку.

В то же время зачастую разработанные модели и полученные на их основе результаты расчета не имеют геотехнического обоснования, а их достоверность можно проверить только на стадии строительства и эксплуатации объекта при проведении геотехнического мониторинга.

Прежде всего, существенной проблемой является правильное моделирование и учет свойств грунта. Наиболее распространенный подход предусматривает применение идеально упруго-пластической модели с предельной поверхностью, описываемой критерием Кулона-Мора. Применительно к расчету осадок он не имеет существенных отличий от метода послойного суммирования, а корректное описание таких важных геомеханических процессов как ползучесть и дилатансия практически невозможно.

Постепенно получают распространение и более эффективные модели, позволяющие точнее описать нелинейное деформирование грунта, в частности Hardening Soil Model программы PLAXIS, упрочняющаяся вязко-упруго-пластическая модель программы FEM models, модель Gran программно-вычислительного комплекса SOFiSTiK и др. Однако эти модели обладают более сложным набором исходных параметров, которые при проведении типовых инженерно-геологических изысканий не определяются [1].

Описанные выше проблемы свидетельствуют о необходимости дальнейшего совершенствования алгоритма проектирования сложных

геотехнических объектов. На наш взгляд важнейшую роль здесь должен играть этап верификации численной модели, который может производится с помощью метода эквивалентных материалов.

Библиографический список

1. В.М. Улицкий, А.Г Шашкин, К.Г. Шашкин, В.А. Васенин Расчетная оценка взаимного влияния зданий и подземных сооружений // Реконструкция городов и геотехническое строительство. - 2004. - №8. - С. 68-81.



УДК 621.762

МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НАНОДИСПЕРСНЫХ ПОРОШКОВ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ИНДУСТРИИ

Хордиков А.Э., Битюцких А.С.
Научный руководитель Суменков А.Л.
Новомосковский институт Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева, г Новомосковск, Россия

Получены зависимости механических характеристик нанодисперсных порошков для строительной индустрии от температуры.

Продолжающийся значительный рост исследований в области создания наноструктурных материалов и разработки нанотехнологий объясняется уникальностью их свойств. В наносистемах, по сравнению с традиционными материалами, повышаются: предел прочности до 8 раз, предел текучести до 3 раз, твердость до 7 раз, проявляются эффекты сверхпластичности у металлов, пластичности у керамики и т.д. [1]. Использование нанотехнологий и уникальных свойств наноматериалов позволили достичь выдающихся результатов в микроэлектронике, машиностроении, биологии, оптике, медицине и др.

В различных отраслях промышленности широко используются разные виды наноструктурных материалов: нанопленки, наночастицы, наноструктурные покрытия и т.п. Диоксид титана является одним из тех материалов, которые находят широкое применение, как в «обычном», так и в нанодисперсном виде. Известно, что более

половины всего объема диоксида титана используется в лакокрасочной отрасли: титановые белила, различные виды краски, эмали и лаки, растворы и смеси для цементирования, грунтования, шпаклевки, штукатурки, а также эпоксидные и полиуретановые покрытия. Полученные покрытия имеют повышенную стойкость к воздействиям ультрафиолета, не желтеют и практически не стареют. Кроме того, значительный объем производства TiO_2 используется для производства пластических масс и изделий на их основе, например, оконного пластика, а также линолеума, резины и каучука. Наличие диоксида титана в качестве наполнителя обеспечивает защиту изделий от агрессивных факторов, стойкость к изменениям погоды, воздействию света. Как правило, TiO_2 используется в виде порошков. В процессах получения и переработки двуокиси титана могут применяться измельчение, смешение, транспортирование, дозирование, прессование и др. Механические свойства порошков, важнейшими из которых являются аутогезия, коэффициенты внутреннего и внешнего трения, определяют качество и эффективность проведения этих процессов. Названные характеристики достаточно чувствительны к незначительным изменениям параметров окружающей атмосферы (давления, влажности, температуры), зависят от дисперсного и фазового состава порошков (которые обусловлены параметрами их синтеза). То есть, открывается возможность получать наносистемы с заранее заданными механическими свойствами, обеспечивая необходимые условия получения, хранения и дальнейшей их переработки. Это, в свою очередь, позволяет оптимизировать процессы переработки порошков в конечный продукт. То есть, реальна возможность разработки технологии управления свойствами новых материалов в строительной индустрии (наноструктурных порошков), повышающей их эксплуатационные характеристики.

В представленной работе изучалось воздействие температуры на аутогезию нанопорошков. Исследовались порошки TiO_2 со средним размером частиц от 0,25 до 0,95 мкм. Порошки были синтезированы плазмохимическим способом и имели сферическую форму частиц. Гранулометрический состав порошков определяли на основе электронно-микроскопических исследований и сравнивали с величиной удельной поверхности, измеренной по методу БЭТ.

Использовали метод отрыва пластины со слоем порошка от порошкового тела [2]. Влияние температуры на механические характеристики определяли на специальных установках, снабженных электронагревателями, в которые помещали разрывной прибор. Усилие фикси-

ровалось чувствительным тензометрическим элементом, вынесенным за пределы зоны влияния повышенной температуры.

Проведенные эксперименты позволили выяснить, что аутогезия (прочность при разрыве) нанодисперсных порошков со сферическими частицами растет с увеличением их температуры. Отмечено, что практически все зависимости $\sigma_{отр} = f(T)$ имеют выраженный минимум при Т ≈ 400К (рис. 1). Существование такого минимума, по всей видимости, объясняется испарением капиллярной влаги из наноструктурных порошков, что подтверждается сравнением кривых 1 и 4. Это предположение также было подтверждено исследованиями, которые позволили установить зависимость влагосодержания нанопорошков от температуры. Полученная зависимость также имела выраженный минимум как раз в районе значения температуры $T \approx 400K$.

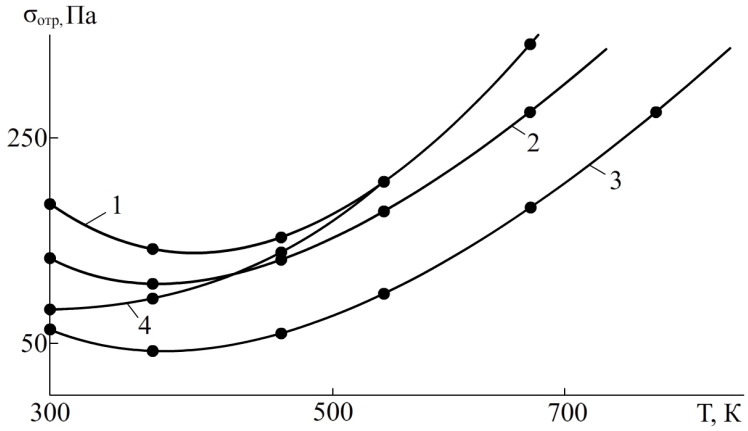


Рис. 1. Аутогезионная прочность нанопорошков TiO_2 в зависимости от температуры: $\sigma_п$=2,4 кПа, $d_{ср}$=0,25 мкм (1, 4); 0,4 мкм (2) и 0,95 мкм (3); порошок предварительно прокален в течение 1 ч при 850 К (4)

Проведенные эксперименты подтвердили возможность изменения механических характеристик порошков (коэффициентов внутреннего и внешнего трения, аутогезии) в требуемых пределах с целью эффективного проведения механических процессов с участием нанодисперсных материалов.

Таким образом, подтверждается возможность получения нанодисперсных порошков с заданными заранее механическими характе-

ристиками, появляются перспективы оптимизации процессов синтеза и дальнейшего использования новых материалов (наносистем) в строительстве, машиностроении, химической и других отраслях промышленности.

Библиографический список:

1. Быков Ю.А. Конструкционные наноматериалы. // Металлургия машиностроения. – 2011. - №1. - С.9-19.

2. Андрианов Е.И. Методы определения структурно-механических характеристик порошкообразных материалов – М.: Химия, 1982. – 256 с.



ГЕОЭКОЛОГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ: ОТ НАУКИ К ПРАКТИКЕ

УДК 622.311

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПЫЛЕОБРАЗОВАНИЯ НА УСТЬ-ЛУЖСКОМ УГОЛЬНОМ ТЕРМИНАЛЕ

Сафина А.М.,
Научный руководитель Ковшов С.В.
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»
г. Санкт-Петербург, Россия

Произведен анализ параметров пылеобразования при складировании и перегрузке каменного угля на территории Усть-Лужского угольного терминала. Представлен стенд для лабораторного исследования пылеобразования от статических источников.

Современный этап развития г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области сопровождается широким строительством различных объектов инфраструктурного комплекса – от жилых многоэтажных домов до асфальтированных дорог. Одним из самых ярких примеров такого динамичного развития региона является портовый терминал в г. Усть-Луга. Строительство порта Усть-Луга начато в соответствии с распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 апреля 1993 г. №728-р с целью создания мощных, высокопроизводительных комплексов для перевалки массовых грузов (угля, минеральных удобрений) на крупнотоннажные суда грузоподъемностью свыше 30 тыс. тонн. Технологические процессы, связанные с таким строительством, сопровождаются формированием временных (а зачастую - долговре-

менных) техногенных массивов – штабелей горных пород, которые становятся источниками пылевыделения [1].

При этом пылевая техногенная нагрузка на окружающую природную среду прилегающих районов весьма существенна как в местах временной отсыпки пород в самом портовом комплексе, так и на значительном расстоянии от него. Так, только от одного штабеля угля, расположенного на территории терминала, в атмосферу выделяется до 100000-150000 мг угольной пыли в секунду, т.е. концентрация пыли в районе г. Усть-Луга достигает 70-80 мг/м^3, что превышает ПДК для данного вида пыли в 15-17 раз. Однако отрицательное воздействие угольного терминала не ограничивается только близлежащей территорией. Проведенный анализ показал, что концентрация угольной пыли в Ломоносовском и Кронштадском районах г. Санкт-Петербурга в отдельных точках составляет 7-10 мг/м^3, что 1,5-2 раза превышает ПДК [2]. Это объясняется географическим положением терминала к западу от основной части г. Санкт-Петербурга на берегу Финского залива, что в сочетании с господством западных ветров приводит к существенному переносу пылевого потока в направлении указанных районов города.

Различным аспектам анализа аэротехногенного воздействия горных пород при складировании, хранении и перегрузке посвящено не так много исследований. Крупнейшими отечественными и зарубежными специалистами в данной области являются Н.З. Битколов, М. Подхайски, Т. Оссефорт, К. Касенов, М.М. Сметанин, К.З. Ушаков, Ю.В. Шувалов.

Однако в современной научной литературе и нормативной документации при оценке роли штабелей в формировании пылевой нагрузки на окружающую среду уделяется недостаточное внимание. Также существенной является проблема выбора способа снижения пылевыделения от таких источников, что обусловлено следующими обстоятельствами:

- горные породы (каменный уголь) не должны существенно менять своих физико-химических и энергетических свойств;
- существенная неопределенность со сроками формирования и нахождения штабелей (от нескольких дней и до нескольких лет);
- различная эффективность технологий пылеподавления на различных этапах технологической цепочки (когда уголь находится в штабеле – одна группа технологий, когда уголь перегружается по системе конвейеров – совсем иная группа технологий).

Применяющиеся в Усть-Лужском терминале способы и средства снижения пылевыделения или недостаточно эффективны, или сами являются источниками загрязнения рабочего пространства, что под-

тверждается данными о заболеваемости сотрудников терминала. При этом такие методы являются весьма дорогими и узко применимыми.

Основной причиной пылевыделения при складировании и хранении угля в штабелях является ветровая эрозия, особенно сильно проявляющаяся на берегу Лужской губы Финского залива, где скорость ветра нередко достигает 10-12 м/с. Ветровая эрозия штабелей представляет собой разрушение сложившейся в процессе складирования и статического хранения структуры дисперсной слабосвязанной обезвоженной породы под воздействием ветровоздушного потока. Она определяется характером и интенсивностью воздействия ветрового потока, свойствами угля, технологией складирования, а также формой штабеля.

Для изучения процесса пылевыделения в угольном штабеле предложена следующая принципиальная схема лабораторной установки, которая трансформировалась в лабораторный стенд (рис. 1). Исследование процессов пылевыделения осуществлено в соответствии с методикой расчета ветровой эрозии РД 153-34.0-02.106-98.

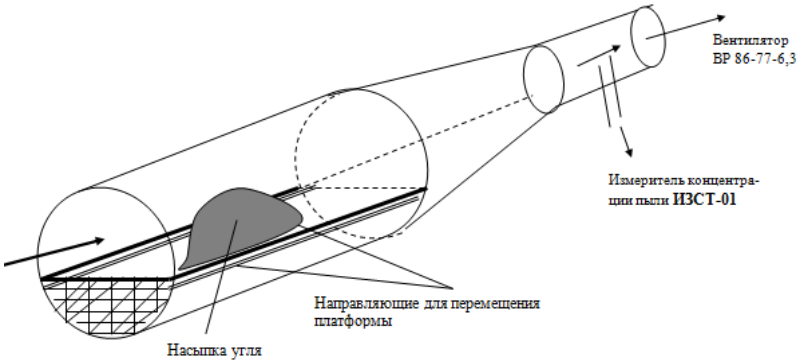


Рис. 1. Принципиальная схема стенда для изучения процессов пылевыделения

При исследовании ветровой эрозии можно выделить три основных составляющих процесса:

- отрыв и взлет частицы с поверхности;
- перемещение ее в запыленном потоке над поверхностью штабеля;
- рассеивание эродированных частиц за пределами штабеля после схода с него пылевого облака.

Воздействие ветровоздушного потока на каждую отдельную частицу на поверхности слоя связано с несколькими одновременно

действующими механизмами - лобовое аэродинамическое давление, побуждающее к сдвигу по направлению ветра вдоль поверхности, перепад статического давления, возникающий при обтекании частицы и создающий подъемное усилие; турбулентная диффузия в ветровом потоке, создающая переменные пульсирующие по величине и направлению усилия на частицу и ослабляющие гравитационные и адгезионные связи частицы со слоем.

Сдвиговая или динамическая, скорость потока V_d является важнейшим параметром, характеризующим условия ветровой эрозии поверхности пылевидного материала и определяющим величину создаваемого потоком усилия отрыва частицы от поверхности (либо сдвига ее по поверхности). Непосредственно этот параметр характеризует степень интенсивности турбулентного пульсационного движения в пограничном слое. Значение V_d определяется из логарифмического уравнения Кармана-Прандтля, учитывающего высотный градиент скорости незапыленного ветровоздушного потока, связанный с тормозящим действием подстилающей поверхности [2]:

$$\frac{V_z}{V_d} = \frac{1}{k} \times \ln\left(\frac{z}{d_п}\right) + 8{,}5,$$

где V_z - скорость ветра на высоте флюгера z, м/с. k - постоянная Кармана (~0,4); $d_п$ - диаметр частицы, м; z - высота установки флюгера, м.

Пороговая (минимальная) динамическая скорость V_t, м/с, соответствующая началу пыления (подъему частиц), определяется по формулам [2]:

$$V_t = A \times (\delta \times g \times d_п)^{0,5},$$

$$\delta = \frac{\rho_п}{\rho_в},$$

где: $\rho_в$ - плотность воздуха, кг/м^3; $\rho_п$ - агрегатная плотность пылевых частиц, кг/м^3; g - ускорение силы тяжести, м/с^2; A - эмпирический коэффициент - 0,08-0,12.

Для каждого конкретного случая складирования штабелей угля существует минимальная скорость ветра $V_{кр}$ на уровне флюгера, соответствующая V_t, при которой начинается пыление поверхности штабеля. Эта величина может быть определена расчетным путем исходя из зависимости по формуле [2]:

$$V_{кр} = \left[2{,}5 \times \ln\left(\frac{z}{d_п}\right) + 8{,}5\right] \times V_t \cdot$$

Поведение пылевых угольных частиц в слое при продольном ветровом воздействии определяется физическими свойствами материала и индивидуальными свойствами каждой частицы (размер, плотность, конфигурация, парусность), условиями ее физико-химического воздействия в слое со смежными частицами (адгезионные свойства, химическое воздействие), а также характером, структурой слоя частиц (влажность, гранулометрический состав) и условиями его формирования.

Влияние гранулометрического состава отложений на пылящие свойства слоя носит экстремальный характер. Наибольшая сдуваемость отмечается для слоя с преобладанием частиц 0,05-0,2 мм. Малопылящей является поверхность угольных отложений, образованная частицами $d_{\text{п}}$ <0,05 мм, что обусловлено взаимодействием между частицами при их более плотном складировании. С увеличением доли частиц размером более 0,25-0,3 мм (за счет фракционирования при орошении слоя атмосферными осадками, либо по мере эрозионного истощения поверхности сухого участка) интенсивность сдува пылевых частиц резко снижается.

Определяющим фактором химического взаимодействия пылевых угольных частиц с образованием различной степени устойчивости сцементированных конгломератов является содержание зольного компонента. При доле зольного компонента менее 10% в штабеле угля при хранении не происходит структурной перестройки зернового состава угля. При доле зольного компонента 10-25% отмечается частичная структурная перестройка, приводящая к образованию локальных участков слабо сцементированных отложений. Пылевые частицы с долей зольного компонента более 25% самоцементируются в монолит, достаточно стойкий к комплексу атмосферных воздействий.

Капиллярное увлажнение поверхности слоя, орошение в качестве способа пылеподавления, осадки, талые воды, изменяя влажность материала, существенно сказываются на пылении поверхности штабеля. Пыление характерно для участков, где влажность слоя составляет 1-3% (воздушно-сухой материал), и полностью исключается при влажности более 6-7%.

Таким образом, на основе разработанного стенда произведен первичный анализ процессов пылеобразования и возможны дальнейшие исследования, в т.ч. процессов пылеподавления.

Библиографический список:

1. Ковшов С.В. Биогенные способы снижения пылевой нагрузки на карьерах строительных материалов / С.В. Ковшов, А.А. Бульбашев // Записки горного института. – 2010. – Т. 186. – С. 54-58.

2. Kovshov S. Biogenic Fixation of Dusting Surfaces / S. Kovshov, V. Kovshov // Life Science Journal, volume 11, issue №9. 2014. P. 401-404.

УДК 628.4

МИРОВОЙ ОПЫТ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ПЕРЕРАБОТКИ И УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ

Белов М.Р.,
Научный руководитель Ковшов В.П.
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»
г. Санкт-Петербург, Россия

Дан краткий обзор основных технологий утилизации отходов. Оценен опыт государственного регулирования сферой обращения с отходами производства и потребления.

Отношение к охране окружающей среды вообще и к утилизации отходов, в частности, похоже, становится одним из основных показателей уровня развития страны (во всяком случае, отражает его точнее, чем добыча и переработка природных ископаемых или производство продуктов питания). Ежегодно в мире на свалки отправляются миллиарды тонн отходов, а перерабатывается лишь незначительная их часть (в среднем по миру — проценты, в развитых странах — 10-30%). Во многих странах уже практически нет мест, пригодных для подобных захоронений. Немного найдется областей человеческой деятельности, сопоставимых по затратам с избавлением от отходов (в масштабах мира это многие миллиарды долларов). Поэтому с таким вниманием, а часто и с ревностью или откровенным беспокойством, развитые страны следят за состоянием этой отрасли хозяйства. Яркий тому пример – Финляндия.

Страны Европейского Союза (ЕС) достигли наибольших успехов в управлении отходами. Широкое внедрение раздельного сбора отходов, вторичная переработка и энергетическое использование отходов способствуют постоянному уменьшению материалов, подлежащих захоронению. Директива ЕС о размещении отходов способствовала уменьшению объема закапываемых отходов, а также уменьшению объема захоронения органических отходов. Директивно установлены такие приоритетные направления, как снижение образования отходов,

их вторичное использование, вторичная переработка и обезвреживание.

В управлении отходами Европейский Союз основной задачей считает охрану окружающей природной среды. Экономический анализ в большей части ограничен понятием «экономической приемлемости» без детальной оценки. Используемые высокотехнологичные решения довольно дороги. Конечная цель - свести захоронение отходов к минимуму. При принятии решений основное внимание обращается на охрану окружающей среды, а не на размер предстоящих финансовых расходов.

Политика в области управления отходами в странах ЕС в настоящее время значительно изменяется. В предложении Комиссии к Шестой Программе по охране окружающей среды (EAP) проблема отходов включена в управление природными ресурсами. Проблема отходов занимает часть главы, названной «Приемлемое использование полезных ископаемых и управление отходами» [1, с. 40-41].

Новая политика, направленная на контроль всего жизненного цикла продуктов потребления, может привести к существенному изменению существующих норм. Это очевидно, так как минимизировать образование отходов надо в самом начале жизненного цикла материалов. Цели снижения материалоемкости и токсичности всей экономической деятельности в долгосрочной перспективе будут более важными, чем цели в области управления отходами.

Более прагматичный метод по сравнению с Европой используется в Соединенных Штатах Америки. Экономические соображения, основанные на анализе стоимости и эффективности, играют существенную роль в проводимой политике. Захоронение отходов остается наиболее распространенным подходом в Соединенных Штатах. Это связано с двумя показателями; сравнительно низкая плотность населения и высокая стоимость альтернативных способов управления отходами. При этом в США не упускают возможность экспортировать свои отходы в развивающиеся страны. США – единственная развитая страна, отказавшаяся подписать Базельскую конвенцию о трансграничном перемещении опасных отходов, что существенно облегчает США избавляться от таких отходов. Так, по оценке Агентства по охране окружающей среды США ежегодно на свалки страны попадает свыше 3 млн тонн отработавшего компьютерного оборудования, а в 4 раза больше вывозится в развивающиеся страны, в первую очередь – в Китай, а также в Западную Африку, Пакистан и Индию. Ежегодно эти объемы возрастают, так как сокращается средний срок жизни персо-

нальных компьютеров. Еще в конце 1990-х гг. он был немногим меньше 5 лет, а ныне – не превышает 2 лет.

Другие экономически развитые страны следуют по пути ЕС или США. Страны с ограниченными земельными площадями следуют политике ЕС (например, Гонконг, Сингапур, Япония). Страны, где это ограничение не существует, стремятся следовать прагматическому курсу Соединенных Штатов (например, Австралия) (таблица 1).

Таблица 1

Состав отходов производства и потребления (в %) [2, с. 18-19]

Компоненты	Развитые страны	Страны с переходной экономикой	Экономически слаборазвитые страны
Бумага	30,0-32,0	15,0-16,0	3,0-5,0
Органика	25,0-27,0	40,0-45,0	60,0-65,0
Стекло	7,0-8,0	10,0-12,0	2,0-3,0
Пластик	12,0-16,0	4,0-6,0	3,0-4,0
Металлы	8,0-10,0	2,0-4,0	1,0-2,0
Текстиль, резина, кожа	5,0-6,0	12,0-14,0	6,0-8,0
Другое	10,0-11,0	10,0-11,0	20,0-24,0

В развивающихся странах, как правило, отсутствует политика в области управления отходами. Кроме того, большинство развивающихся стран не имеет современных норм и правил по обращению с отходами. Поэтому мощный поток опасных отходов отправляется из богатых стран в бедные как для захоронения, так и для переработки.

Однако даже переработка в этих странах осуществляется крайне примитивными способами. Так, в странах Азии и Африки демонтаж такой продукции, включающий в себя сжигание под открытым небом пластиковых частей и проводов, использование кислоты для извлечения золота, переплавка и сжигание токсичных печатных плат, разбивание содержащих свинец катодных лучевых трубок наносят огромный ущерб здоровью местных жителей и состоянию окружающей среды. Загрязнение в таких районах уже настолько велико, что колодезную воду нельзя пить и питьевую воду приходится привозить на грузовиках. Особенно впечатляют негативные последствия для окружающей среды электронного скрапа в КНР, на которую приходится примерно 75 % мирового объема его переработки. Больше всего от «электронного мусора» пострадали южно-китайская провинция Гуандун и восточно-китайская провинция Чжэцзян. По прогнозу специалистов через 10-15 лет в Китае наступит бум электронных отходов, что грозит катаст-

рофическими последствиями для природы и здоровья местного населения. Тем не менее управление отходами стало представлять интерес в связи с развитием здравоохранения и усилиями по защите окружающей среды. Большие различия в стандартах управления отходами в развивающихся странах обусловлены, главным образом, климатическими, культурными, промышленными, геологическими и юридическими факторами [3, с. 10-13].

Развивающиеся страны не имеют технических и финансовых ресурсов, чтобы успешно управлять отходами.

Это означает, что способы размещения отходов часто неадекватны, а услуги по сбору отходов - недостаточны и неэффективны. Обычно собранные отходы перемещаются в ближайшее доступное открытое пространство. В некоторых случаях, отходы сжигаются для того, чтобы уменьшить их объем и чтобы минимизировать привлечение животных и вредителей.

В процессе индустриализации развивающиеся страны должны будут справляться с большими количествами разнообразных материалов. Обычно в таких странах размещают производства, образующие опасные отходы, как, например, нефтепереработка, нефтехимические предприятия, производство фармацевтических препаратов и металлургия. Но метод размещения отходов остается прежним - неконтролируемый сброс. Вывоз отходов в этих случаях должен становиться управляемым, и первый шаг к этому - использование так называемых переходных технологий.

Большинство развивающихся стран ориентируется на различные процессы, предназначенные для восстановления материалов из потока твердых отходов [3, с. 5-7].

Исследования показали, что местная промышленность в некоторых случаях сильно зависит от доступности вторичных материалов для переработки. Некоторые из этих материалы включают картон, бумажные продукты, некоторые типы пластмассы и металлов.

К сожалению, используемые для переработки вторичных материалов методы игнорируют основные принципы охраны труда и в ряде случаев наносят значительный вред окружающей среде, как, например, переработка автомобильных аккумуляторов в кустарных условиях. Заготовка вторичных материалов, как правило, распространена в густонаселенных городских областях развивающихся стран [5, с. 7-10].

В условиях городов, где ведется активная коммерческая деятельность и где живут состоятельные граждане, мусорщики обычно сортируют отходы перед погрузкой в мусоровоз. Обычно сортировке подвергаются различные бумажные отходы, пластик и алюминиевая

упаковка. В большинстве случаев, мусорщики используют повозки или аналогичные устройства для хранения и транспортировки собранных материалов. В областях со сравнительно высоким объемом отходов, поддающихся вторичной переработке, мусорщики накапливают материалы в специальных местах для их последующей продажи заготовительным предприятиям. В отдельных случаях мусорщики ходят по домам и скупают вторичное сырье. Другой метод сбора состоит в том, что сами заготовительные предприятия скупают вторичное сырье у населения с помощью открытых транспортных средств (передвижных приемных пунктов) [6, с. 1-4].

Библиографический список:

1 *Дутта, С. Информационные технологии для сбора бытовых отходов /С. Дутта // ТБО. 2007. №8. – С. 40-41.*

2 *Оганисян, Р. О. Создание региональной базы данных отходов / Р. О. Оганисян, Г. И. Попов, А. К. Макаров // Экологический вестник России. 2007. № 7. – С. 18-19.*

3 *Свиточ, Н. А. Лавина электронного мусора – проблема XXI века / Н.А. Свиточ // ТБО. 2008. №2. – С. 8-13.*

4 *Ковшов С.В., Щербо А.С. Проблема отходов и развития общества: взаимосвязи и противоречия. Экологическая безопасность как ключевой фактор устойчивого развития. Сб.докладов / Одиннадцатая международная экологическая конференция студентов и молодых ученых. Москва, МГГУ. 2007 г. Том 2. Смоленск, Ойкумена, 2007. С. 5-7.*

5 *Тетерин, В. В. Ресурсы под ногами / В. В. Тетерин // ТБО. 2007. №6. – С. 7-12.*

6 *Калыгин, В. Г. Промышленная экология. Курс лекций / В. Г. Калыгин. – М.: МНЭПУ, 2000. – 240 с.*

УДК 556.16

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИИ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ПЕСЧАНЫХ КАРЬЕРОВ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Хакназаров П.В.,
Научный руководитель Ковшов С.В.
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»
г. Санкт-Петербург, Россия

Дан краткий обзор основных существующих направлений рекультивации отработанных песчаных карьеров. Более подробно анализируется водохозяйственное направление, в котором особый акцент делается на проектировании пожарных водоемов.

Горные работы, учитывая их масштабность, повсеместное развитие и особенности воздействия на природную среду, являются одним из важных элементов многих территориальных социально-экономических систем, во многом определяющим региональные особенности их функционирования и развития. При этом полный замкнутый цикл горных работ должен включать в себя не только добычу полезных ископаемых, но и восстановление нарушенных земель.

Согласно пункту 4 Единых правил безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом ПБ 03-498-02 «Ликвидация объекта открытых горных работ должна сопровождаться приведением участков земли, нарушенных при пользовании недрами, в состояние, пригодное для дальнейшего использования (рекультивацией)» [1]. Порядок и сроки проведения восстановительных работ, согласно Правилам охраны недр ПБ-07-601-03, должен быть прописан в проектной документации на разработку месторождений полезных ископаемых [3].

Как показывает опыт разработки большинства песчаных карьеров, проведение полного комплекса рекультивационных мероприятий в период эксплуатации месторождения невозможно. Окончательная рекультивация выработанного пространства производится после отработки месторождения. В тоже время целесообразно проведение рекультивационных работ непосредственно на этапе освоения месторождения на нарушенных землях и уже неиспользуемых землях.

В табл. 1 представлены направления рекультивации в зависимости от последующего целевого использования нарушенных земель. Выбор направления определяется физико- и экономико-географическими, экологическими, социальными, экономическими, архитектурно-планировочными, эстетическими, правовыми и технологическими факторами.

Выбор критериев, определяющих направление рекультивации, связан с региональными условиями. Рекультивация, как процесс оптимизации техногенных комплексов, должна производиться с учетом зональных особенностей и, в целом, соответствовать региональному характеру мероприятий по оптимизации окружающей среды. При этом необходимо учитывать специфические для каждой природной зоны негативные изменения, имеющие место в природных системах, вследствие их взаимодействия с производственными системами.

Негативное отношение к карьерам как к техногенным объектам формируют следующие факторы: заброшенность карьерных разработок, отсутствие качественно выполненной рекультивации и, соответст-

венно, низкий эффект от ее проведения, использование карьеров в качестве стихийных свалок, что в значительной степени нарушает ландшафт и его эстетическое восприятие. Таким образом, зачастую в местах забора грунта отдельные участки местности приобретают малопригодный техногенный характер. Особенно актуальна эта проблема для небольших песчаных карьеров.

Таблица 1

Основные направления рекультивации песчаных карьеров

Направления рекультивации	Цель рекультивации
Сельскохозяйственные	Восстановление нарушенных земель для использования под пашню, кормовые угодья, многолетние насаждения
Лесохозяйственное	Создание лесных насаждении различного целевого назначения и типа.: противоэрозионных, водоохранных, лесопарковых, производственного характера
Рыбохозяйственное	Создание в выработках водоемов для рыборазведения
Водохозяйственное	Создание водоемов различного назначения противопожарных, для орошения, водопоя скота
Рекреационное	Создание и благоустройство мест отдыха
Санитарно-гигиеническое	Ликвидация и предотвращение отрицательного воздействия нарушенных земель на окружающую среду
Строительство	Приведение нарушенных земель в состояние, пригодное для промышленного и гражданского строительства

Эксплуатируемые и заброшенные карьеры, способствуют возникновению следующих вредных процессов:

– увлажнение и разрушение земляного полотна дорог, заиление кюветов, подтопление близлежащих зданий и сооружений;

– оползни, осыпи, и другие необратимые нарушения в плодородном слое почвы, приводящие к ее деградации и гибели растительности, что, свою очередь, вызывает миграцию животного мира в другие места обитания;

– изменения гидрологического и гидрогеологического режимов прилегающей территории, приводящие к существенным измене-

ниям уровней грунтовых и поверхностных вод, вплоть до истощения водоносного горизонта.

В районах с затрудненной разгрузкой водоносных горизонтов и избытком атмосферных осадков, наоборот, возникает локальное дополнительное заболачивание. Подобные изменения могут охватывать территории, в 10 - 25 раз превышающие площадь карьера. Такие ситуации возникают, как правило, на тех объектах, на которых в заданиях на проектирование не предусматриваются природоохранные мероприятия и не осуществляется контроль над их проведением. В связи с этим возникает необходимость тщательного инженерно- экологического изучения прикарьерных территорий и пространств с целью наиболее эффективной защиты и ландшафтного обустройства элементов рельефа и гидрографической сети (логов, оврагов, водотоков), а также борьбы с эрозией и другими процессами инженерно-геологического и гидрометеорологического происхождения [2].

Пожарная обстановка летнего периода 2010 г. выявила проблему недостаточного количества пожарных водоемов. Вследствие этого правительство Ленинградской области разработало программу по рекультивации заброшенных карьеров. В течение этого года была проведена инвентаризация заброшенных карьеров. В частности, во Всеволожском районе обнаружены 215 «бесхозных» песчаных карьеров. Из некоторых отработанных карьеров планируется сделать пожарные водоемы, другие будут засыпаться инертными материалами, затем здесь будут высажены лесные культуры, поскольку, в основном, карьеры расположены на землях лесного фонда. Предполагается, что засыпать в карьеры можно строительный мусор, а также грунт, который остается в результате строительства фундамента для домов. Поэтому в качестве инвесторов предполагается привлечь городские строительные фирмы, которые ищут площадки для складирования отходов. Главное требование к складируемым отходам – их экологическая безопасность. Подобные направления рекультивации карьеров интересны, поскольку они создают возможность комплексного решения целого ряда экологических проблем.

При восстановлении земель, нарушенных карьерами строительных материалов, отсутствуют единые требования к технологии ведения работ, связанных с водохозяйственным направлением рекультивации. В связи с чем, возникает необходимость разработки требований и рекомендаций к рекультивации карьеров, учитывающих: уклон берегов водоема, гранулометрию и состав пород дна водоема, площадь зеркала водоема, глубину водоема, ширину пляжной зоны, состояние прилегающей территории и виды растительности на ней.

При проведении водохозяйственной рекультивации с целью формирования пожарных водоемов рекомендуется соблюдение следующих параметров:

– выполаживание бортов противопожарного водоема в сухой части до 30º (частично, в ходе добычных работ, полностью по окончанию эксплуатации карьера), в подводной части до 25º (в ходе добычных работ);

– оставление транспортной бермы по периметру (борту) водоема (в ходе добычных работ);

– устройство площадки с организованным безопасным подъездом со стороны автодороги для забора воды (по окончанию эксплуатации карьера).

Пожарный водоем в обязательном порядке оснащается устройством для забора воды, представляющим собой площадку – пирс размером 12х12 м, построенную на берегу водоема. Для строительства площадки – пирса требуется 14 плит типа ПАГ-14 размером 6х2х0,14 м, 45 м^3 щебня фракции 40-70 мм и три 10-метровые сваи. 12 плит ПАГ-14 укладываются на отсыпанную щебнем утрамбованную площадку. Из двух плит со стороны водоема монтируется подпорная стенка, укрепленная сваями. Подпорная стенка при монтаже устанавливается на 0,5 м выше уровня площадки. С подъездной дорогой площадка соединяется улучшенной грунтовой дорогой шириной не менее 8 м.

Технико-экономический расчет затрат на создание пирса для забора воды представлен в табл. 2. В стоимость не включены затраты на выполаживание бортов карьера, поскольку, данные работы являются обязательной частью технологического этапа рекультивации.

Таблица 2

Капитальные затраты на обустройство водозаборного пирса противопожарного водоема

№ п/п	Наименование основных материальных средств	Стоимость единицы	Потребное количество	Общая стоимость, руб
1	ПАГ-14	13500 руб	14 шт	189 000
2	Щебень фр. 40-70 мм	800 руб	45 м^3	36 000
3	Ж/б свая 10 м	8600 руб	3 шт	25800
4	Аренда автокрана	1000 руб/час	16 ч	16 000
5	Аренда дорожно-строительной техники	2000 руб/час	16 ч	32 000
	Итого			298 800

Таким образом, создание пожарного водоема на месте отработанного карьера является экономически и экологически выгодным направлением рекультивации. Дополнительные затраты на обустройство участка безопасного водозабора составляют порядка 300 тысяч рублей. При этом улучшается ландшафтная характеристика района расположения и создается дополнительный противопожарный запас воды. При этом важно помнить, что выполнение рекультивации после длительного периода от окончания эксплуатации карьера сопряжено со значительно большими затратами, чем своевременно принимаемые и реализуемые меры в процессе добычи полезного ископаемого и сразу после окончания отработки карьера.

Библиографический список:

1. *Единые правила безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом. ПБ 03-498-02 . 2002.*
2. *Ковшов С.В. Биогенные способы снижения пылевой нагрузки на карьерах строительных материалов / С.В. Ковшов, А.А. Бульбашев // Записки горного института. – 2010. – Т. 186. – С. 54-58.*
3. *Правила охраны недр. ПБ-07-601-03. 2003.*



УДК 622

ВЛИЯНИЕ ВЕТРОВОГО РЕЖИМА НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПЫЛИ И ВРЕДНЫХ ГАЗОВ НА РАБОЧИЕ МЕСТА В АЛЕКСЕЕВСКОМ КАРЬЕРЕ

Тимкаев И.Ф.,
Научный руководитель Ковшов В.П.
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»
г. Санкт-Петербург, Россия

Произведен анализ воздействия ветрового режима на аэротехногенную картину рабочего пространства на примере Алексеевского карьера строительных материалов.

Климатические условия района расположения карьера влияют на загрязнение его атмосферы и окружающей среды через влажность воздуха и почвы, количество выпадающих осадков, скорость ветровых потоков, количество и продолжительность штилевых периодов и приповерхностных инверсий. Их учет позволяет правильно выбрать методы

снижения загрязненности атмосферы карьера и пылегазовой нагрузки на окружающую среду. Ветровой режим карьера, влияющий на интенсивность воздухообмена выработанного пространства с окружающей средой, является производным, в основном, в метеорологических условиях района расположения и геометрических параметров карьера.

Для каждого карьера существует минимальная скорость ветра на поверхности, при которой воздухообмен выработанного пространства с окружающей средой ухудшается настолько, что в атмосфере карьера в целом или в его отдельных зонах начинают накапливаться примеси. В частности, для Ванькинского карьера (глубина более 80 м, размеры по поверхности 0,5х1,25 км) сверхнормативное загрязнение атмосферы возникает при скорости ветра на поверхности менее 4,5 м/с вдоль длинной и менее 5,5 м/с - вдоль его короткой оси.

С проблемой сверхнормативной загазованности атмосферы карьеров ОАО «Мордовцемент» впервые столкнулись в 90-х годах при эксплуатации Алексеевского карьера. Для другого карьера - Ванькинского - ожидалось, что в период 2010-2013 гг. простои по этой причине составят от 35 до 70% календарного времени. Предполагалось, что из-за особенностей рельефа и климата в наиболее тяжелом положении окажется Ванькинский карьер, а в Алексеевском карьере будет наблюдаться загрязнение отдельных зон. В результате исследований установлено, что с 2010 г. - 95% простоев приходится на зимний период (с ноября по март); в 90% случаев простоя в Алексеевском карьере связаны с образованием в нижней части сплошной зоны загрязнения объемом до 100 млн. $м^3$, а в Ванькинском карьере преобладают случаи загазованности отдельных горизонтов и забоев - в 45% случаев работы приостанавливались из-за превышения ПДК по NO_2, в 20% - по CO_2, в 25% - при их совместном накоплении, а в остальных случаях - из-за смога; 90% простоев на обоих карьерах связано с инверсионным состоянием атмосферы.

Скорость ветра в карьере не остается постоянной, и, в целом, соответствует ее изменениям на поверхности, оказывая значительное влияние на загрязнение атмосферы в выработанном пространстве и вынос примесей в окружающую среду. При этом, на запыленность атмосферы карьера, помимо внутренних источников, оказывает существенное влияние пыль, сдуваемая с его бортов и прилегающей территории. Этим объясняется тот факт, что с увеличением скорости ветра на поверхности, концентрация пыли в воздухе карьера растет за счет ее приноса входящей струей при одновременном уменьшении за счет улучшения воздухообмена.

Интенсивность пылевыделения карьером с увеличением скорости ветра также возрастает, но до определенного предела, после которого она стабилизируется.

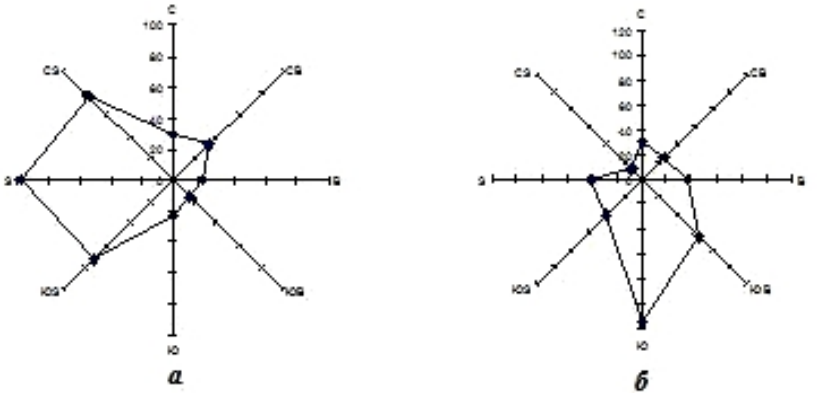
На формирование ветрового режима в карьерах влияет, прежде всего, скорость и направление ветра над карьером. Кроме того, на этот процесс существенное влияние оказывает ряд факторов, связанных с геометрическими параметрами карьера, направлением горных работ, термической неоднородностью, микрорельефом и др.

Скорость ветра в карьере не остается постоянной и в целом колеблется в течение суток аналогично ее изменениям на поверхности, подчиняясь изменениям радиационных процессов нагрева и выхолаживания подстилающей поверхности. Изменение скорости ветра с высотой для различного состояния атмосферы можно представить в виде функции (по В.С. Никитину, Н.З. Битколову) [1]:

$$u_z = u_1 (z / z_1)^m$$

где u_z - скорость ветра на высоте z; u_1 - скорость ветра на высоте z_1; m - показатель степени (m равно 0,3-0,5 - для устойчивого равновесия; 0,2-0,3 - для равновесного состояния; 0,1-0,2 - для неустойчивого состояния атмосферы).

Факторы, влияющие на движение воздушных потоков в карьерном пространстве, формируют и их направление. При прямоточной схеме проветривания карьеров направление воздушных потоков в карьере в основном совпадает с общим вектором ветра. Однако при рециркуляционной схеме направление воздушных потоков в карьере не совпадает с его направлением на поверхности (рис. 1).



а *б*

Рис. 1. Розы ветров для поверхности (а) и дна (б) Алексеевского карьера

На направление движения воздушных потоков в карьерах определенной формы (вытянутые в плане, со сложной конфигурацией, на косогоре и т.п.) оказывает влияние направление горных работ. Например, в карьерах ОАО «Мордовцемент» на нижних горизонтах направление воздушных потоков практически совпадает с направлением горных работ, что обусловлено орографическими особенностями самих карьеров (рис. 2).



Рис. 2. Космический снимок системы карьеров ОАО «Мордовцемент»

Суточный ход скорости ветра оказывает значительное влияние на загрязнение атмосферы карьеров. При этом кроме источников пылевыделения в карьере, на запыленность его атмосферы оказывает влияние также пыль, взметываемая с бортов карьера и околокарьерной территории, т.е. с некоторых внешних источников.

Внешние источники, загрязняющие карьеры, весьма разнообразны. Одним из интенсивных внешних источников пылевыделения являются внешние отвалы. В ветреную погоду происходит интенсивное их выдувание с поверхности. Так, при скорости ветра 10 м/с запыленность воздуха на расстоянии 200 м от внешнего отвала может достигать 180 мг/м^3.

Библиографический список:

1. Битколов Н.З. Проветривание карьеров / Н.З. Битколов, В.С. Никитин. М.: Недра, 1975. - 323 с.

2. Бульбашев А.П. Рациональная организация добычи полезных ископаемых в карьерах со сложными условиями труда горнорабочих / А.П. Бульбашев, Н.А. Гаспарьян, С.В. Ковшов, А.Н. Никулин, Ю.Д. Смирнов, Ю.В. Шувалов. СПб: МАНЭБ, 2009. - 464 с.

УДК 504.064

ОПРЕДЕЛЕНИЯ К-КРИТЕРИЯ КАК ГРАНИЦЫ БЛАГОПОЛУЧНОГО СОСТОЯНИЯ ЭКОСИСТЕМЫ

Кудрявская Т.Б.,
Научный руководитель Дичко А.О.
Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт», Институт энергосбережения и энергоменеджмента, г. Киев, Украина

На основе экспериментальных данных построена кумулята вариационного ряда и определено предельное значение уровня стерильности пыльцы Одуванчика лекарственного.

Based on the experimental data was constructed kumulyata number of variations and the determined threshold level of pollen sterility Dandelion.

Большинство крупных городов Украины являются очагами экологических проблем, которые в основном связаны с загрязнением атмосферы. Традиционными для оценки состояния воздуха являются физико-химические методы, но в данное время все большую популярность приобретают биоиндикационные методы, поскольку они объективно отражают уровень повреждения урбоекосистеми в целом. Среди методов биоиндикации более распространены цитогенетические, потому что отличаются своей чувствительностью и могут быть использованы для ранней индикации загрязнения атмосферного воздуха.

С помощью биоиндикационных теста «Стерильность пыльцы растений-биоиндикаторов» проводили экологическую оценку состояния атмосферного воздуха территории г. Киев. Была выполнена диагностика степени экологического неблагополучия урбоекосистеми по шкале "норма - патология" за индикаторными характеристиками.

При данной оценке важным является определение К-критерия как границы благополучного состояния урбоекосистеми (ГБС). Его значение является пределом, выход за который интерпретируется как переход системы из благополучного в неблагополучное состояние. Именно поэтому при неправильном определении или расчета К-критерия дальнейшее использование Метода оценки и прогнозирования влияния техногенного загрязнения по показателям экологически допустимых концентраций нецелесообразно, поскольку он теряет свою точность.

На сегодняшний день определение границы между нормальным состоянием функционирования экосистемы и патологическим в каждом отдельном случае проводится по-разному, например, возможно разделение признаков на равночисленные группы и то значение, которое разделяет эти группы и принимается в качестве ГБС, в общем такое разделение имеет приблизительный и интуитивный характер.

Необходимо отметить, что Метод оценки и прогнозирования влияния техногенного загрязнения по показателям экологически допустимых концентраций базируется на биоиндикационных исследованиях, поэтому нами предлагается расчет ГБС на основе биометрических методов и экспериментальных данных.

Для начала экспериментальные данные показателя стерильности пыльцы были ранжированы и таким образом был сформирован вариационный ряд. Далее с помощью графического представления было проанализировано распределение результатов данных наблюдения. Таким образом с помощью экспериментальных значений была построена кумулята (кривая, отражающая накопления частот на оси ординат) вариационного ряда (рис.).



Рис. Кумулята вариационного ряда показателя стерильности пыльцы

Характер кривой показывает, что более интенсивное накопление вариант происходит в пределах срединных классовых значений, центральная точка кумуляты совпадает с центром распределения совокупности это позволяет определить предельный показатель стерильности пыльцы. То есть значение 8,65% стерильности пыльцы разделяет состояние урбоекоистемы на нормальный и патологический.

УДК 622.8

СПОСОБ УЧЕТА ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОЗ ОБЛУЧЕНИЯ РАБОЧИХ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Дмитриченко Н.Ю.,
Научный руководитель Мироненкова Н.А.
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»
г. Санкт-Петербург, Россия

Рассмотрен метод учета слияния радиометрического мониторинга и современных систем позиционирования горнорабочих в подземном пространстве.

Гигиенические критерии оценки ионизирующего фактора имеют принципиальное отличие от оценки других факторов рабочей среды, что обусловлено специфическими особенностями его воздействия на организм человека, сложившейся практикой оценки ионизирующего излучения и необходимостью обеспечения радиационной безопасности. [1]

Исходя из специфики работы горнорабочих можно выявить единичные профессии, имеющие постоянные рабочие места , но согласно Руководства по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса - критерии оценки условий труда с источниками ионизирующих излучений не учитывают фактическое время пребывания работника на рабочем месте можно сделать вывод, что учет индивидуальных доз облучения на предприятиях горной промышленности проводится не корректно, и является актуальной задачей требующей решения. При этом условия труда оценивают из расчета работы в стандартных условиях, установленных Нормами радиационной безопасности.[2]

Превалирующим радиационно-опасными факторами на неурановых горнодобывающих предприятиях, дающими основной вклад в годовую эффективную дозу облучения являются, короткоживущие дочерние продукты распада изотопов радона и внешнее гамма-излучение.

Измерение внешнего гамма-излучения в условиях горных выработок может осуществляться с помощью ряда индивидуальных дозиметров серийного производства широко представленных на Российском рынке. Однако использование индивидуальных дозиметров в условиях горных выработок является экономически не целесообразным,

так как требует создания отдельной службы отвечающей за техническое обслуживание и обмер дозиметров. Так же, учитывая специфику работы, сложно осуществлять контроль наличия индивидуальных дозиметров у горнорабочих в течение рабочей смены.

После решения задачи учета индивидуальных доз внешнего гамма-излучения, возникает вторая и главная задача - учет доз внутреннего облучения за счет короткоживущих дочерних продуктов распада изотопов радона, которая составляет наибольший вклад в годовую эффективную дозу облучения горнорабочих. Методы индивидуальной радоновой дозиметрии, основанные на адсорбционной, трековой и других технологиях, на первый взгляд идеальны для решения задачи контроля доз облучения производственного персонала. Однако радиометры этих типов измеряют объемную активность газообразного радона в воздухе и для перехода к ЭРОА необходимо знание коэффициента равновесия (F) между радоном ДПР. Следовательно экспозиция по ДПР в этом случае определяется как $\int C_{Rn}(t) \times F(t)$, тогда как результат измерения представляет собой величину $\int C_{Rn}(t)$. Соответственно этим методам присуща дополнительная методическая погрешность, которая определяется степенью непостоянства режима проветривания, так как равновесие между радоном и ДПР связано именно со скоростью воздухообмена.

Согласно Руководства по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса [1], в качестве основного гигиенического критерия для оценки условий труда по радиационно-опасному фактору принята мощность максимальной потенциальной эффективной дозы.

Вычисляют значение амбиентной дозы внешнего гамма-излучения в і-той контрольной точке за год $H^*(10)_i$, мкЗв, по формуле

$$H^*(10)_i = (H^*(10)_i + \tilde{U}_i) \times T_{pi},$$

где T_{pi} – время работы данного работника на рассматриваемом рабочем месте (і-той контрольной точке) в течение года, час;

$H^*(10)_i$ – мощность амбиентной дозы гамма-излучения в і-той контрольной точке, мкЗв/ч;

$\tilde{U}_i$ - абсолютная неопределенность измерений МАД в і-той контрольной точке, определенная согласно методике измерений МАД, мкЗв/ч.

За значение эффективной дозы внешнего облучения работника в i-той контрольной точке $E_i^{внеш}$, мЗв, принимают значение, вычисленное по формуле [3]:

$$E_i^{внеш} = 0{,}001 \times H^*(10)_i$$

Вычисляют среднегодовое значение ЭРОА изотопов радона в i-той контрольной точке $A_{ЭРОАi}$, Бк/м^3, по формуле

$$A_{ЭРОАi} = A_{Vi}^{Rn} + 4{,}6 \times A_{Vi}^{Tn}.$$

Абсолютную погрешность измерений ЭРОА изотопов радона $D_{ЭРОАi}$, Бк/м^3, рассчитывают по формуле

$$D_{ЭРОАi} = \sqrt{(D_{Vi}^{Rn})^2 + 21 \times (D_{Vi}^{Tn})^2},$$

где D_{Vi}^{Rn} - абсолютная погрешность измерений ЭРОА радона в i-той точке, Бк/м^3;

D_{Vi}^{Tn} - абсолютная погрешность измерений ЭРОА торона в i-той точке, Бк/м^3

Расчет эффективной дозы, обусловленной внутренним облучением за счет изотопов радона и аэрозолей дочерних продуктов распада в воздухе выработки для i-той контрольной точки E_i^{Rn}, мЗв, в предположении стандартного часового объема дыхания 1,2 м^3/час, проводят по формуле

$$E_i^{Rn} = d \times (A_{ЭРОАi} + D_{ЭРОАi}) \times T_{Pi},$$

где d – дозовый коэффициент, мЗв/(час×Бк/м^3),

$d = 0{,}78 \times 10^{-5}$ мЗв/(час×Бк/м^3);

T_{pi} – время работы данного работника на рассматриваемом рабочем месте (i-той контрольной точке) в течение года, час;

$D_{ÝÐÎÀi}$ - абсолютную погрешность измерений ЭРОА изотопов радона, Бк/м^3;

$A_{ЭРОАi}$ – среднегодовое значение ЭРОА изотопов радона в i-той контрольной точке, Бк/м^3.

Годовую эффективную дозу производственного облучения работника природными источниками ионизирующего излучения $E_{Пр}$, мЗв, вычисляют по формуле

$$E_{Пр} = E^{внеш} + \mathrm{E}^{\mathrm{Rn}}.$$

Для гигиенической классификации условий труда при работе в условиях воздействия источников ионизирующих излучений в качестве оценки мощности максимальной потенциальной эффективной дозы за год принимают значение $\mathrm{E}_{\mathrm{Пр}}$.

В целях решения проблемы учета индивидуальных доз облучения должна производиться радиометрическая съемка в горных выработках, с измерением внешнего гамма-фона и ЭРОА изотопов радона. На основании радиометрической съемки рассчитываются значения мощности максимальной потенциальной эффективной дозы за год для каждой конкретной точки измерения.

По результатам расчета все горные выработки можно условно разделить на участки с известным значением мощности максимальной потенциальной эффективной дозы за год на конкретной участке.

Учитывая специфику работы рабочих горной промышленности, а именно отсутствие постоянных рабочих мест у большинства профессий, можно сделать вывод, что в течении рабочей смены персонал находится на различных участках горной выработки разное количество времени, и естественно, индивидуальная доза облучения будет складываться из доз облучения на конкретных участках.

В современных системах информационной инфраструктуры, например, Granch SBGPS, производимой НПФ "Гранч", существует возможность непрерывного наблюдения за точным местоположением людей в подземном пространстве, а следовательно и времени нахождения каждого горнорабочего на конкретном участке, с известной мощностью максимальной потенциальной эффективной дозы в год. Таким образом, при программном учете времени нахождения рабочих на каждом участке и периодическом обновлении данных радиометрических съемок можно вести корректный учет доз облучения каждого горнорабочего за год и за отдельный промежуток времени.

Из вышесказанного можно сделать вывод, что проблема учета индивидуальных доз облучения в горных выработках может быть решена по средствам слияния радиометрического мониторинга и современных систем позиционирования горнорабочих в подземном пространстве.

Данный метод имеет ряд преимуществ:

1.Корректный учет доз облучения каждого горнорабочего в не зависимости от места его нахождения в подземном пространстве;

2.Предупреждение превышения пределов доз рабочих горных выработок, с возможностью заранее перевести работника на менее

вредный вид деятельности или перевода работника в группу А или Б в зависимости от условий труда;

3.Экономическая целесообразность метода заключается в отсутствии необходимости закупки большого количества дорогостоящего дозиметрического и радиометрического оборудования и содержания штата специалистов.

Библиографический список:

1. Р2.2.2006-05. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. - Введ. 2005-11-01. - М.: Стандартинформ, 2005. - 158 с.

2. СанПиН 2.6.1.2523-09 Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009). - Введ. 2009-09-01. – М.: Стандартинформ, 2009. – 66 с.

3. МУ2.6.1.26-2000 Дозиметрический контроль профессионального внутреннего облучения. Общие требования. - Введ. 2000-02-15. – М.: Стандартинформ, 2000. – 41 с.



УДК 622.817.4

УТИЛИЗАЦИЯ МЕТАНА ПРИ КОМПЛЕКСНОЙ ДЕГАЗАЦИИ УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Трифан А.С.,
Научный руководитель Столбченко Е.В.
Национальный горный университет, г.Днепропетровск, Украина

Рассмотрены проблемы утилизации метана при комплексной дегазации угольных месторождений.

Интенсификация горных работ и улучшение технико-экономических показателей работы шахт во многом сдерживаются все возрастающей газоносностью горных выработок в результате постоянного углубления горных работ и привлечения к эксплуатации месторождений и пластов со сложными горно-геологическими условиями. Ограничения производительности механизированных комплексов по газовому фактору не позволяет обеспечить необходимую интенсификацию и концентрацию горных работ.

Применение одного способа дегазации не обеспечивает снижение газоносности забоев до необходимого уровня. Для ритмичной работы лав необходимо повышать эффективность дегазации до 50-80%. С этой целью применяют сочетание в одном очистном забое несколь-

ких способов дегазации (комплексную дегазацию). Однако ее применение усложняет технологию добычи угля, увеличивает материалоемкость и стоимость работ по дегазации.

Для окупаемости затрат на комплексную дегазацию следует увеличить концентрацию метана, который изымается из газонасыщенного углепородного массива, для дальнейшего его использования.

Целью данной работы является определение рациональных параметров комплексной дегазации, при которых нагрузка на очистной забой будет максимальным, а себестоимость добытого угля - минимальной. Для решения этого вопроса были решены следующие задачи: изучены горно-геологические и горно-технические условия разработки месторождения; исследована эффективность существующей системы дегазации и определены меры по ее усовершенствованию; определены темпы извлечении метана и содержание его в газовой смеси; определены параметры комплексной дегазации, при которых экономический эффект будет максимальным.

В качестве объекта исследования рассмотрена шахта «Западно-Донбасская» ДТЕК «Павлоградуголь».

Учитывая недостатки способов дегазации, существующих на шахте, и высокую газоносность угольных пластов и окружающих горных пород, следует, вместе с подземной, использовать дегазацию вертикальными скважинами, пробуренными с поверхности [1]. Целесообразность применения дегазации с поверхности определяется значительным удалением участков дегазационных от стволов шахты, большими объемами каптируемого газа, высоким содержанием метана в составе смеси (80-95%) и последующей его утилизацией.

Использование метана приведет к снижению расходов угольного топлива для собственных нужд и уменьшению загрязнения окружающей среды, поскольку метан относится к газам, вызывающим парниковый эффект.

Наиболее рациональным с экономической и технической точек зрения на этапе освоения утилизации рудничного метана будет: внедрение подрабатываемой дегазации толщи, вертикальными скважинами, пробуренными с поверхности, для обеспечения высоких концентраций метана и стабильных его дебитов; использование метановоздушной смеси для отопления шахтных котельных.

Расчеты экономических показателей утилизации каптируемого метана системой дегазации, были выполнены по основным положениями методики, изложенной в [2].

Предварительные результаты исследований наглядно показывают высокую экономическую эффективность предложенных решений

и значительный потенциальный резерв в повышении технической и экономической эффективности комплексной дегазации и в использовании извлекаемого газа. Внедрение предложенной технологической схемы на данном объекте позволит повысить эффективность дегазации выемочного участка с 28% до 68%, при этом нагрузка на очистной забой по газовому фактору повысится на 46% (с 1160 до 1700 т / сутки). При этом ориентировочный срок окупаемости капитальных вложений по предварительным расчетам составит 11 месяцев.

Библиографический список

1. СОУ 10.1.00174088.001-2004. Дегазация угольных шахт. Требования к способам и схемам дегазации: Стандарт. - К.: Минтопэнерго Украины, 2004. - 162 с.

2. Экономическая эффективность дегазации угольных пластов скважинами [А.С. Бурчаков, А.Т. Айруни, Е.М. Гитин, Е.И. Слепцов.] - М: ЦНИЭИуголь, 1974. - 56 с.



УДК 633.6

ПОИСК ПУТЕЙ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОСТРЫ ЛЬНА

Стош Е.В.
Научный руководитель Басалай И.А.
Белорусский национальный технический университет,
Беларусь, г. Минск

В статье рассматриваются возможности повышения эффективности использования отходов льнопереработки

Лён является одной из важнейших технических культур Республики Беларусь. По объемам производства льноволокна Беларусь входит в число первых пяти стран мира из 26 его производящих.

Высокие объемы производства льноволокна приводят к образованию большого количества отходов (образование костры составляет 55-70 % от тресты). Многолетнее образование отходов льнопереработки, накопление их в окружающей среде приводит к экологическому загрязнению. Кроме того, костра льна является источником пожароопасности на предприятиях. В настоящее время проблема использования отходов льнопереработки является актуальной и требует срочного решения.

Льняная костра – это древесная часть стеблей (тресты) льна, образующаяся, как отходы производства при механической обработке сырья на машинах (согласно классификатору отходов, образующихся в Республике Беларусь, код 1610800 Костра льняная).

Костра по своему химическому составу близка к дровам. Однако, при этом, сжигаемое в энергетических установках топливо резко отличается по физико-химическим показателям, т.е. по составу органической массы, зольности, влажности и теплоте сгорания, а также некоторым другим свойствам.

Химический состав льнокостры показан на рисунке 1.

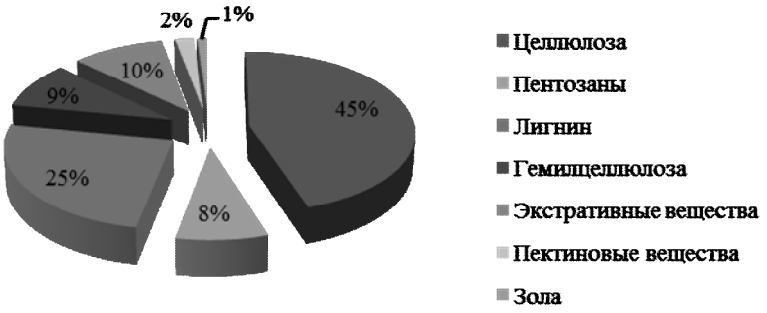


Рис.1. Химический состав льнокостры

Костра характеризуется большим выходом летучих веществ. Ее пониженная влажность (до 14 – 17 %) повышает теплоту её сгорания до 14 – 16,5 МДж/кг.

Возможности использования костры льна в различных отраслях народного хозяйства представлены в таблице 1.

Таблица 1

Примеры использования льнокостры в народном хозяйстве

Отрасль хозяйства	Продукция
Химическая промышленность	Этиловый спирт, фурфурол, гидролизный лигнин
Целлюзно-бумажная промышленность	Картон, бумага, волокнистый полуфабрикат
Машиностроение	Детали интерьера салона автомобиля
Строительство	Добавка
Изготовление пластмасс	Наполнитель

В связи с удорожанием природного газа и нефти изыскание путей целесообразного использования костры льна для дополнительного получения энергии в настоящее время приобретает всё большее значение. Рассматривается использование льнокостры в качестве технологического топлива в цементном производстве. Опытной площадкой выбран Белорусский цементный завод, на котором достигнут наибольший прогресс в замещении импортируемых видов топлива альтернативными.

Использование льнокостры является одним из наиболее выгодных по экономическим показателям (таблица 2).

Таблица 2

Экономические показатели использования различных видов топлива

Вид топлива	Цена при поступлении на завод, $/т.у.т.	Дополнительные затраты на заводе
1. Природный газ	275–281	Нет
2. Каменный уголь	98–120	Складирование, приготовление форсуночного топлива, дозирование
3. Торфобрикет	103–137	Складирование, приготовление форсуночного топлива
4. Автопокрышки	0	Складирование, транспортирование
5. Нефтекокс (прогноз по нефтекоксу пр-ва ОАО «Нафтан»)	50–60	Складирование, приготовление форсуночного топлива, дозирование
6. АТ из ТБО	70*	Складирование, предварительная подготовка, транспортирование,дозирование
7. Бурые угли	Нет данных	Складирование, приготовление форсуночного топлива, дозирование
8. Сухие осадки сточных вод	Нет данных	Складирование, дозирование
9. Льнокостра	0,02	Складирование, транспортирование

Сопоставляя результаты комплексного исследования эксплуатационно-топливных характеристик костры, можно заключить, что использование льнокостры в цементном производстве допустимо. Это обусловлено её высокой теплотворной способностью, большим суммарным содержанием горючих элементов (углерода и водорода), небольшой зольностью на сухое состояние, а также малым содержанием серы, что является одним из основных факторов, ограничивающих применение других альтернативных видов топлива.

УДК 622.014.2: 550.835.41

ЯДЕРНО-ГЕОФИЗИЧЕСКИЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПРИВОЗНЫХ КОНЦЕНТРАТОВ ЦЕХА ПОДГОТОВКИ ШИХТЫ БАЛХАШСКОГО МЕДЕПЛАВИЛЬНОГО ЗАВОДА

Ефименко О.С.
НТУ «Харьковский политехнический университет, г. Харьков, Украина
Научный консультант Ефименко С.А.
ТОО «Корпорация Казахмыс», г. Жезказган, Казахстан
Научный консультант Макаров Д.В.
ФГБУН Институт проблем промышленной экологии Севера Кольского научного центра РАН, г. Апатиты, Россия

Работа посвящена решению проблемы ядерно-геофизического экологического мониторинга медных концентратов, поступающих в цех подготовки шихты Балхашского медеплавильного завода ТОО «Корпорация Казахмыс», поступающих с восьми обогатительных фабрик, перерабатывающих руды с девятнадцати месторождений с использованием рентгенофлуоресцентного анализа (РФА). Обсуждены результаты РФА среднемесячных проб медных концентратов на экологически опасные элементы.

В цех подготовки шихты (ЦПШ) Балхашского медеплавильного завода (БМЗ), помимо медного концентрата Балхашской обогатитель-

ной фабрики (БОФ), поступают медные концентраты с нескольких обогатительных фабрик (ОФ) ТОО «Корпорация Казахмыс»: Жезкентской, Жезказганских, Белоусовской, Карагайлинской, Нурказганской, Николаевской, а также ТОО «Актюбинская медная компания» – филиала ЗАО «Русская медная компания».

Жезказганские ОФ №1 и №2 перерабатывают руды месторождений медистых песчаников: Жезказган, Восточная Сары–Оба, Западная Сары–Оба, Кипшакпай, Итауз, Карашошак, а также месторождения медистых песчаников с сопутствующими цинком и свинцом Жаман–Айбат. БОФ перерабатывает руды: медно–порфирового месторождения Коунрад; медно–порфирового месторождения с золотом и ураном Шатырколь; нескольких скарново–рудных месторождений Саякской группы (Саяк I: золото–молибденово–медно–магнетитовые и золото– молибденово–медные руд в скарнах и диоритах; Тастау: сульфидно–магнетитовые руды золото–молибденово–медной ассоциации). Нурказганская ОФ перерабатывает руды меднопорфирового месторождение Нурказган с золото–медным и золото–полиметаллическим типами руд. Карагайлинская ОФ перерабатывает руды стратиформных колчеданно–медно–свинцово–цинковых месторождений Кусмурын и Акбастау. Жезкентская ОФ перерабатывает руды Орловского колчеданного стратиформного медно–полиметаллического месторождения.

Николаевская ОФ перерабатывает руды: Артемьевского и Юбилейно–Снегирихинского колчеданно–баритово–медно–свинцово–цинковых месторождений; Николаевского стратиформного свинцово–цинкового месторождения с крупными запасами меди. Белоусовская ОФ перерабатывает руды: Иртышского колчеданного полиметаллического месторождения; Белоусовского колчеданно– баритово–медно–свинцов–цинкового месторождения; Юбилейно–Снегирихинского месторождения. ОФ ТОО «Актюбинская медная компания» перерабатывают руды Коктаусского медно–колчеданного месторождения (ОФ №1); Приорского и Весенне–Аралчинского медно–колчеданного месторождений с большими запасами цинка (ОФ №2).

Диапазон вариаций содержаний меди в привозных концентратах составляет от 8 до 38%. В транспортных сопроводительных документах указываются только содержания Au, Ag, Fe, S, Pb, Zn и SiO_2. Сведения о других сопутствующих компонентах, в том числе и экологически проблемных, отсутствуют.

Рудные месторождения представляют собой потенциальный источник загрязнения окружающей среды химическими элементами. Промышленное освоение месторождений приводит к вовлечению хи-

мических элементов в активную геохимическую миграцию и накоплению их в депонирующих средах, нередко в токсичных концентрациях.

Как известно, на медно–колчеданных месторождениях (а они представляют большинство в списке, упомянутом выше) со сфалерит–халькопирит–пиритовым составом руд наиболее опасными токсикантами являются следующие элементы: Hg, Cd, Tl, Te, Co, Sb, Se, As, Pb, Mo, Ba, Cu, Zn, Mn, Ag, S, Ni, Bi, Ga, Ge, In. Хотя большая часть этих опасных элементов–токсикантов концентрируется в хвостохранилищах ОФ по месту обогатительного передела, но и в медные концентраты они безусловно попадают. Вопрос в том: какие элементы и в каком количестве?

Вот почему мониторинг привозных медных концентратов по максимально возможному списку элементов представляется весьма актуальным, как с позиций экологии (в г. Балхаш очень сложная экологическая обстановка и без привозных концентратов), так и с позиций комплексного использования привозного минерального сырья.

Для обеспечения максимальной эффективности заявленного мониторинга необходимо высококлассное аппаратурное обеспечение. Причем, относительно не дорогое и достаточно производительное.

В настоящее время фактически единственным аналитическим инструментом, который способен обеспечить эффективный мониторинг привозных медных концентратов на содержание основных (среди них самыми важными металлурги считают серу и кремний, а это легкие, как известно, элементы) и сопутствующих компонентов, является лабораторный энергодисперсионный рентгенофлюоресцентный спектрометр (EDXRF). Однако не всякому серийному EDXRF спектрометру поставленная аналитическая задача по силам. Требуется инновационная разработка.

Исследования среднемесячных проб привозных медных концентратов проведены в экспресс-лаборатории геологической службы ПО «Жезказганцветмет» с использованием лабораторных EDXRF спектрометров РЛП–21 и РЛП–21Т, производства ТОО «Аспап Гео» (г. Алма-Ата, Казахстан). Базовый метод анализа: рентгено–флюоресцентный (РФА). Спектрометр РЛП–21 был использован, чтобы обеспечить РФА на Ga, In, Sb, Sn, K, которые спектрометр РЛП–21Т не определяет. Спектрометр РЛП–21 обеспечивает определение содержаний 34 элементов (Cu, Pb, Zn, Ag, Cd, Fe, As, Ba, K, Ca, Ti, V, Cr, Mn, Co, Ni, Ga, Se, Br, Rb, Sr, Y, Zr, Nb, Mo, Pd, In, Sn, Sb, Ta, Hg, Bi, W, U, Th) в порошковых пробах руд и горных пород. РЛП–21 – это: Si–Li полупроводниковый детектор площадью 100мм^2 (охлаждение – жидкий азот); изотопные источники америций–241 типа ИГИА–3М (4–

6 шт); мишень (Ba или Cs); экспозиция измерений 415 сек; облучение кюветы с пробой – снизу, турель на 10 кювет. Спектрометр РЛП–21Т обеспечивает определение содержаний 34 элементов (Cu, Pb, Zn, Ag, Cd, Mo, Fe, Se, As, Ba, W, Bi, Ti, Cr, Mn, V, Ni, Al, Si, S, P, Ca, Ga, Br, Sr, Zr, Rb, Y, Nb, Pd, Ar (в составе воздуха), Sc, U, Th) в одном режиме без применения вакуумного насоса или инертного газа при анализе на легкие элементы. EDXRF спектрометр РЛП–21Т – это: дрейфовый полупроводниковый детектор (SDD) площадью около 25 мм^2 и толщиной 300–500 микрон (охлаждение – термохолодильник Пельтье); рентгеновская трубка VF–50J Rh (50 Вт) фирмы Varian Medical Systems (США); экспозиция измерений 150 сек; облучение кюветы с пробой – сверху; турель на 9 кювет. Детектор обеспечивает разрешение 150 эВ по линии 5,9 кэВ при загрузке 90 кГц. Мишень из теллура. Время формирования импульса 1,6 мкс. Сигнал полностью оцифровывается. Инновация: режим поддержания на постоянном и высоком (90000 имп/с) уровне загрузки спектрометрического тракта. Основа спектрометра РЛП–21Т – спектрометрическое устройство (микропроцессор DS5002FP, программируемая логическая интегральная схема типа FPGA), блок управления, механизм перемещения турели, компьютер и принтер.

В основу идеологии как РЛП–21, так и РЛП–21Т, положен принцип: месторождения разные, продукты обогащения и металлургического передела разные – градуировка одна. Реализовать данный принцип позволил уникальный по сложности и возможностям пакет специализированных прикладных программ (ПСПП), включающий: реализацию учета матричного эффекта по способу спектральных коэффициентов, когда поправки вводятся только на все определяемые элементы или (по корреляции) на ряд неопределяемых элементов (например: серу через железо на медно–колчеданных месторождениях); вовлечение в обработку спектров всех 19 линий L–серий, а также 5 линий К–серий, мешающих элементов (описание этих линий производится с точностью до 97–98%); полный учет на линий «двойных наложений», линий «пиков вылетов», линий пиков флуоресценций основных и дополнительных мишеней; высокоэффективный идентификатор аналитических линий элементов (идентификация линий идет по 14 параметрам; РЛП–21Т без проблем справляется с тестом на государственном стандартном образце руды ГСО–3597, содержащем As (3,96%) и не содержащем Pb (линии AsKα и PbLα. имеют одинаковую энергию 10,5 кэВ): «ложной» аномалии свинца от мышьяка нет (CAs = 3,92%; CPb = 0,009%). Для обеспечения повышенной чувствительности РФА на легкие (S, Si, Al) элементы в конструкцию спектрометра была добавлена дополнительная мишень из ка-

лия. Спектрометр РЛП–21Т оснащен дополнительной опцией «РФА на рений». Данная опция позволяет определять 19 элементов: Re, Ge, Cu, Zn, Pb, K, Ca, Ti, Cr, V, Mn, Fe, Co, Ni, As, Se, Ba, S, W при экспозиции измерений 500с. Для оптимизации условий возбуждения линии ReLβ1 и повышения чувствительности РФА на рений в конструкцию РЛП–21Т введена дополнительная промежуточная мишень из рубидия.

Таким образом, спектрометры РЛП–21Т и РЛП–21 обеспечили определение содержаний 19 из 21 элемента–токсиканта (Hg и Te не определялись). РФА на Hg по линиям HgLa или HgLβ не проблема для спектрометров РЛП–21Т и РЛП–21 (на месторождении Жезказган Hg нет, поэтому Hg не была введена в список определяемых элементов). В РЛП–21 достаточно увеличить атомный номер мишени, чтобы обеспечить выполнение РФА на Te по линии TeKa.

Результаты РФА среднемесячных проб привозных медных концентратов на спектрометре РЛП–21Т приведены в таблице.

Таблица

Результаты РФА среднемесячных проб привозных медных концентратов, поступающих в цех подготовки шихты БМЗ, на спектрометрах РЛП–21Т и РЛП–21

Обогатительная фабрика	Содержание элемента, % (* – ppm)							
	Cu	Pb	Zn	Cd*	S	Mo*	Se*	Ag*
Николаевская	22,04	4,28	3,95	212	30,83	150	113	199
Жезкентская	20,18	2,98	5,16	245	35,47	320	321	149
Белоусовская	18,75	3,78	9,34	603	27,52	71	141	481
Карагайлинская	12,21	0,23	4,11	112	31,79	110	22	63
Нурказганская	20,40	0,09	0,42	20	32,44	450	64	38
Жезказганская	36,29	1,74	1,21	253	16,00	33	5	533
АМК	20,91	0,05	4,11	186	33,35	380	119	56
Обогатительная фабрика	Содержание элемента, % (* – ppm)							
	Co*	Ni*	As	Sb*	Ba	Ta	Si	Bi
Николаевская	120	100	0,08	670	0,06	0	0,04	0,07
Жезкентская	200	88	0,06	86	0,14	0,09	0	0,02
Белоусовская	150	120	0,95	2500	0,22	0,17	1,64	0,05
Карагайлинская	240	110	0,41	620	1,27	0,02	7,95	0
Нурказганская	390	60	0,21	470	0,02	0	3,52	0
Жезказганская	370	110	0,13	12	0,07	0	6,49	0,01
АМК	270	93	0,01	0	0	0,03	0,68	0

Выводы:

1. Выбраны метод анализа (рентгенофлуоресцентный) и аналитическая база (EDXRF спектрометры РЛП–21Т и РЛП–21 казахстанс-

кого производства) для решения задачи эффективного ядерно–геофизического мониторинга проб привозных медных концентратов, поступающих в цех подготовки шихты Балхашского медеплавильного завода ТОО «Корпорация Казахмыс», на экологически вредные элементы.

2. На EDXRF спектрометре РЛП–21Т обеспечено проведение прямого (без использования вакуумной камеры или инертного газа) РФА на легкие (S, Si, Al) элементы за одно измерение с полиметаллами. Сера и кремний являются важнейшими компонентами для управления качеством процесса выплавки меди в печах Ванюкова.

3. Установлено присутствие в привозных медных концентратах в значительных количествах S, Cu, Pb, Zn, Cd, Ag, Sb, Se. Содержание таких элементов–токсикантов, как Co, Ni, As, Ba, Bi, Mo, Mn, In, Ga, не высокое. Элементы Hg иTe в процессе РФА не определялись.



УДК 581.524.34:622.882

ПРИМЕНЕНИЕ ВТОРИЧНОЙ СУКЦЕССИИ ДЛЯ РЕКУЛЬТИВАЦИИ КАРЬЕРНОГО ПРОСТРАНСТВА С СОХРАНЕНИЕМ БИОРАЗНООБРАЗИЯ

Климова Д.О., Плугина В.А.,
Научный руководитель Симанкин А.Ф.
Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

Рассмотрены основные процессы при вторичной сукцессии в биологических системах, типичных для выработанного пространства карьеров. Предполагается, что будет происходить рост числовых значений критериев изменчивости биологических пирамид. Проведенные работы будут способствовать восстановлению и преобразованию карьерного пространства в зоны отдыха.

Ключевые слова: *сукцессия, субстрат, древесный ярус, фитоценоз, влажность, гумус, аккумуляция, альфегумусовая миграция, биоразнообразие.*

Важными факторами, определяющими развитие растительности на первых порах зарастания карьеров и отвалов, являются интенсив-

ность антропогенного влияния, размер наружной территории, рельеф и свойство субстрата.

Следует отличать вторичные сукцессии от первичных. Они отличаются тем, что начинаются не с нулевых значений, а возникают на местах нарушенных или разрушенных экосистем, то есть, после выработки карьерного пространства, вырубок лесов, лесных пожаров, при зарастании площадей, находившихся под сельскохозяйственными угодьями. Основное различие сукцессий состоит в том, что они протекают несравненно быстрее первичных, так как начинаются с промежуточных стадий (различных трав, кустарников или древесных растений-пионеров) и на фоне более богатых почв. Вторичная сукцессия возможна только в тех случаях, если человек не будет оказывать сильное и постоянное влияние на развивающиеся экосистемы. В последнем случае, процесс пойдет по схеме дигресси (худшения состояния экосистем под воздействием факторов среды или человеческой деятельности) и завершится стадией катоценоза (разрушение и исчезновение данной экосистемы) и опустынивания территорий.

На первых этапах развития растительных сообществ в карьерах и отвалах важную роль в формировании их состава играют заносные виды. На поздних этапах главным фактором формирования растительности на нарушенных территориях является древесный ярус, от него зависит состав и обилие видов напочвенного покрова. Основными видами фитоценозы с доминированием лиственных пород можно назвать березу и ольху. Число видов под хвойными древостоями значительно ниже и примерно одинаково для сосны и ели. В карьерах с травяным зарастанием в основном происходит преобладание подземного растительного вещества над надземным, а с лесным зарастанием наоборот, преобладание надземного растительного вещества над подземным. Лесная подстилка формируется медленно, замечено, что наибольшая масса подстилки отмечена на карьере с березовым древостоем. Установлено, что растительность в карьерах изменяется из года в год в зависимости от количества годовых осадков. В ходе сукцессии менее устойчивые к годовым колебаниям влажности виды сменяются более устойчивыми видами.

Территория отработанных карьеров зарастает с разной скоростью. Распределение растений по территории карьера напрямую зависит от влажности и богатства субстрата минеральными веществами, необходимыми для определенных растений. Позднее всего зарастет деревьями и кустарниками, мокрое дно карьера. Там располагаются сообщества, состоящие из одного одного доминирующего вида с 3-4

редкими (например, сообщества частухи подорожниковой, хвоща топяного, манника плавающего, осок острой и вздутой).

На уступах раньше всего формируется древостой (ивы разных видов), на сыром дне (березы, ольха серая, сосна). От глубины залегания грунтовых вод зависят первые этапы сукцессии. При близком залегании грунтовых вод на начальных стадиях развивается травянистая растительность, а при глубоком — лесная. Например, в старом Халбужском карьере [1] ивы есть только на кочках и не образуют сомкнутого яруса. Значительно позже на мокром дне карьера поселились молодые ивы, но после очередного затопления мокрого дна они, скорее всего, погибнут. На мокром дне в небольшом количестве распространены мхи Polytrichum piliferum, Pogonatum urnigerum.

В травянистом ярусе встречаются те же травы, что и на сухом дне, но со значительно меньшим почвенным покрытием.[1]

Накопление гумуса зависит от типа зарастания. При травяном зарастании скорость накопления органического углерода в верхнем слое почвы в несколько раз выше, чем при лесном зарастании.

На карьерах с травяным зарастанием, при почвообразовании, развивается дерновый процесс, ведущий к накоплению органического углерода и элементов минерального питания растений в верхнем слое молодой почвы. На карьерах с лесным зарастанием под сосновым древостоем развивается зональный процесс альфегумусовой миграции, а под березовым древостоем происходит образование подстилки.

Для увеличения скорости процесса сукцессии на отвалах и в карьерах необходимо проводить отсыпку грунтами, которые содержат органическое вещество. Для восстановления нарушенных территорий можно проводить посадку древесных пород, учитывая, что лиственные породы значительно активнее способствуют рекультивации почвенного и напочвенного покрова.

Предложение по реабилитации карьера напрвлено на восстановление биоразнообразия в карьерном пространстве для последующего использования его в качестве зоны отдыха, путем ускорения вторичной сукцессии на основе восстановления биологической пирамиды систем.

В карьерном пространстве можно выделить зоны с повышенной и пониженной влажностью. От этого будет зависеть смена цветовой гаммы восстановленной растительности карьера по завершении проведения горных работ. Первые этапы сукцессии зависят от глубины залегания грунтовых вод.

При окончании работы карьера следует провести вертикальную планировку для последующей возможности использования карьерного

пространства в качестве горнолыжного курорта зимой и заповедной зоны летом.

В основе метода ускорения вторичной сукцессии лежит увеличение скорости образования и накопления гумуса при использовании биологических видов с большой скоростью гумусообразования и адаптированных для зон с наибольшей и наименьшей влагой. Для этих зон необходимо производить подбор растений с учетом особенностей влажностного режима выбранных участков. Данные методы будут способствовать восстановлению биологической пирамиды. Биологическая пирамида восстановленных систем будет включать не только использованные продуценты, но и консументы первого и второго порядка.

Вывод:

1. Выяснено, что растительность в карьерах меняется из года в год в зависимости от количества годовых осадков, причем в карьере это явление происходит на уровне смены доминирующих видов. На более старых участках, где сформировалось устойчивое сообщество (например, пятна осок вздутой и острой на мокром дне) или вырос лес, такие колебания выражены гораздо слабее. В старом карьере они не замечены.

2. Наблюдения показывают, что в ходе сукцессии более устойчивые к годовым колебаниям влажности виды сменяют менее устойчивые. Это хорошо подтверждает пример с осоками острой и вздутой, населяющими мокрое дно карьеров. Эти осоки гораздо более устойчивы к колебаниям влажности, чем вытесняемые ими манник и частуха подорожниковая. Площадь их в карьере заметно растет.

3. Выявлены особенности формирования фитоценозов и особенности начальных этапов почвообразования в карьерных выработках. В зависимости от типа зарастания, ведущими почвенными процессами являются дерновый при травяном зарастании и альфегумусовый при зарастании сосной.

Библиографический список

1.Чупаленкова Т.С. Динамика зарастания песчанныз карьеров на примере окрестностей костромской биостанции/ Т. С. Чупаленкова// Вестник ВООП. Серия «Исследовательские работы юннатов», 1997. Вып. 2. С.55-56

УДК 622.331.06

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ МЕХАНИЗАЦИИ ДОБЫЧИ ФРЕЗЕРНОГО ТОРФА

Митрофанов И.А., Крупин А.И.
Научный руководитель Синицын В.Ф.
Тверской государственный технический университет,г. Тверь Россия

Рассмотрены современные тенденции развития механизации добычи фрезерного торфа с использованием многофункциональных погрузчиков торфа

На рынке торфяного оборудования ни за рубежом, ни в России нет комплексов оборудования по малотоннажной добыче торфа, которые можно было бы эксплуатировать на небольших по площади месторождениях. Поэтому необходимо разработать адаптивную технологию и соответствующую схему механизации, с помощью которой можно было бы добывать торф как для энергетических целей и подстилки (с условной влажностью ω_y = 40 %), так и сельскохозяйственный торф (ω_y = 55 %) для компостирования, озеленения, приготовления грунтов и удобрений и т. п., а также торф повышенной влажности (ω_y = 65 %) для производства инновационной продукции в заводских условиях.

В России, как и во многих странах мира, в основном уделяется внимание совершенствованию промышленных средств механизации производства торфа. В настоящее время на рынке есть предложения по оборудованию для производства фрезерного торфа, изготовленному в Финляндии, Ирландии, Канаде и Белоруссии, которое предназначено для средних (от 40 тыс. т/год) и крупных (от 60 тыс. т/год) масштабов производства. А для маломасштабной добычи (около 20 тыс. т/год) крошкообразного торфа с возможностью его получения одним комплексом оборудования предложений нет ни за рубежом, ни в России. Но опыт создания так огооборудования для этого сегмента рынка в нашей стране есть. Для отечественных ученых, технологов и машиностроителей есть интересная задача, обусловленная потребностью рынка, которую нужно как можно быстрее решить, опережая потенциальных конкурентов. При этом самый дешевый путь – модернизация наиболее прогрессивных технологий и средств их технической реализации в соответствии с нуждами сегодняшнего дня. Рассмотрим основные технологические схемы и оборудование добычи торфа, которые наиболее широко применяют в России. Многие компании малого бизнеса

добывают торф с помощью экскаватора. Считается, что это самый простой и дешевый способ добычи торфа-сырца. Однако при этом не оцениваются качество получаемой продукции, возможности дальнейшего ее использования. Торф, извлекаемый из карьера ковшом экскаватора, в большей части состоит из крупных комков и имеет высокую влажность. В некоторых компаниях для его измельчения и частичной подсушки используют дополнительные экскаваторы с ковшовыми дробилками, которые позволяют измельчать, просеивать и «проветривать» влажный торф. Однако, как показывает практика, торф, добываемый таким способом, даже при неоднократном его пропускании через такое устройство невозможно высушить до влажности ниже 70 %. Поэтому его нельзя использовать даже для приготовления компостов. А если учесть, что вместе с торфом ковшом экскаватора извлекается и часть минеральной подложки и, как следствие, повышаетсязольность торфа, то такое сырье вообще становится невозможным применять для большинства выпускаемой продукции на его основе. Таким образом, добываемый с помощью экскаватора торф в основном предназначен для невзыскательного потребителя, использующего его при озеленении территорий или мелиорации почв. В настоящее время сырьем для большинства выпускаемой и перспективной торфяной продукции является обезвоженный крошкообразный (в том числе фрезерный) торф, добываемый послойно-поверхностным способом. Этот способ дает возможность максимально использовать энергию солнца для сушки торфа и активно регулировать процесс его обезвоживания до заданных показателей качества.

Разработано несколько технологических схем добычи торфа поверхностно-послойным способом и комплектов оборудования для их реализации.

Большое распространение получила скреперно-бульдозерная технологическая схема добычи торфа. Она основана на применении скрепера-бульдозера типа СБТ-3 при выполнении операции уборки и штабелирования торфа, а рыхление залежи производится на глубину 20…25 мм с помощью дисковых борон, культиваторов или лущильников. Эта схема отличается простой организацией производства и нашла в свое время широкое применение в системе Минводхоза и Минсельхоза СССР на небольших участках и при разработке мелких месторождений местного значения. Данные комплексы оборудования для добычи торфа для компостов использовали и сельскохозяйственные организации. Рекомендовалось для удовлетворения потребности близлежащего среднего колхоза (т.е. с площадью полей 5…6 тыс. га) комплектовать механизированную колонну техникой, позволяющей добы-

вать 25…30 тыс. т в год торфа для компостирования (ω_y= 55 %). Этот способ значительно упрощает организацию работ по добыче торфа и обеспечивает снижение его себестоимости, но имеет два существенных недостатка: технологический процесс добычи совершенно не гарантирует качества продукции по влажности – 75…80 %; требуется дополнительное оборудование для погрузки и транспортирования торфа с полей добычи. Очевидно, что топливный торф (ω_y = 40 %) таким способом добыть невозможно.

Если оценивать возможность добычи торфа с различной условной влажностью в зависимости от требований потребителя одним и тем же комплексом механизации, то наиболее приемлемым вариантом является промышленный фрезерный способ добычи.

Технологический процесс добычи торфа фрезерным способом состоит из цикла последовательных операций: фрезерования, ворошения, валкования, уборки и штабелевания, выполняемых системой самоходных и прицепных к тракторам машин. Однако при этом не учитывается, что потребитель готов платить деньги не за торф, находящийся на подштабельных полосах полей добычи производителя, а за продукцию на месте потребления. Почему-то традиционно вопросу удобстваот грузки потребителю уделяется мало внимания как на уже существующих предприятиях, так и при открытии новых. Покупают высокопроизводительную импортную технику, например пневматическую, работают по традиционным схемам со складами на краю карт, а потом начинаются проблемы с доставкой этого торфа кместу отгрузки. Приходится привлекать дополнительные технологические единицы: фронтальные погрузчики (или экскаваторы) и тракторные прицепы, которые доставляют торф на специальные площадки для перегрузки в автотранспорт. При этом на площадке опять создаются складочные единицы, где торф накапливается перед отгрузкой потребителю. Естественно, все это приводит к значительному удорожанию продукции. Не спасает даже наличие узкоколейной железной дороги, содержание и прокладка которой не окупается объемами перевозимого торфа. В некоторых случаях до 80 % себестоимости уходит на эту побочную «технологическую» операцию. Поэтому нельзя исключать из технологического процесса производства торфа его отгрузку и доставку потребителю. Только когда учитывается стоимость торфа не в полевом франко-штабеле производителя, а на складе потребителя, тогда можно сравнивать преимущества той или иной схемы добычи торфа. Так и происходит на практике, когда производитель и потребитель – одно лицо, т. е. когда фирма добывает торф для собственных нужд (для дальнейшей переработки, сжигания на объектах малой энергетики и т.

д.). В соответствии со сложившейся ситуацией технологические схемы производства торфа нужно рассматривать как состоящие из следующих операций, выполняемых отдельными видами самоходного оборудования или агрегатируемых с тракторами:

I. Нарушение целостности слоя залежи (экскавация, фрезерование и др.).

II. Интенсификация обезвоживания.

III. Валкование.

IV. Погрузка в транспортное средство.

V. Транспортировка к месту складирования.

VI. Создание складочных единиц (штабелирование).

VII. Погрузка в транспортные средства для перемещения торфа к месту перегрузки.

VIII. Транспортирование торфа на площадку перегрузки.

IX. Создание складочной единицы на площадке перегрузки.

X. Погрузка в транспортные средства специального или общего пользования.

XI. Доставка к месту потребления.

В некоторых технологических схемах отдельные операции из этого перечня могут отсутствовать из-за специфики процесса производства, но могут и совмещатьсяи выполняться одновременно многофункциональными комбайнами, или несколько операций могут осуществляться одной и той же машиной. Но тем не менее все существующие технологические схемы промышленного производства фрезерного торфа требуют для своей реализации не только немалого парка единиц узкоспециализированной техники (этот вопрос в статье не рассматривается), но и в целом большого количества разнотипного задействованного оборудования.

Самым известным способом производства крошкообразного торфа (ω_y= 40 и 55 %) является технологическая схема с комплексом бункерных машин типа МТФ-43А. До сих пор на многих мелких предприятиях используют эту технику, выпущенную в конце XX в. и эксплуатируемую в прицепе к тракторам ДТ-75Б. В технологической схеме производства торфа с применением бункерных уборочных машин только операции погрузки торфа и его транспортировки к месту промежуточного складирования совмещены (IV + V) и осуществляются одной машиной, а погрузки из полевого штабеля и складочных единиц в месте перегрузки – одной и той же самоходной машиной, например фронтальным погрузчиком (VII и X), но остальные операции требуют соответствующих отдельных средств механизации:

· Трактор с фрезерным барабаном (МТФ-13, МТФ-17, МТФ-18 и т. п.), рыхлителем (РТП-1) или лущильником (ЛДГ-5, ЛДГ-10) I;

· Трактор с ворошилкой (типа МТФ-22, ВФ-18СЗ) II;

· Трактор с валкователем (типа МТФ-33Б, МТФ-31) III;

· Трактор с уборочной машиной (типа МТФ-43А) IV + V;

· МТФ-71А VI;

· Грейферный кран, экскаватор, фронтальный погрузчик и др. VII и X;

· Трактор с прицепом (типа МТП-24Б) VIII;

· Бульдозер I X;

· Вагоны ж/д или автотранспорт XI.

В последние годы на рынке появились модификации: МТФ-43А-К, АТУ-20 и т. п., которые агрегатируются с колесными тракторами. Хотя они и стали более мобильными, но кардинальных изменений в технологическую схему не внесли. В независимости от того, сколько в комплекте на одном участке торфодобычи работает уборочных машин – одна или шесть, в комплекс средств механизации нужно включать отдельные высокопроизводительные машины и агрегаты по фрезерованию, ворошению, валкованию, штабелированию, которые при малых объемах производства большую часть сезона будут простаивать. Помимо этого нужны средства погрузки (экскаватор, фронтальный погрузчик и т. п.) и доставки торфа (чаще всего гусеничные тележки МТП-24Б) от штабелей с карт добычи к месту промежуточного складирования на суходоле перед погрузкой в автотранспорт. Делались попытки по модернизации этой технологии. Так, в начале 1980-х гг. в Белоруссии с целью совмещения процессов валкования с уборкой (III + IV + V) исследователями было предложено установить двухсекционный скребковый валкователь между трактором и присоединенной к нему уборочной машиной. В наше время эта идея реализована финскими машиностроителями в бункерной уборочной машине JMK-40, в которой подборщик торфа установлен перед трактором.

Предлагается также использовать для формирования штабелей фронтальный погрузчик. Однако кардинальных изменений эти попытки в снижение номенклатурыи спользованного оборудования не вносят.

Реализация производства торфа по этой схеме требует, как минимум, девять наименований задействованного оборудования. Сколько бы ни планировалось задействовать бункерных уборочных машин – две (для производства 20 тыс. т торфа) или пять (минимум в промышленном комплексе), – все равно требуется использование большей час-

ти из перечисленного оборудования. Кроме того, вызывает сомнение возможность добывать бункерными машинами торф повышенной влажности (более 65 %) из-за ограниченной грузоподъемности бункерной машины, а также налипания убираемой продукции в ковшах элеватора и закрытых полостях бункера-накопителя. Особо следует подчеркнуть, что, как и было всегда, в межсезонье основную массу оборудования нельзя использовать в хозяйственной деятельности предприятия. Поэтому большую часть года оборудование по промышленному производству фрезерного торфа простаивает. Две другие технологические схемы, в которых при уборке используются перевалочные и пневматические машины, в статье не рассматриваются, так как им присущи те же недостатки и, что наиболее важно, они предназначены только для производства торфа пониженной влажности ($\omega_у$ = 40 %). Таким образом, возможных путей адаптации данной технологической схемы для нужд малого бизнеса не выявлено.

Считается, и не без основания, что на сегодняшний день наиболее прогрессивной является промышленная технологическая схема с раздельной уборкой из наращиваемых валков. Ее концепция была предложена в 1968 г. Сотрудниками ВНИИТП, а в 1980-х гг. эта технологическая схема была ими испытана и усовершенствована. В качестве погрузчика торфа из валка предлагалось использовать самоходную машину МТТ-17, выполненную на базе МТП-29А, производительностью до 1000 м^3/ч.

В Финляндии разработали высокопроизводительный комплекс средств механизации погрузки торфа. Основной машиной этого комплекса является погрузчик для непрерывного подбора валка фрезерного торфа и погрузки его в прицеп рядом идущего трактора. Этот ленточный погрузчик агрегатируется с колесным полноприводным трактором и состоит из приемного аппарата, выгружного конвейера с направляющей воронкой, трансмиссии с пневматическими колесами, главной рамы, подъемного устройства выгружного конвейера. С агрегатами такого типа производительностью 2500…3200 м^3/ч технологическая схема с раздельной уборкой из наращиваемых валков известна как метод Хаку.

Суть технологии по методу Хаку в следующем. Валкование торфа осуществляют с помощью скребкового валкователя, навешенного впереди трактора. Одновременно с валкованием проводится операция по разрыхлению слоя залежи прицепленным к трактору фрезерным барабаном. Таким образом, фрезерование нового слоя и валкование осуществляются одновременно, т. е. за один проход трактора выполняются сразу две технологические операции. При работе по этой

схеме посередине каждой карты образуется валок, наращиваемый в последующие3…5 циклов, уборка торфа из укрупненного валка производится вне цикла, продолжительность которого два дня. На операции интенсификации сушки используют известные технические решения по ворошению торфа. Как отмечалось, погрузка торфа из укрупненного валка осуществляется ленточным погрузчиком в специально сконструированные бункерные прицепы большой вместимости. Обычно с одним погрузчиком работают 4…6 прицепов, которые транспортируют торф к штабелям, формируемым на окраине торфяного месторождения, где к ним возможен подъезд автотранспорта под погрузку и для дальнейшей транспортировки торфапотребителям. Штабель формируется при помощи бульдозера. Следует отметить, что все современное оборудование по производству фрезерного торфа изготавливается на колесном ходу и агрегатируется с колесными тракторами.

Так как в этой технологической схеме производства фрезерного торфа исключаются операции VI, VII и VIII, а также совмещаются процедуры валкования и фрезерования (I + III), то, как следствие, применяется и меньшее количество наименований задействованного оборудования. Количество средств механизации технологических операций сокращается до семи наименований. Оборудование, задействованное при выполнении операций в технологическойсхеме производства фрезерного торфа с раздельной уборкой из наращиваемых валков (метод Хаку):

- Трактор с валкователем и фрезерным барабаном (JVK-9HP) I + III;
- Трактор с ворошилкой (JLK-19M) II;
- Трактор с погрузчиком (JKS-20) IV;
- Трактор с прицепом (JPV-45) V;
- Бульдозер IX;
- Фронтальный погрузчик и т. п. X;
- Автотранспорт XI.

Операции уборки, вывозки и штабелирования выведены за пределы технологического цикла сушки и не связаны с фрезерованием, ворошением и валкованием. Такой подход позволяет более полно использовать благоприятные условия сушки по сравнению с существующими схемами. Исключение взаимосвязи между двумянаиболее трудоемкими и менее надежными операциями уборки и фрезерования приводит к повышению надежности данного технологического процесса. Кроме того, этой схемой предусматривается формирование укрупненных складочныхединиц вблизи постоянных автодорог, что позволяет резко сократить затраты на транспорт и повысить надежность

круглогодичной поставки торфа потребителю. Раздельный способ производства торфа – метод Хаку – подходит для широкомасштабного производства на больших площадях – не менее 150…200 га. Выпускаемое для его реализации оборудование предназначено только для промышленного производства торфяной продукции, и его использование на небольших месторождениях со сравнительно малой прграммой будет нерентабельно.

Технологическая схема с раздельной уборкой хорошо зарекомендовала себя на многих торфодобывающих предприятиях стран, где ведется производство торфав промышленных масштабах. Например, в Финляндии этим способом добывается около 80 % фрезерного торфа. Практиками по достоинству оценены все преимущества технологии с раздельной уборкой торфа из наращиваемых валков и в России. Поэтому ее можно принять в качестве базовой при разработке адаптивной технологической схемы производства одним комплексом крошкообразного торфа различного условного качества в зависимости от дифференцируемых потребностей. Одним из направлений снижения себестоимости производства торфа при малых масштабах производства является применение наиболее простой технологии и дешевого доступного оборудования. Поэтому в перспективных машинно-технологических схемах однооперационные агрегаты по возможности должны быть заменены универсально-комбинированными. Кроме того, необходимо стремиться к выбору минимального количества марок, максимально используя универсальные машины. Таким образом, для адаптации технологии производства торфа по методу Хаку для работы на участках малой мощности следует предусмотреть:

– возможность максимального использования оборудования в течение года;

– снижение количества разнотипной техники;

– расширение функций комбинированных агрегатов;

– применение универсальных транспортных средств.

Как и в базовой схеме, в разрабатываемом технологическом процессе производства торфа предполагается использовать машины, агрегатируемые с энергонасыщенными колесными тракторами. Естественно, и оборудование будет иметь сравнительно высокую производительность. Чтобы оно не простаивало при малых объемах производства, машины комплекса должны выполнять как можно больше технологических операций, что предполагает создание и использование оборудования многоцелевого назначения.

Оборудование, задействованное при выполнении операций в адаптивной технологической схеме производства крошкообразного торфа:

· Трактор с валкователем и фрезерным барабаном или лущильником с возможностью замены на ворошилку I + II, III;

· Машина прицепная погрузочная IV, IX, X;

· Трактор с прицепом V , XI.

Отсюда следует, что это можно осуществить, если погрузчик станет выполнять не только уборку торфа из валков в прицепы, но и будет задействован как штабелирующая машина, а также круглогодично использоваться для погрузки торфа из штабелей в транспортные средства для поставки к месту потребления. Для этого нужно разработать новую прицепную погрузочную машину – многоцелевой погрузчик (МЦП) непрерывного действия производительностью до 700 м3/ч, агрегатируемый с полно приводным колесным трактором «Беларусь» 1221 (МТЗ) тягового класса 2. Погрузчики непрерывного действия – это самоходные конвейеры с самозагрузкой, предназначенные для погрузки и транспортирования сыпучих и мелкокусковых грузов из штабелей и отвалов, по сравнению с одноковшовыми погрузчиками они имеют бóльшую производительность, меньшую энерго- и металлоемкость. Их рабочее оборудование: питатель нагребающего или зачерпывающего типа; транспортирующий орган, т. е. основной конвейер (ковшового, ленточного, скребковогои других типов) и отвальный орган, состоящий обычно из вспомогательного ленточного конвейера или поворотного лотка. Другой резерв по совмещению операций – использование таких тракторных прицепов, которые позволили бы не только транспортировать торф с полей добычи, но и могли бы в межсезонье доставлять продукцию к месту потребления. Поэтому нужно продумать возможность применения специальных тракторных поездов при вывозке торфа с полей добычи с возможностью выхода этих поездов на дороги общего пользования. На рынке сельскохозяйственной техники есть много предложений по прицепам с широкопрофильными шинами низкого давления. Заслуживает внимания тракторный прицеп «ISON-8515» грузоподъемностью 15 т и вместимостью до 25 м^3, что позволяет транспортировать торф даже повышенной влажности. Эти прицепы, агрегатируемые с колесными тракторами «Беларусь» 1221, могут передвигаться как по полям торфодобычи, так и по дорогам общего пользования. Еще одной возможностью по снижению количества технологического оборудования является расширение функций, выполняемых трактором, используемым на совмещенной операции фрезерования–валкования. Его нужно также задействовать на операции

сушки (ворошения) торфа. Для этого необходимо предусмотреть возможность быстрой замены всего навесного оборудования на трактор. Кроме того, трактор должен сравнительно легко оснащаться отвалом, чтобы оказывать помощь МЦП при погрузке торфа из штабелей, при расчистке дорог, уборке территорий и других хозяйственных работах, а также мог бы использоваться в качестве пожарной техники.

Согласно этим положениям, в разрабатываемой адаптивной технологии вследствие применения наиболее простой технологии и универсально-комбинированных машин количество разнотипного оборудования будет сведено к минимуму. Понятно, что количество единиц техники будет зависеть от программы производства, дальности вывозки и перевозки торфа, а также технических характеристик используемого оборудования.

Еще одним чрезвычайно перспективным рынком для реализации оборудованияпо адаптивной технологии производства торфа могут быть предприятия агропромышленного комплекса. Комплексы машин можно предлагать крупным владельцам агробизнеса, которые заботятся о повышении плодородия своих почв и энергетической независимости предприятий. Известно, что помимо промышленных предприятий в советские времена сельскохозяйственный торф в не меньших объемах добывали и другие организации. Так, все редине 1980-х гг. промышленные предприятия Министерства топливной промышленности добывали всего 30% объема добычи страны, до 20 % от общего объема торфа добывали предприятия Минводхоза СССР, а 50 % всего добываемого торфа для сельского хозяйства приходилось на Министерство сельского хозяйства СССР. Механизированные колонны мелиораторов и «Сельхозхимии» использовали доступное и универсальное оборудование для получения торфа для компостирования, позволяющее добывать торф на малых и средних по площади месторождениях и обеспечивать им близлежащих потребителей. Конечно, сегодня, чтобы удовлетворить потребность в органических удобрениях возрождающегося сельского хозяйства в России, такую систему уже не возродить. Поэтому предприятиям АПК в таких случаях нужно будет самим решать вопрос о добыче торфа для собственных нужд. Агрохолдингам вполне по силам, при наличии доступной техники, разрабатывать близлежащие торфяники, добывая энергетический торф для своих мини ТЭС с целью получения автономной электроэнергии и тепла (когенерация) для отопления теплиц, жилых и хозяйственных построек, сушки зерна и обезвоживания продукции, а также производства холода (тригенерация) [1]. Кроме того, сельхозтоваропроизводители могут использовать добываемый торф для приготовления органиче-

ских удобрений (компостов, мелиорантов и т. п.), создания грунтов и субстратов для теплиц и парников, в качестве подстилки для птиц и скота и др. Этот рынок для торфяной техники по адаптивной технологии весьма многообещающий, и в ближайшие годы при соответствующем предложении и грамотной маркетинговой политике будет динамично развиваться. В сельской местности есть предприниматели, которые думают о диверсификации своего бизнеса. Во многих регионах России можно найти небольшое месторождение торфа, расположенное в непосредственной близости или на самойтерритории предприятия или агрофирмы. Поэтому им можно предложить новый источник дохода – бизнес по производству торфа на основе адаптивной технологии, как для собственных нужд, так и на продажу. Но для этого нужны не только предложение машиностроителей на отечественном рынке по многоцелевому оборудованию, но и мощная компания по популяризации современных технологий производства и локального использования торфа, а также предоставление возможности обучения этим инновациям персонала заинтересованных предприятий. Конечно, есть и другие проблемы, с которыми столкнутся потенциальные торфоразработчики небольших предприятий. Одна из них – подготовка и ремонт площадей торфодобычи. Покупать и содержать для этих целей специализированную технику малым и средним фирмам в одиночку будет дорого. Но если возникнет достаточный спрос (например, от региональной ассоциации локальных торфодобытчиков) на эту услугу, то наверняка появятся организации, которые смогут удовлетворять эту потребность (например, существующие предприятия по промышленному производству торфа). Для этого им можно обратиться к опыту советского времени и создать передвижную механизированную колонну, в состав которой будет входить все необходимое оборудование для подготовки и ремонта полей торфодобычи. Таким образом, практика требует обратить внимание на потребности современного рынка производителей торфяной продукции, направить свои знания и опыт ученых и машиностроителей на создание инноваций в области торфодобычи. Разработка небольших торфяных месторождений должна предусмотреть создание машин и оборудования, значительно отличающихся от техники, которая применяется для добычи торфа промышленными предприятиями. Предлагается разработать многофункциональный погрузчик торфа, который в известной технологической схеме по добыче торфа с раздельной уборкой из наращиваемых валков будет выполнять несколько технологических операций: погрузкуторфа в стандартные прицепы, формирование штабелей и отгрузку потребителю. Единичный комплекс оборудования адаптивной технологии даст

возможностьдобывать 20 тыс. т/год крошкообразного торфа с условной влагой 40, 55 и 65 %. Кроме предприятий по добыче и переработке торфа, оборудование адаптивной технологии может найти применение и в других отраслях народного хозяйства.

Библиографический список
1. *Гамаюнов С.Н. Торф и агробизнес: учеб. пособие. Тверь: ТГТУ, 2011. 120 с.*

УДК 622.882+504.61(476.1)

ВОЗМОЖНОСТИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ЗЕМЕЛЬ В РАЙОНЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОАО «БЕЛАРУСЬКАЛИЙ»

Гуцева Е. Ю., Лапинская В. О.
Научные руководители Басалай И. А., Бельская Г.В.
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Беларусь

Рассмотрены возможности биологической рекультивации засоленных земель в районе деятельности ОАО «Беларуськалий»

Опыт эксплуатации Старобинского месторождения калийных солей выявил ряд отрицательных экологических последствий производственной деятельности ОАО «Беларуськалий». Это связано тем, что объединение является типичным представителем горнорудных предприятий, деятельность которых вызывает существенные изменения структуры природных ландшафтов. Это проявляется, прежде всего, в оседании земной поверхности над отработанными месторождениями и отчуждении площадей плодородных земель в местах складирования отходов калийного производства.

Хвостовое хозяйство калийного производства связано в основном с устройством солеотвалов (терриконов) из твердых галитовых отходов обогащения руды и строительством и эксплуатацией шламохранилищ для складирования жидких глинисто-солевых шламов. За 50-летний период эксплуатации Старобинского месторождения калийных солей на поверхности земли в Солигорском горнопромышленном районе накопилось свыше 650 млн. т отходов на общей площади около

2-х тысяч га. При существующих способах обогащения руд количество отходов и занимаемая ими площадь будут расти [3].

Отличительной особенностью галитовых и шламовых отходов обогащения калийных руд является большое (до 95%) содержание в них легкорастворимых в воде солей. Шламохранилища и солеотвалы при растворении в них солей атмосферными осадками служат источниками образования и прогрессирующего накопления избыточных, не используемых в технологии производства удобрений хлоридно-натриевых рассолов, что приводит к химическому загрязнению почв с тенденцией расширения ареалов их засоления.

Кроме того, в результате производственной деятельности обогатительных фабрик в атмосферный воздух выбрасывается огромное количество соляной пыли, что усиливает общую картину засоления прилегающих почв. При воздействии на терриконы атмосферных осадков, а также в результате ветровой и водной эрозии засоление распространяется на значительные территории. Преобладающее в течение года направление ветра (западное и северо-западное) смещает ареал загрязнения в восточном направлении. Скорость осаждения солевых частиц составляет 100 г/га в сутки (в год - примерно 600 т). В настоящее время засоленные почвы занимают около 900 га, из которых на долю загрязнения пылегазовыбросами приходится 85%, остальная территория засолена рассолами от солеотвалов.

Оседая на почве, соляные выбросы загрязняют верхний плодородный слой. Засоление почвы создает крайне неблагоприятные условия для произрастания растений. Скопление даже безвредных солей повышает осмотическое давление почвенного раствора, что затрудняет водоснабжение растений. Некоторые соли действуют на растения как специфические яды. Вследствие этого трудно разграничить осмотическое и токсическое действие солей, так как оно зависит от их концентраций и физико-химических свойств. При этом большое значение имеют и биологические свойства выращиваемых растений. Таким образом, засоленность почвы наносит большой урон сельскохозяйственному производству, отчуждая большие площади земель из пользования.

В связи с этим, особую актуальность приобретают методы, позволяющие рекультивировать засоленные земли, а также минимизировать солевую эрозию терриконов. Одним из таких методов может быть биологическая рекультивация, или выращивание растений-галофитов.

Галофиты - это растения засоленных местообитаний, легко приспосабливающиеся в процессе своего онтогенеза к высокому содержанию солей в почве благодаря наличию признаков и свойств, возникших в процессе эволюции под влиянием условий существования. В

настоящее время механизмы солеустойчивости растений изучены достаточно хорошо [1]. Галофиты - это экологически, физиологически и биохимически специализированные растения, способные нормально функционировать и продуцировать в условиях засоленной среды. В силу биологических особенностей некоторые галофиты поглощают относительно малые количества солей, другие - значительное количество, накапливая их в тканях и тем самым регулируя внутреннее осмотическое давление. Отдельные виды обладают свойством регулировать свой солевой режим: при избыточном накоплении солей выделяют их при помощи особых железок путем сбрасывания листьев, переполненных солями, а также через корневые выделения. Известны и другие механизмы солеустойчивости.

В современной практике выращивания галофитов в условиях умеренного климата выделены следующие виды растений: марь белая, бассия иссополистная, сведа дуголистная, сведа заостренная, лебеда серая, климакоптера мясистая, солерос обыкновенный, кохия веничная, солодка голая, солодка уральская, полынь солончаковая и некоторые другие. Особое место среди галофитов занимает сорго обыкновенное. Это растение относится к зернофуражным культурам. Оно экономнее других зернофуражных культур расходует влагу и легче переносит высокие температуры, обладая мощной корневой системой, обеспечивает рассоляющий эффект в метровом слое почвы. Все перечисленные виды растений способны расти в условиях Республики Беларусь [2].

Период рассоления почв галофитами, для условий средней степени засоления составляет 4-5 лет, при сильной степени засоления – 6-7 лет. Рассоление почвы с помощью галофитов - это эффективный способ удаления вредных для культурных растений солей из почвы. Выращивание многолетних растений-галофитов позволит снизить интенсивность соляной эрозии с терриконов.

Применение биологической рекультивации почв в районе производственной деятельности ОАО «Беларуськалий» (наряду с другими методами экологического управления) позволит вернуть в хозяйственный оборот почвы, засоленные в результате деятельности калийного производства, и снизить техногенное воздействие на окружающую среду.

Библиографический список

1. Строганов Б.П. Физиологические основы солеустойчивости растений. – М.: АН СССР, 1962. – 366 с.

2. Научный поиск молодежи XXI века: Сборник научных статей по материалам XII международной научной конференции студентов и магистрантов / под ред. Курдеко А. П. – Горки: БГСХА, 2012. – 454 с.

3. Оценка экологических рисков в регионе освоения Старобинского месторождения калийных солей [Электронный ресурс] Режим доступа: www.bmci.by/news4.html – Дата доступа: 30.09.2014.



УДК 57.043:519.876

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ИНДИКАЦИЯ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ПО ФЛУКТУИРУЮЩЕЙ АСИММЕТРИИ ЛИСТЬЕВ БЕРЕЗЫ

Семенова Д.В.
Научный руководитель Темнова Е.Б.
Поволжский государственный технологический университет, г. Йошкар-Ола, Россия

Рассмотрена сравнительная индикация загрязненности по флуктуирующей асимметрии листьев березы. По измеренным параметрам листа выполнен факторный анализ бинарных отношений и приведены критерии сравнения сред развития и роста листьев березы.

Листья являются наиболее чувствительными к загрязнению окружающей среды органами древесных растений, под влиянием различных загрязнителей атмосферы в них происходят морфологические изменения.

Наиболее простым и доступным для использования способом оценки стабильности развития является определение величины флуктуирующей асимметрии (ФА) листьев у древесных растений, включающий взятие листьев от учетных деревьев, растущих в разных экологических условиях [1].

Недостатками известного способа являются следующие отличительные признаки прототипа.

1. Условия произрастания. Листья должны быть собраны с растений, находящихся в одинаковых экологических условиях (уровень освещенности, увлажнения и т.д.), что даже для рядом находящихся листьев не обеспечивается.

2. Рекомендуется выбирать растения, растущие на открытых участках (полянах, опушках), поскольку многие виды светолюбивы и условия затенения являются для них стрессовыми и могут существенно снизить стабильность развития. Но загрязненные участки территории могут не иметь таких условий, поэтому приходится иметь дело с

теми березами, которые произрастают в этих экстремальных условиях. Поэтому новый способ обеспечивает любые экологические условия.

3. Положение в кроне. Рекомендуется собирать листья из одной и той же части кроны с разных сторон растения. Это требование неверное, так как дерево березы своими сторонами располагает с разных антропогенных воздействий.

4. У березы повислой следует собирать листья нижней части кроны дерева с максимального количества доступных веток относительно равномерно вокруг дерева. Поэтому мы отказались от требования «относительно равномерно вокруг дерева» и приняли признак, определяющий зону взятия напротив антропогенного воздействия (или со стороны загрязнителя воздуха) не менее 5 листьев.

5. Тип побега также не должен изменяться в серии сравниваемых выборок. У березы повислой используются листья с укороченных побегов. Это признак просто исключается.

6. Размер листьев должен быть сходным, средним для растения. Это требование исходит из существующей математической статистики, то есть теории арифметической средней. Мы отказались от закона нормального распределения и применяем биотехнический закон. А он позволяет выбирать именно те побеги или листья, которые наиболее подвержены влиянию загрязнения. Тогда получается, что размеры листа должны быть, наоборот, высоко вариабельными по размерам. Но все листья должны быть целыми и живыми.

7. Поврежденность листьев. Поврежденные листья могут быть использованы для анализа, если не затронуты участки, с которых будут сниматься измерения. В нашем научно-техническом решении так экономить не нужно, итак количество листьев сокращается не менее чем в 7 раз, поэтому поврежденные листья исключаются.

8. Рекомендуется собирать с растения несколько больше листьев, чем требуется, на тот случай, если часть листьев из-за повреждения не сможет быть использована для анализа [2].

В нашем случае каждый лист принимается как отдельный индивидуум, то есть за биологическую особь, что позволит в дальнейшем получать принципиально новые научно-технические решения. Следует отказаться от понимания листьев как членов статистической выборки с жестко одинаковыми свойствами и параметрами.

Способ сравнительной индикации загрязненности воздуха по флуктуирующей асимметрии листьев березы включает такие действия.

Сбор материала следует проводить после остановки роста листьев (в средней полосе начиная с июля). Около воздействия источника загрязнения выбираются не менее трех деревьев березы.

На учетных деревьях березы со стороны источника загрязнения воздуха или другого антропогенного воздействия принимают зоны взятия пробных листьев, при этом эти выделенные зоны в листве учетных деревьев березы принимают за одинаковые экологические условия. Для максимальной привязки к местности пробные листья берут разных размеров примерно на одинаковой высоте расположения над поверхностью почвы.

При этом собранные листья принимаются за одну популяцию из обособленно развивающихся и растущих пробных листьев. Эта популяция принимается за попавшую примерно в одинаковые условия места произрастания пробных листьев, а каждый лист принимается как отдельный индивидуум или за биологическую особь и подвергается измерению по 10 факторам. После этого по измеренным по пяти параметрам с двух сторон каждого листа выполняется факторный анализ бинарных отношений, и выделяются те факторные отношения, которые получают коэффициент корреляции как меры тесноты связи между факторами не менее 0,7. Для экологической оценки принимаются критерии факторного анализа бинарных отношений между 10 факторами измеренных пробных листьев.

Относительно точечного, линейного или объемного источника загрязнения воздуха собираются пробные листья с не менее трех деревьев березы по повторности опытов и не менее пяти листьев со стороны источника загрязнения воздуха по пяти уровням изменения флуктуирующей асимметрии), причем эти не менее 15 пробных листьев принимаются за одну популяцию, находящуюся в одинаковых экологических условиях.

Для максимальной привязки к местности пробные листья берут разных размеров примерно на одинаковой высоте расположения над поверхностью почвы, примерно на высоте вытянутой руки в зоне ± 20 см по высоте и ± 50 см по ширине.

За пять параметров листа с каждой стороны пробного листа принимают следующие факторы: 1 - ширина левой b¢ и правой b¢¢ половинок листа (измерение проводят посередине листовой пластинки), мм; 2 - длина $l_{ж}$¢ и $l_{ж}$¢¢ второй от основания листа жилки второго порядка, мм; 3 – расстояние $l_{осн}$¢ и $l_{осн}$¢¢ между основаниями первой и второй жилок второго порядка, мм; 4 – расстояние $l_{к}$¢ и $l_{к}$¢¢ между концами этих жилок, мм; 5 – угол a¢ и a¢¢ между главной жилкой и второй от основания листа жилкой второго порядка.

По измеренным по пяти параметрам с двух сторон каждого листа выполняется факторный анализ бинарных отношений по формуле:

$$y = a_1 x^{a_2} \exp(- a_3 x^{a_4}) + a_5 x^{a_6} \exp(- a_7 x^{a_8}), \quad (1)$$

где y - показатель или зависимый количественный фактор (один из 10 параметров пробного листа);

x - объясняющая переменная или влияющий фактор (один из 10 параметров пробного листа);

$a_1 ... a_8$ - параметры модели, получаемые идентификацией с применением компьютерной программы [4].

Для создания волновой теории требуется повысить точность измерений на порядок, то есть вместо погрешности измерений $\pm 0{,}5$ мм при измерениях обыкновенная миллиметровой линейкой с ценой деления 1 мм необходимо перейти на измерения шкалой на геодезическом транспортире с ценой деления 0,1 мм и погрешностью $\pm 0{,}05$ мм.

Для проведения исследования было решено собрать листья с двух участков города Звенигово, сильно различающихся по загрязненности.

Обработка материала выполнялась по методике оценки стабильности развития [2].

Чистую и загрязненную среды можно сравнивать по следующим критериям, результаты сопоставления которых даны в таблице 1:

Таблица 1

Сравнение чистой и загрязненной сред обитания листьев берез

критерии сопоставления	сопоставление сред обитания листьев		
	чистая среда	загрязненная	чист/загрязн.
основные показатели для сравнения сред обитания листьев			
поврежденность листьев, %	0	30	0
коэффициент коррелятивной вариации	0,5480	0,4633	1,18
количество бинаров с корреляцией ^{3} 0,7	22	7	3,14
дополнительные показатели			
коэффициент корреляции сильной связи	0,9262	0,9747	0,95
корреляция самой слабой связи	0,0818	0,0591	1,39
размах коэффициента корреляции	0,8444	0,9156	0,92
доля параметров сильнейшей модели, %	62,5	62,5	1,00
доля параметров всех сильных моделей, %	55,11	53,57	1,03
разброс мест первой пары как переменных	3	1	3,00

Таблица 1

Сравнение чистой и загрязненной сред обитания листьев берез

критерии сопоставления	сопоставление сред обитания листьев		
	чистая среда	загрязненная	чист/загрязн.
разброс мест первой пары как показателей	3	1	3,00
значения наиболее сильных факторов	$l_{осн}$ ® $l_{осн}$	$l_{ж}$ ® $l_{ж}$	-
значения наиболее слабых факторов	$l_{ж}$ ® $l_{ж}$	a ® $l_{осн}$	-
возможность волновой адаптации листьев	да	нет	-

1) поврежденность измеряемых листьев, %;

2) коэффициент корреляционной вариации;

3) число бинарных отношений с коэффициентом корреляции ^{3} 0,7 ;

4) по показателям описательной статистики выборки из коэффициентов корреляции:

- по рейтингу коэффициента корреляции наиболее сильных связей;

- по рейтингу выделение самых слабых связей;

- по размаху изменения коэффициента корреляции (далее среднее арифметическое не нужно рассчитывать, потому что его заменяет коэффициент корреляционной вариации);

5) по доле фактических параметров сильных связей от теоретической формулы (1);

6) по разбросу мест в рейтинге пар из пяти параметров листьев в рейтинге влияющих переменных;

7) по разбросу мест в рейтинге пар из пяти параметров листьев в рейтинге зависимых показателей;

8) по значениям факторов или закономерностей среди 90 формул.

Заметно, что чем выше чистота среды обитания листьев, то тем будет уже размах изменения коэффициента корреляции. То есть в загрязненной среде произрастания листья увеличивают границы своего поведения.

На практике будет достаточным сопоставление разной загрязненности на различных местах произрастания листьев березы по первым трем критериям: проценту поврежденности листьев, коэффициенту корреляционной вариации и количеству бинарных закономерностей.

Библиографический список

1. Захаров В.М. К оценке асимметрии билатеральных признаков как популяционной характеристики / В.М. Захаров, В.В. Зюганов // Экология. – 1980. - № 1. - С. 10-16.

2. Заявка на изобретение «Способ сравнительной индикации загрязненности воздуха по флуктуирующей асимметрии листьев березы» ***авторов Мазуркина П.М. и Семеновой Д.В.***

2. Здоровье среды: практика оценки / В.М. Захаров и др. - М.: Центр экологической политики России. - 2000. - 320 с.

4. Семенова Д. В. Оценка среды по моделям структуры листьев березы // Матер. XLIX Междунар. научно-студ. конф. «Студент и …»: Биология. - Новосибирск: НГУ. - 2011. - С. 122.

УДК 556: 519.876

МАКСИМАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ РЕКИ МАЛАЯ КОКШАГА

Конакова Е.Г.,
Научный руководитель Темнова Е.Б.
Поволжский государственный технологический университет,
г. Йошкар-Ола, Россия

Проанализированы максимальные уровни реки Малая Кокшага

В последние годы резко возрос интерес к ресурсам малых рек. Малые реки мелеют, становятся несудоходными. Русский ученый В.В. Докучаев еще в XIX веке тщательно исследовал материалы по обмелению рек и пришел к выводу, что действительно на отдельных участках глубины в руслах рек уменьшаются, но это не связано со снижением водности рек. В реке со временем происходит перераспределение донных отложений - одни участки заиливаются, другие - размываются. Это естественный процесс. Но в XX веке изъятие воды из рек на орошение, промышленные и бытовые нужды, переброска воды в другие речные системы - привело к обмелению и гибели многих рек [1].

Среди водоохранных мероприятий особое место занимает проблема охраны малых рек. Максимально приближенные к мощным потребителям, они не могут сдержать своим потенциалом самоочищения мощного потока техногенных нагрузок. А ведь от их водности и состояния, в значительной мере, зависит водность и качественное состояние больших рек. Сегодня в России, как и во всем мире, наблюдается негативное состояние верхних звеньев речных систем - малые реки деградируют и отмирают. Причина - многообразная деятельность

человека: сведение лесов, строительство, откачивание подземных вод и падение уровня грунтовых вод, сброс отходов сельскохозяйственного и промышленного производства и накопление в донных отложениях малых рек опасных биогенных загрязнений [2].

Малая Кокшага - река в Республике Марий Эл, левый приток Волги, впадает в Куйбышевское водохранилище. Длина - 194 км, площадь бассейна - 5160 км². Русло извилистое, на пойме много стариц. Питание преимущественно снеговое. Средний расход около 30 м³/с. Замерзает в ноябре, вскрывается в апреле.

Мониторинг на реке Малая Кокшага проводится в п. Куяр. Этот гидрологический пост был организован 17 сентября 1933 г. Он располагался на северо-западной окраине п. Куяр в 0,2 км от реки Малая Кокшага. Окружающая местность – волнистая равнина, поросшая смешанным лесом.

Водопост свайного типа. С начала открытия на посту проводятся наблюдения за уровнем и расходами, температурой воды. Проводились измерения толщины льда и описывались ледовые явления.

В 1960 г. пост перенесен на расстояние 16 м ниже. С 1962 г. отбираются пробы воды на анализ.

В таблице 1 дан фрагмент табличной модели максимальных уровней реки Малая Кокшага с 1945 г. по 2013 г. Числовое поле составлено по многолетним данным измерений, проведенных работниками Марийского Центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.

Таблица 1

Максимальные уровни р. Малая Кокшага

№ п/п	Дата измерения	Уровни h, см
1	09.04.1945	580
2	25.04.1946	665
3	06.04.1947	708
...	...	...
67	21.04.2011	500
68	20.04.2012	558
69	21.04.2013	583

Норма уровня в данной реке 547 см. По данным многолетних наблюдений последний раз уровень превысил неблагоприятную отметку 16 апреля 2005 г. (573 см.). Опасный уровень в 658 см наблюдался 25 апреля 1989 г., близкий к опасному - 2 мая 1998 г. (625 см). Экспериментальные исследования являются основным средством получения информации об объектах и процессах окружающего мира и связаны с решением ряда проблем по организации измерений и обработки их результатов.

Магистерская работа проводится с целью оптимизации качества объектов, поиска оптимальных условий проведения технологических процессов, выявление закономерностей функционирования объектов, анализа влияния факторов на показатели качества систем и т.д. Правильно спланированный эксперимент позволяет найти верное решение

с минимальной трудоемкостью и затратами.

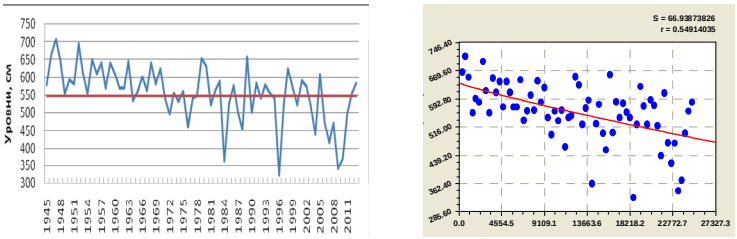


График зависимости ***модель изменения***

Рис. 1. Распределение максимальных значений отметок уровней воды в р. Малая Кокшага с 1945 по 2013 г.г.

Библиографический список

1. Дружбин Г.А. Экологические проблемы малых рек и способы их решения: на примере Тульского региона. Тула: 2004. 166 с.

2. Кузнецов С.С., Хренов Н.Н. Направление мероприятий по охране малых рек от загрязнения и заиления // Известия ТулГУ, серия «Экология и безопасность жизнедеятельности». Тула. 1996. 225 с.

УДК 504.064.2

МЕТОДЫ ОЧИСТКИ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЙ В ГОРОДЕ ЙОШКАР-ОЛА

Вахтинова О.Н.,
Научный руководитель Темнова Е.Б.
Поволжский государственный технологический университет, Россия

Статья посвящена проблеме загрязнение атмосферного воздуха в городе Йошкар-Ола. Рассмотрены основные методы очистки отходящих газов от диоксида серы. Представлены значения индексов загрязнения атмосферы диоксидом серы в городе.

Проблема загрязнения атмосферного воздуха достаточно глобальна и актуальна. Человек сам создает то, что его убивает. В большей степени это связано с большим развитием промышленности.

В Республике Марий Эл, в частности в городе Йошкар-Ола, увеличивается количество выбросов вредных и загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Это связано с тем, что город Йошкар-Ола за-

нимает первое место в Республике Марий Эл по объему выпускаемой промышленной продукции. [3] В основном это предприятия лесопромышленности, машиностроительства, строительства, а также химико-фармацевтического, дорожно-транспортного профиля. Основными загрязняющими веществами атмосферного воздуха [1] города Йошкар-Олы является пыль, диоксид серы, оксид углерода, оксиды азота.

Диоксид серы (SO_2) поступает в атмосферный воздух при сгорании топлива - уголь и мазут. Оксиды серы не только отрицательно влияют на организм и здоровье человека, и являются виновником одной из важнейшей экологической проблемой - это кислотные дожди. Кислотные дожди негативно отражаются на состоянии всей экосистемы. [5]

По данным 2013 года [3] средние концентрации диоксида серы в атмосферном воздухе города Йошкар-Олы по месяцам составляли:

Таблица 1

Средние концентрации диоксида серы в атмосферном воздухе

C_{SO2}	0,088 мг/м3	апрель
C_{SO2}	0,097 мг/м3	май
C_{SO2}	0,055 мг/м3	июнь
C_{SO2}	0,074 мг/м3	август
C_{SO2}	0,199 мг/м3	сентябрь

Данные из таблицы 1 перенесем на график и получим динамику изменения концентраций диоксида серы Средняя концентрация диоксида серы за весь период наблюдений 2013 года в атмосферном воздухе составила 0,112 мг/м^3 (0,22 ПДК).

Значения индексов загрязнения атмосферы диоксидом серы в городе Йошкар-Олы за 2013 год представлены в таблице 2 и на графике 2.

Минимальное значение индекса загрязнения атмосферы диоксидом серы отмечено в июне месяце (ИЗА=0,109), максимальное - в сентябре (ИЗА=0,397). Среднее значение ИЗА диоксидом серы за период наблюдений 2013 года составило 0,22 (график 2).

По данным всемирной организации здравоохранения, воздействие диоксида серы в концентрациях выше предельно допустимых может привести к существенному увеличению различных болезней дыхательных путей, воздействовать на слизистые оболочки, вызывать воспаление носоглотки, бронхиты, кашель, хрипоту и боли в горле.

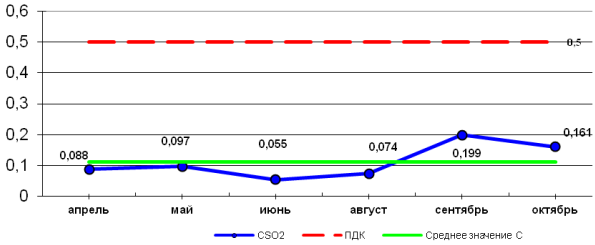


Рис. 1. Динамика изменения средних концентраций диоксида серы в мг/м^3 (ПДК$_{SO2}$=0,5 мг/м^3) города Йошкар-Олы в 2013 году

Таблица 2

Индексы загрязнения атмосферы диоксидом серы (ИЗА SO_2)

№ п/п	Название месяца	Значение ИЗА SO_2
1	апрель	0,176
2	май	0,194
3	июнь	0,109
4	август	0,149
5	сентябрь	0,397

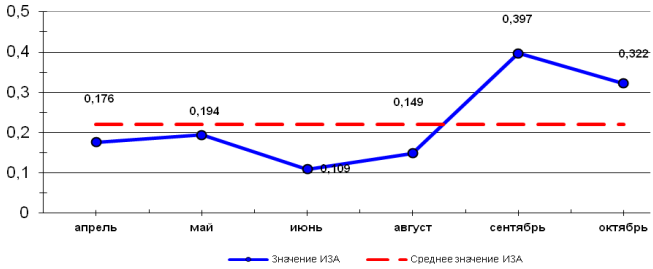


Рис. 2. Динамика изменения ИЗА диоксидом серы в городе Йошкар-Олы в 2013 году.

Рассмотрим методы очистки атмосферного воздуха от диоксида серы [4]. Наиболее простым поглотителем диоксида серы является вода. Использование воды приводит к большому ее расходу и большим энергетическим затратам при ее нагревании, так как вода имеет низкую поглотительную способность.

Для поглощения оксидов серы больше подходит использование воды, имеющую щелочную или слабощелочную фазу. Более эффективными методами являются известняковые и известковые абсорбционные методы. Это связано с простой технологической схемой, низкими эксплуатационными затратами, доступностью и дешевизной сорбента.

На производстве чаще применяется сульфит-бисульфитный метод. Сутью этого метода является поглощение диоксида серы аммиачной водой или раствором сульфита аммония. Отработанный поглотитель используется, как товарный продукт или возвращается в цикл.

Абсорбционные методы очистки отходящих газов от диоксида серы имеют ряд недостатков. Хемосорбционные методы на твердых поглотителях, вводимых в пылевидной форме в топки или газоходы теплоэнергетических агрегатов, считаются наиболее перспективными. В качестве хемосорбентов могут быть использованы известняки, доломит, известь и оксиды металлов. Для увеличения активности сорбентов вводят ряд специальных добавок.

Сухие методы очистки газов от диоксида серы обеспечивают возможность проведения процесса при повышенной температуре и без увлажнения, что является экономичнее, снижает коррозию аппаратуры и упрощает технологию процесса. Среди сухих способов наиболее исследованы углеродистые поглотители, такие как активные угли и полукоксы. Способы улавливания углеродистыми адсорбентами могут быть использованы лишь для обработки небольших объемов, из-за их дефицитности и высокой стоимости.

Одним из перспективных методов является каталитический. Разработанная каталитическая очистка отходящих газов от диоксида серы основана на окислении SO_2 и SO_3, используемом в производстве серной кислоты (нитрозном либо контактном).

В нитрозном способе в дымовые газы, содержащие диоксид серы, дополнительно вводят диоксид азота. При температуре около 140 ºС образуется серная кислота в виде тумана, которая отводится в виде товарного продукта. Этот способ обеспечивает 95%-ю очистку от оксидов серы и 75 %-ю - от оксидов азота.

В контактном методе дымовой газ сначала очищается от летучей золы на 99 %. Этот метод основан на окислении SO_2 в SO_3 при 450 ºС на ванадиевом катализаторе. Конвертируемые газы охлаждают до 230 ºС, промывают в абсорбере серной кислоты. После улавливания в волокнистом фильтре сернокислотного тумана выбрасывается в атмосферу через дымовую трубу. Продукт газоочистки – 80%-я серная кислота.

Использование тех или иных способов очистки газов зависит от мощности и объемов производства и от концентрации диоксида серы. В решении проблемы специалист должен всесторонне изучить проблемный вопрос, а затем уже представить свои предложения к использованию наиболее рационального метода.

Библиографический список

1. ГОСТ 17.2.1.01-76 Охрана природы. Атмосфера. Классификация выбросов по составу – Введ. 1977.01.01. – М.: Госстандарт СССР от 31 марта 1976. – 78 с.

2. Ведение мониторинга атмосферного воздуха на территории города Йошкар-Олы за 2009 год/ Информационный отчет ГУП ТЦ «Маргеомониторинг». - Йошкар-Ола, 2009. – 43 с.

3. Воскресенская О.Л. Экология города Йошкар-Олы: Йошкар-Ола.: наука, 2007. – 300 с.

4. Технологические методы защиты атмосферы от вредных выбросов на предприятиях энергетики: аналит.обзор / А.С.Носков, З.П.Пай; Новосибирск, 1996. - 155 с.

5. Экологическое состояние г. Йошкар-Олы: учебное пособие/ Воскресенская, О.Л., Алябышева Е.А, Сарбаева Е.В., Копылова Т.И., Воскресенский В.С., Бердникова О.А., Соловьева О.С., Смирнова Н.А.; Йошкар-Ола, МарГУ., 2013.

УДК 502.4

ЭКОЛОГИЧЕСКОГИЙ ТУРИЗМ КАК ФОРМА РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Зайцева О.А.
Научный руководитель Басалай И.А.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Беларусь

В статье рассматриваются вопросы развития экологического туризма, выделены принципы развития и критерии этого вида туризма в системе туристской деятельности, как формы рационального природопользования.

60-е годы двадцатого столетия стали решающим периодом для развития экологии, как науки о рациональном использовании природных ресурсов обществом: именно тогда представители науки осознали, что рациональное природопользование – необходимая мера, без которой наши ресурсы быстро истратятся.

Внимание научного мира к этой проблеме было вызвано активно развивающейся хозяйственной деятельностью, промышленностью,

«урбанизацией природы», которые, хоть и свидетельствовали о стремительном прогрессе, создавали комфортные условия для проживания и развивали экономику, но, вместе с тем, также стремительно исчерпывали ресурсы и способствовали нарушению экосистем. Появилась необходимость рационального использования природных ресурсов.

Под природопользованием подразумевают возможность использования ресурсов и свойств окружающей среды для удовлетворения экологических, экономических, культурно-оздоровительных потребностей общества. Они могут быть экономическими, экологическими, оздоровительными и культурными. В зависимости от этой классификации разделяют и формы природопользования: оздоровительную, культурную, экологическую и экономическую, последняя из которых является ведущей. Эти четыре формы, в свою очередь, подразделяются на две, в зависимости от специфики использования: специальную и общую. Практически все эти формы природопользования подлежат контролю со стороны государства, и это является частью природоохранной политики.

При рациональном природопользовании осуществляется максимально полное удовлетворение потребностей в материальных благах при сохранении экологического баланса и возможностей восстановления природно-ресурсного потенциала. Поиск такого оптимума хозяйственной деятельности для конкретной территории или объекта является важной прикладной задачей науки природопользования.

Рациональное природопользование представляет собой систему взаимодействия человечества с природой, которая заключается в планомерном преобразовании окружающей среды с учетом использования тех ресурсов, которые не возобновляются, и государственный контроль здесь играет немаловажную роль.

Одним из примеров такого плодотворного взаимодействия является функционирование в государстве эко- и агротуризма.

Экологический туризм является сектором туризма, наиболее близким к окружающей среде в ее широком понимании и самым экологически безопасным видом природопользования [1]. Это выражается в более тесных связях со многими сферами, важными для устойчивого развития отдельных территорий и мировой системы в целом. С развитием экотуризма связаны смена моделей природопользования, оно способствует охране природы и культуры, социальному и экономическому развитию.

Можно выделить несколько критериев, которым должен соответствовать экологический туризм:

1) обращённым к природе и основанным на использовании преимущественно природных ресурсов;

2) не наносящим ущерба или минимизирующим ущерб среде нашего обитания, то есть экологически устойчивым;

3) экономически эффективным и обеспечивающим устойчивое развитие тех районов, где он осуществляется [2, 3].

На современном этапе эко- и агротуризм начинают выполнять важную роль в мировой, а также национальной индустрии туризма и гостеприимства. Экологический туризм определяется как вид туризма, основывающийся на использовании природных объектов, т.е. это природоориентированный устойчивый туризм. Природная ориентация и устойчивость, определяются объективными причинами - особенностями туристского спроса и экономической выгодой поддержания качества окружающей среды.

Экотуризм на локальных территориях может обеспечивать, как показывает опыт европейских стран, экономическое развитие местных общин при сохранении и улучшении качества окружающей природной среды.

Деятельность в сфере экотуризма и его инфраструктура обычно мелкомасштабны, но, в целом, для локальных сообществ они могут выполнять роль средообразующей отрасли, обеспечивая рабочие места, налоговые поступления, привлечение инвестиций.

Главной целью экотуриста является не природоведческое образование, а потребление экологических ресурсов, в т. ч. и информационных. Экологические ресурсы - это свойства естественного баланса компонентов природной среды, который формировался без активного влияния человеческой деятельности.

В последнее время, в связи с широким внедрением международной концепции устойчивого развития, роль экологически устойчивого туризма все более возрастает.

И если в "Повестке дня на 21 век", в Рамочном соглашении об изменении климата и в Конвенции по биологическому разнообразию экотуризм едва упоминается, то к настоящему времени он стал уже предметом нескольких важных (хотя и не имеющих директивного характера) официальных международных деклараций. Среди них:

- Программа UNEP по окружающей среде 1995 г.
- "Хартия устойчивого туризма ЮНЕСКО", принятая на Ланцароте в 1995 г..
- "Севильская стратегия для биосферных резерватов", ЮНЕСКО, 1995 г.

- "Декларация устойчивого развития туризма", принятая министрами туризма и охраны природы Азиатско-тихоокеанского региона в 1997 г.) [4, 5].

Наиболее важной инициативой в этом плане является "Берлинская декларация - биологическое разнообразие и устойчивый туризм", подписанная по инициативе Федерального Министерства Германии по окружающей среде на Международной туристической бирже (ITB) в 1997 г. министрами 18 стран. Стороны, подписавшие этот документ, согласились, что "основополагающие цели глобальной природоохранной политики, поддержание биологического разнообразия, поддержание климата и снижение потребления природных ресурсов - не могут быть достигнуты без устойчивого развития туризма".

В качестве основных причин развития экотуризма в рамках национальной экономики следует отметить следующие: сохранение благоприятной окружающей среды и культурного наследия и обеспечение самозанятости населения [6]. Рассматривая агроэкотуризм как одно из направлений Национальной программы развития туризма, следует отметить, что это направление туризма динамично развивается. На сегодняшний день в Беларуси проведена оценка туристского потенциала по населенным пунктам, городам, регионам и республике в целом, разработана классификация существующих типов туристско-рекреационных образований республики и отдельных регионов. Толчком этому послужил Указ Президента Республики Беларусь №372 от 2 июня 2006 года «О мерах по развитию агроэкотуризма в Республике Беларусь». По мнению ученых и специалистов в сфере туризма, этот указ за все годы развития туризма в нашей стране был наиболее удачным, потому что предоставил ряд льгот для хозяев усадеб. В 2012 году количество агроэкоусадеб в Беларуси увеличилось в 2,5 раза. За период с 2010 по 2014 год число жителей Беларуси, которые провели отпуск внутри страны увеличилось на 48%.

Но для развития данной отрасли существуют некоторые препятствия. Основным из которых, является отсутствие определенного ряда маркетинговых мероприятий по продвижению туристского продукта, выполнение которых позволит повысить эффективность использования ресурсов агроэкотуризма в Беларуси.

Таким образом, при обеспечении комплекса мер организационного и экономического характера, с учетом имеющегося природнообъектного потенциала локальной территории и обеспечения его сохранности, экотуризм может стать важной сферой народнохозяйственной деятельности в Республике Беларусь.

Организация экотуризма на данных территориях должна осуществляться с учетом принципов устойчивого развития, то есть соблюдения хрупкого баланса между влиянием человека на природу и ее способностью к естественному восстановлению.

Библиографический список

1. Еремина И.А. Экологический туризм: проблемы развития в России / Российское предпринимательство. - 2007. - №8, вып.1(95). - С.164-168.

2. Дроздов А.В. Экотуризм: определения, принципы, признаки, формы / Актуальные проблемы туризма. - 1999. – 99 с.

3. Дроздов А.В. Экологический туризм на пути в Россию. Тула, 2002.

4. Храбовченко В.В. Экологический туризм - М.: Финансы и статистика, 2003. - 208 с.

5. Бочкарева Т.В., Самарцев С.Е., Хлыстова Я.Г. Эколого-культурный туризм: технологии и опыт организации. / Экологический туризм на пути в Россию. Тула, - 2002.

6. Бухова Е.Н. Экологический туризм как потенциал для рекреационного развития России./В сб. Проблемы и перспективы развития туризма в странах с переходной экономикой. Смоленск, 2000.

УДК 57: 332.1: 519.876

ВЛИЯНИЕ ВЫСОТЫ ОТ УРЕЗА ВОДЫ НА ВОДОРОДНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ

Иванова М.Р.,
Научный руководитель Мазуркин П. М.
Поволжский государственный технологический университет, Россия

Определено влияние высоты от уреза воды на кислотность почв на примере р. Пез Волжского района РМЭ

Величина концентрации ионов водорода имеет большое значение для биохимических процессов, происходящих в почве, населяющих ее живых организмах.

Величина pH влияет также на подвижность питательных и токсичных элементов в почвенных горизонтах, определяя их доступность для растений.

Для определения влияния высоты уреза воды на кислотность почв были выбраны три створа (по левой стороне берега, расстояние между которыми 350-400 м.), перпендикулярно р.Пез, что расположено в Волжском р-не, РМЭ (рис. 1).

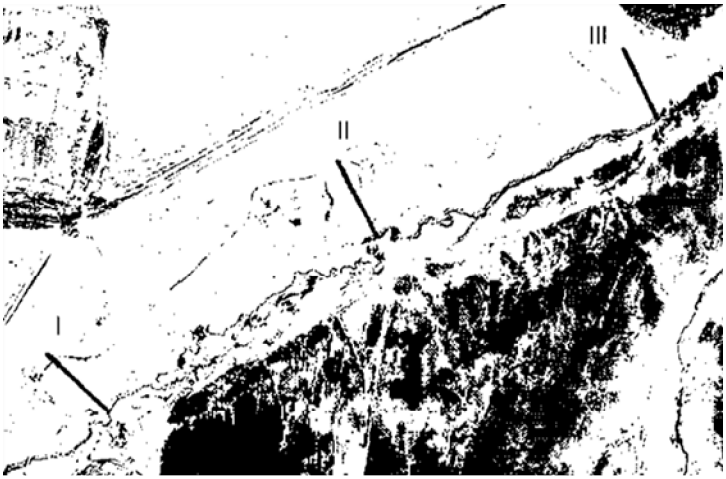


Рис. 1. Расположение створов

Начиная со стороны реки, через каждые 10 м створа вбивали 10 пронумерованных колышков. Около каждого колышка лопатой убираем растительный покров и в слое 0-5 см берем пробы почвы примерно 100 г. Для взвешивания применяли небольшие пружинные весы. Затем укладывали пробу почвы в полиэтиленовый пакет. Из одного створа измерений брали 10 проб, а всего на площадке 30 по всей координатной сетке, также нивелиром измеряли высоты от уреза воды этих точек.

Таблица 1

Фрагмент данных

№ пробы почвы	Высота от уреза воды h, м	Кислотность pH
I-1	1.10	6.9
I-2	1.18	6.9
…	…	…
I-10	6.68	5.0
II-1	3.20	6.7
II-2	5.51	4.8
…	…	…
III-9	11.34	5.1
III-10	12.13	5.6

В каждый пакетик проб вкладывали листок, на котором указывали номер створа и номер пробы. Например, I-1, что значит, створ I проба 1. После, все пакетики отправили в агрохимическую лабораторию для изучения водной кислотности почвенной пробы. Полученные фрагмент данных показаны в таблице 1.

Нами была промоделирована зависимость водородного показателя от высоты от уреза воды. На рисунке 2 показан график кислотности в зависимости от высоты от уреза воды.

Была получена двухчленная формула из известных зконов:

$$pH = 6{,}8580\exp(-0{,}0192h) - 0{,}0706h^{4{,}8197}\exp(-0{,}9941h), \quad (1).$$

Теснота общей связи по коэффициенту r корреляции равна 0,7721.

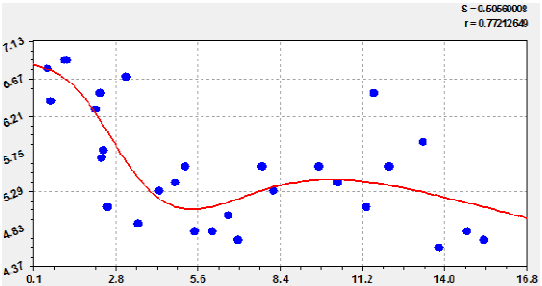


Рис. 2. Графики изменения кислотности в зависимости от высоты от уреза воды

Выведенная закономерность позволяет разрабатывать новую методику измерения кислотности, поэтому возможно провести эксперименты по изучению динамики кислотности на земельных участках сельхозугодий.

Библиографический список

1. ***Ягодин Б.А. — Агрохимия, 2003. 585 с.***

УДК 502: 519.876: 504.54

АКТИВНОСТЬ РАСТИТЕЛЬНОСТИ МИКРОРАЙОНА ГОРОДА

Лискова Л.Р.,
Научный руководитель Мазуркин П. М.
Поволжский государственный технологический университет, Россия

На основе биотехнического закона и идентификации устойчивых законов приведены закономерности повышения активности растительного покрова микрорайона города Йошкар-Олда.

Введение. До проектирования мероприятий по природоохранному обустройству территорий и рационализации в одной или одновременно в нескольких отраслях природопользования необходимо провести предпроектные изыскания и исследования состояния ландшафтов (череда состояний во времени дает динамику ландшафтов).

Главным элементом ландшафта является растительный покров.

Таблица 1

Площади сельхозугодий, зданий и сооружений, растительности, м^2

№ п/п	Сельхоз-угодий	Зданий и сооруж.	Раститель-ность	Общая площадь	№ п/п	Сельхоз-угодий	Зданий и сооруж.	Раститель-ность	Общая площадь
1	2030.42	1071.89	747.54	8362.6	38	0	460.27	209.57	669.84
2	2015.50	1112.88	366.54	3494.92	39	0	248.27	281.74	530.01
3	945.00	1175.76	597.70	2718.46	40	0	706.66	2688.03	3394.69
4	1712.86	696.26	3395.36	5804.48	41	0	483.78	1132.12	1615.90
5	314.23	1305.90	820.12	2440.25	42	0	305.11	900.02	1205.13
6	45.64	0	2401.95	2447.59	43	0	475.35	256.41	731.76
7	527.60	0	1646.57	2174.17	44	0	238.88	928.70	1167.58
8	64.14	0	4064.78	4128.92	45	0	497.68	1612.43	2110.11
9	497.30	0	4526.53	5023.83	46	0	516.66	720.01	1236.67
10	873.89	252.29	245.56	5499.98	47	0	503.14	1625.69	2128.83
11	393.81	243.89	1399.41	2037.11	48	0	505.03	3106.30	3611.33
12	595.13	257.99	4802.95	5656.07	49	0	481.04	2110.42	2591.46
13	211.54	237.35	640.38	1089.27	50	0	240.23	2512.39	2752.62
14	1195.31	153.82	2211.33	3560.46	51	0	673.18	433.26	1106.44
15	2154.06	310.00	2954.41	5418.47	52	0	254.73	0	254.73
16	230.03	284.95	502.16	1017.14	53	0	407.44	0	407.44
17	228.97	1343.77	121.34	1694.08	54	0	943.89	0	943.89
18	377.68	301.97	623.56	1303.21	55	874.84	299.48	173.95	3472.54
19	1042.06	301.44	943.74	2287.24	56	291.61	308.83	1634.54	2234.98
20	421.28	291.78	0	713.06	57	165.25	285.40	323.03	773.68
21	598.02	318.18	0	916.20	58	0	210.29	792.83	1003.12
22	1107.78	472.07	0	1579.85	59	0	333.20	3410.23	3743.43
23	671.14	1254.93	0	1926.07	60	0	334.31	278.30	612.61
24	492.06	249.82	0	741.88	61	0	0	820.12	820.12
25	867.52	424.43	0	1291.95	62	0	0	1385.07	1385.07
26	1068.88	249.66	0	1318.54	63	0	0	806.00	806.00
27	274.75	307.31	0	582.06	64	0	0	1017.05	1017.05
28	233.08	303.19	0	536.27	65	0	0	2411.69	2411.69
29	106.92	307.30	0	414.22	66	0	0	2437.60	2437.60
30	1794.16	247.65	0	2041.81	67	406.14	252.29	1512.54	5369.74
31	1831.30	323.77	0	2155.07	68	289.31	256.38	795.95	1341.64
32	121.34	306.50	0	427.84	69	241.06	441.13	0	682.19
33	0	856.10	0	856.10	70	159.30	421.32	0	580.62
34	0	612,46	459.42	11253.32	71	458.64	482.57	0	941.21
35	0	248.61	507.27	755.88	72	491.00	247.35	0	738.35
36	0	240.41	2776.36	3016.77	73	0	462.91	0	462.91
37	0	1017.37	2152.72	3170.09					

Активность растительного покрова, то есть экстенсивное изменение этого покрова по площади, оказывает прямое влияние на достижение территориального экологического равновесия. Равновесие должно устойчиво сохраняться десятилетиями и столетиями в буду-

щем при условии, что внешние климатические и орографические факторы будут за это время постоянными или же очень медленно изменяющимися. Тогда устойчивость ландшафта можно бут математически описать закономерностями стационарного случайного процесса.

Для измерения использованы ортофотопланы (для создания карт), после оцифровки карт получены данные для обработки.

Исходные данные и табличная модель. Исходные данные получены в результате оцифровки карты.

Оцифровка карт – это процесс, который заключается в переносе или же преобразовании различных объектов с бумажного носителя на цифровой носитель. Картографические работы по оцифровке выполнены на карте масштаба 1:2000. После оцифровки получены данные площадей с/х угодий, зданий и сооружений и растительности. По исходным данным, принятым для статистического моделирования, составляется так называемая табличная модель.

Для изучения закономерности повышения активности растительного покрова микрорайона Ширяйково города Йошкар-Ола, данные измерений приведены в таблице 1.

Общая площадь участка от сельхозугодий. По этим данным была получена устойчивая модель вида

$$S = 1744{,}5011\exp(0{,}00037915 S_{CXY}) + 5{,}26902 \times 10^{-29} S_{CXY}^{\,29}. \quad (1)$$

Коэффициент корреляции модели (1) дает среднюю тесноту связи с коэффициентом корреляции 0,4176.

Однако остатки на рисунке 1 показывают возможность волны возмущения. Из-за малости остатков, в сравнении с результатами измерений, моделирование прекращаем и уравнение (1) становится готовой моделью.

На рисунке 1 даны условные обозначения: S - сумма квадратов отклонений, равная 1808; r - коэффициент корреляции, равный 0,4176.

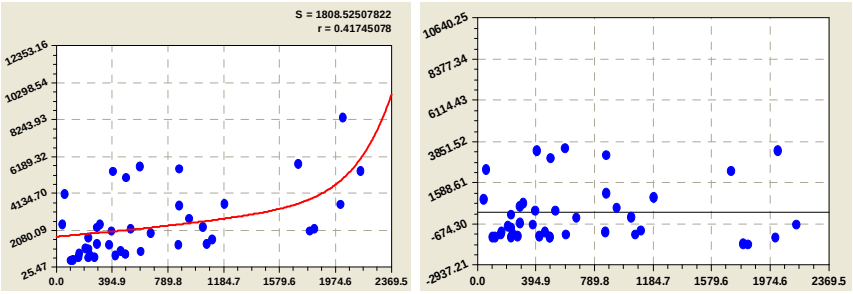


график тренда (1) остатки от тренда (1)

Рис. 1. Распределение общей площади участков от площади сельхозугодий

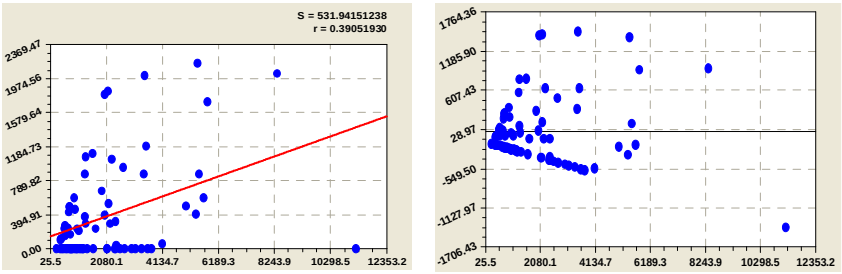


график тренда (2) остатки от тренда (2)

Рис. 2. Распределение площади сельхозугодий от общей площади участков

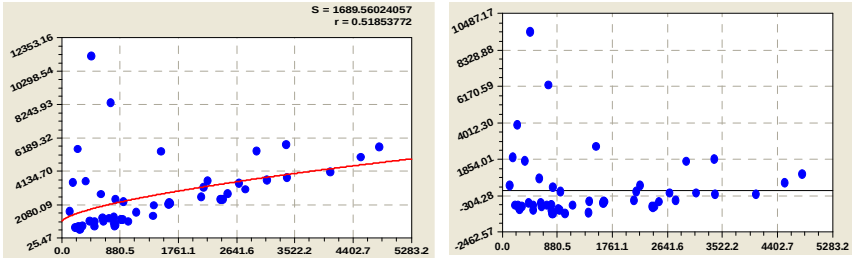


график тренда (3) остатки от тренда (3)

Рис. 3. Распределение общей площади участка от площади растительности

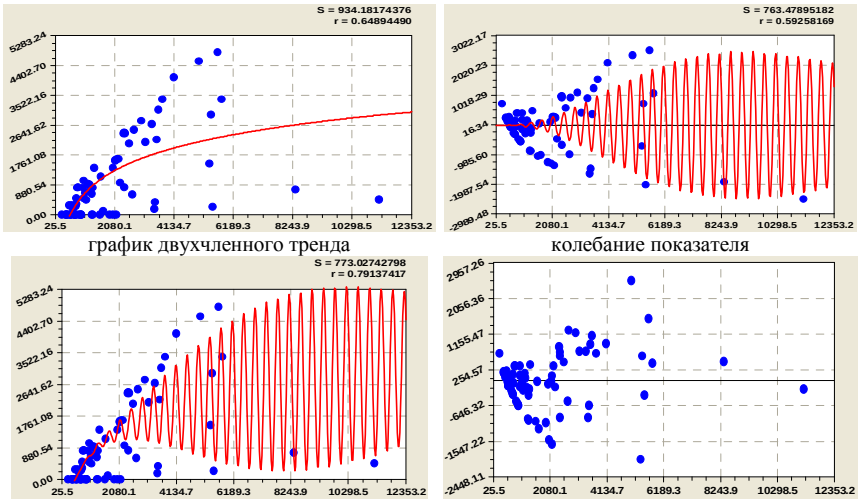


график двухчленного тренда колебание показателя

тренд и колебание остатки от модели (4)

Рис. 4. Распределение площади растительности от общей площади участка

Площадь сельхозугодий от общей площади участка. По данным таблицы 2 была получена (рис. 2) двухчленная модель

$$S_{CXУ} = 145{,}31908\exp(-1{,}902215S) + 0{,}11342S^{0{,}99989}. \quad (2)$$

Общая площадь участка от площади растительности. По данным таблицы 2 была получена (рис. 3) модель вида

$$S = 1079{,}0813 + 13{,}40619S_{РП}^{\ 0{,}65999}. \quad (3)$$

Коэффициент корреляции модели равен 0,5185, что показывает среднюю связь. По остаткам от модели (3) в программной среде CurveExpert можно получить вторую составляющую колебательного возмущения. Для дальнейшего моделирования требуется карта территории микрорайона более крупного масштаба. Однако ясно, сто общая площадь участка и растительности взаимно зависимые показатели.

Площадь растительности от общей площади участка. По данным таблицы 2 была получена (рис. 4) модель вида

$$S_{РП} = -653977{,}8 + 647977S^{0{,}0014792} +$$
$$+ 2{,}94424 \times 10^{-8} S^{3{,}09995} \exp(-0{,}00033968S) \times$$
$$\times \cos(\pi S/(198{,}11477 + 0{,}00039735S) - 1{,}77543). \quad (4)$$

Анализ закономерностей показал, что активность растительного покрова зависит больше всего от общей площади участка.

Библиографический список

1. Мазуркин П.М., Порядина О.В. Эконометрическое моделирование: практикум. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2009. 248 с.

УДК 556: 519.876

МАКСИМАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ РЕКИ ИЛЕТЬ

Перетягина М.С.,
Научный руководитель Темнова Е.Б.
Поволжский государственный технологический университет

Получены модели динамики максимальных уровней реки Илеть

Вода является основой всей жизни на Земле, своеобразным фундаментом биосферы, и она занимает более двух третьей поверхно-

сти нашей планеты. До сих пор идет изучение многих ее свойств. Проблема охраны подземных и поверхностных вод - это, в первую очередь, проблема обеспечения пресной водой, пригодной для питья, орошения, водоснабжения промышленности, коммунального хозяйства. Ресурсы пресной воды ограничены во всем мире. Защита малых рек - одна из важнейших проблем в общей системе природоохранного комплекса [1].

В настоящее время состояние малых рек, особенно в европейской части страны, из-за резко возросшей антропогенной нагрузки на них, оценивается как катастрофическое. Значительно сократился сток малых рек. Велико число рек, прекративших существование в последнее время, многие оказываются на пороге исчезновения. Деградация малых и средних рек особенно интенсивно происходила в последние три десятилетия из-за распашки земель до уреза воды, размыва плотин и других перегораживающих сооружений. В результате этого стали исчезать ручейки и родники, подпитывающие малые реки, что в свою очередь привело к заиливанию рек, зарастанию их болотной растительностью, заболачиванию и засолению степных земель, уменьшению стока и ухудшению качества воды [2].

Не секрет, что в период весеннего половодья малые реки доставляют много неприятностей жителям расположенных по их берегам населенных пунктов. К ним относится и река Илеть.

Илеть - река в России, левый приток Волги. Исток и устье в Республике Марий Эл. Длина - 204 км, из них в Татарстане - 34 км. Площадь бассейна - 6471 км².

Гидрологические наблюдения на р. Илеть проводятся с 1941 года.

Пост расположен у Красногорского лесозавода в 7 км ниже устья реки Юшут. Прилегающая местность - слабоволнистая равнина, покрытая зрелым смешанным лесом. Русло реки извивается шириной 60 - 80 м. Берега пологие, покрытые лесом.

Вследствие выклинивания грунтовых вод, на участке поста устойчивого ледостава не бывает.

На реке Илеть ведутся наблюдения за уровнем, расходами воды, температурой воды, ледовыми явлениями, проводятся измерения расхода воды, берутся пробы воды для определения химического состава.

На рисунке 1 представлено распределение максимальных значений уровней воды в р. Илеть (г/пп. Красногорский) по годам с 1953 г. по 2013 г.

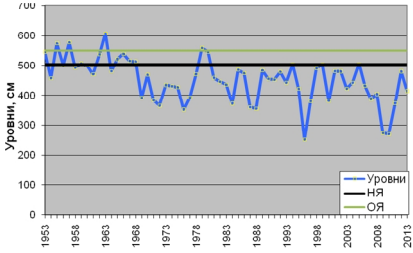
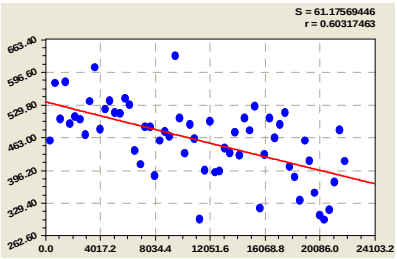


график распределения максимальных уровней



тренд

Рис 1. Зависимость изменения максимальных уровней во времени

Таблица 1

Максимальные уровни р. Илеть

№ п/п	Дата измерения	Уровни, см
1	25.04.1953	545
2	18.04.1954	457
3	19.04.1955	574
...	...	...
59	26.04.2011	373
60	21.04.2012	479
61	22.04.2013	474

В таблице 1 дан фрагмент табличной модели максимальных уровней реки Илеть с 1953 г. по 2013 г.

Целью исследований является изучение динамики изменения максимальных уровней реки Илеть. В результате этих исследований можно будет выявить причины понижения уровня. Особенностью гидрологического режима реки является небольшие ширина, глубина, а, следовательно, и расход воды в реке. Река Илеть с уникальными природными комплексами требует наблюдения в течение ряда лет за уровнем и расходом воды, поэтому необходимо продолжить гидрологические и гидрометрические исследования реки.

Библиографический список

1. Дружбин Г.А. Экологические проблемы малых рек и способы их решения: На примере Тульского региона. Тула: 2004. 166 с.

2. Мазуркин П.М., Зверев В.И., Толстухин А.И. Статистическая гидрология: Учебное пособие. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2002. 274с.

УДК 504.064.2: 502.057: 519.876

СПОСОБ ИЗМЕРЕНИЯ ПЕРИМЕТРА И ПЛОЩАДИ ЛИСТА У ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

Кудряшова А.И.,
Научный руководитель Мазуркин П.М.
Поволжский государственный технологический университет, Россия

Рассмотрен способ измерения периметра и площади листа у деревьев

Техническое решение относится к инженерной биологии и биоиндикации окружающей среды измерениями качества ростовых органов различных видов растений, преимущественно древесных растений, например, проб в виде листьев древесных растений с простой и небольшой листовой пластинкой: липы, клена полевого или американского, березы, тополя.

Оно может быть также использовано при экологическом и технологическом мониторинге за молодыми древесными растениями, в частности, за молодняками лесных деревьев, а также за качеством городских парков и других насаждений, естественного облесения пустырей, бывших строительных и иных площадок рекультивации земель, залежей земель сельскохозяйственного назначения.

Сущность технического решения заключается в том, что дополнительно измеряется периметр листа по количеству клеток, внутри которых расположен ребристый край по увеличенной фотографии листа, а площадь листа более точно определяется суммой целых клеток и половинок клеток вокруг периметра листа.

Сущность заключается также в том, что расчетные параметры формы листа вычисляют отношения площади листа к его периметру, а также отношением длины к ширине листа.

Новизна технического решения заключается в том, что измеряемый лист без срезки от растения и палетка для картографических измерений фотографируется, например, применением сотового телефона с памятью для хранения фотографий, как один цельный объект. А сами измерения выполняются по клеткам палетки. Причем до фотографирования продольная ось листа растения совмещается с одной из линий примерно в середине ширины палетки.

Положительный эффект заключается в том, что при измерении листа без его срезания по фотографии, с совмещенной по продольной прожилке листа палеткой, дополнительно измеряют периметр листа с

ребрами, не большими размера клеток палетки, что позволяет затем вычислять параметры формы листа.

Положительный эффект также заключается в том, что по измеренным 10 листам в конкретной одной локальной зоне кроны липы показана описательная статистика для выбора в других условиях эксперимента количества одновременно измеряемых листьев (повторов измерений).

Таким образом, предлагаемое научно-техническое решение обладает существенными признаками, новизной и положительным эффектом. В научно-технической и патентной литературе информационных материалов, порочащих новизну предполагаемого изобретения, нами не обнаружено.

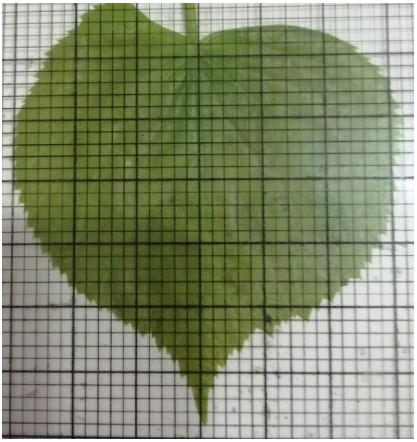


Рис. 1. Фото листа через палетку

На рисунке 1 приведена фотография листа липы, помещенная в компьютер из памяти сотового телефона с функцией фотографирования, а на рисунке 2 показана в увеличенном масштабе часть края листа (для увеличения всего листа можно лист расположить вдоль бумаги формата А4) в виде ломаной линии, проходящей через неполные клетки палетки с размерами клеток 2´ 2 мм.

Эти действия можно выполнить непосредственно в полевых условиях у учетного дерева. В этом случае применятся твердая подложка с белой поверхностью. Снимки из памяти сотового телефона с фотоаппаратом помещают в память компьютера с указанием отметок в тетради. А сам лист оставляют на дальнейшее развитие и рост.

После этого приступают к обработке информации и измерениям каждого листа. На снимках получаются изображения, которые с высокой точностью позволяют измерять параметры листа в данный момент времени измерений.

Для проведения измерений площади, длины и ширины листа, а в последующем расчета и других параметров на компьютере, каждый фотоснимок листа подвергают обработке. Для этого фото листа увеличивается до формата А4. Четкость изображения не имеет практического значения – лишь бы хорошо видны малые клетки палетки.

Для обработки измеренных данных применяется метод среднего арифметического значения площади листьев.

Способ измерения площади листьев липы, включает такие действия: лист растения располагают

на белой бумаге, затем кладут сверху прозрачную палетку с сеткой, например, с малыми клетками размерами 2×2 мм, так, чтобы средняя линия вдоль палетки совпала с осью продольной жилки листа.

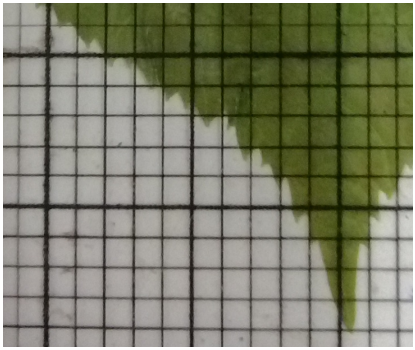


Рис. 2. Увеличенное фото листа (фрагмент)

Затем лист с палеткой фотографируют (рис. 1), например, цифровым фотоаппаратом с функциями фотографирования и хранения множества фотоснимков в памяти Недостатком является высокая трудоемкость, из-за высокой изменчивости площади листьев.

Исходные данные по замерам приведены в таблице 1. Измерить длину a и ширину b листа очень просто палеткой по числу сантиметровых клеток и дополнением малых клеток, а в концах изображения и по долям малых клеток. Произведение этих двух линейных параметров (длин и ширина) листа дает площадь S описанного прямоугольника.

В таблице 1 даны следующие условные обозначения параметрам листа: a - длина листа вдоль главной жилки, измеряемая от места соединения черешка с листовой пластиной растения до конца вершинки листа, мм; b - ширина листа по крайним точкам поперек листовой пластины, или же общая ширина листа в наибольших двух поперечных сечениях листа растения, мм; S - площадь листа, измеряемая количеством клеток размерами $2 \acute{} \; 2$ мм, $см^2$.

Вариация – различие значений какого-либо признака у разных единиц совокупности за один и тот же промежуток времени.

Причиной возникновения вариации являются различные условия существования (развития и роста) разных единиц совокупности. Вариация – необходимое условие существования и развития массовых явлений. Определение вариации необходимо при организации выборочного наблюдения, статистическом моделировании и планировании экспертных опросов. По степени вариации можно судить об од-

нородности совокупности, устойчивости значений признака, типичности средней, о взаимосвязи между какими-либо признаками.

Периметр с возрастом листа увеличивает количество наблюдений от одного в самом молодом возрасте 19 дней (вегетационный период начался 2 мая).

Таблица 1

Исходные данные параметров листьев липы

№ п/п	21.05.2014			29.05.2014		
	a, мм	b, мм	S, см^2	a, мм	b, мм	S, см^2
1	36	40	10,28	54	68	24,64
2	42	40	11,72	62	60	25,00
3	50	46	16,12	62	60	25,20
4	54	44	20,72	60	62	25,68
5	50	60	21,00	58	50	25,88
6	46	58	21,44	58	56	26,08
7	54	46	21,48	52	46	27,64
8	54	56	22,08	60	54	28,08
9	60	48	23,64	62	62	31,24
10	58	50	24,24	66	72	31,24

Длина листа также имеет свойство стабилизировать свое значение в два раза (на среднем уровне требований к измерениям от 4 до 2). А ширина листа, наоборот, с возрастом получает более высокую изменчивость значений (от 4 повторов наблюдений до 5). Для дальнейших опытов все четыре параметра листа становятся надежными.

Поэтому принимаем линейные и площадные параметры листа, по ним для 95% доверительной вероятности при среднем уровне требований к измерениям нужны 1-5 листочков. Эксперименты дальше будем проводить при пяти повторах.

Сравнение физических и расчетных параметров показывает, что наибольшую надежность при методе среднего арифметического имеет параметры S (площадь листа) и J (коэффициент удлиненности листа). Оба они со временем вегетации снижаются.

Преимуществом предлагаемого способа является техническая простота исполнения, так как из оборудования требуется только изготовить даже самому палетку, а сотовый телефон с функцией фотографирования ныне очень распространен и имеется почти у каждого студента или школьника. Кроме того, преимуществом является расчет по двум датам измерений параметров листов необходимого для статистической надежности количества листов, которые следует в опытах измерять с одной локальной зоны в кроне древесных растений.

Библиографический список

1. Мазуркин П.М. Корреляционная вариация: учеб. пос. с грифомУМО РАЕ. Йошкар-Ола: Поволжский ГТУ, 2013. 120 с.

2. Мазуркин П.М. Статистическое моделирование. Эвристико-математический подход. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2001. 100 с.

3. Пат. 2466351 Российская Федерация, МПК G 01 B 5 / 26 (2006.01). Способ измерения площади листьев у древесных растений / Мазуркин П.М., Щербакова Э.С.; заявитель и патентообладатель Поволжский. гос. технолог. ун-т. - №2011123352/28; заявл. 08.06.2011; опубл. 10.11.2012.



УДК 502: 911.2; 504.54:911.52; 519.876

РЕЙТИНГ ЗЕМЕЛЬ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ ПО РАЙОНАМ

Кудряшова А.И.,
Научный руководитель Мазуркин П.М.
Поволжский государственный технологический университет,
Россия, г. Йошкар-Ола

По земельному кадастру Тульской области за 2013 год рассмотрен рейтинг качества структуры землепользования среди районов и городов

У факторов производства, тем более у сельскохозяйственного, имеется четкая векторная ориентация. Любой человек понимает направленность каких-либо количественных изменений в сельском хозяйстве. Исходя из того, что каждый человек стремится к лучшему в своей жизни, возможны всего два варианта векторных ориентаций в поведении [1, 2]:

а) лучше меньше (да лучше);

б) лучше больше (и это благо).

В таблице 1 приведены векторные экологические ориентиры количественных изменений всех семи факторов (категорий) земельного кадастра любого субъекта Российской Федерации.

Реальная жизнь такова, что указанные в таблице 2 векторные направленности не могут быть однозначными. Например, осознанный рост сверху сельхозугодий СХУ идет и в России к ***пределам роста*** [1], а в некоторых регионах, например в Тульской области, экологически нужно сократить пашни на 30%.

Таблица 1

Направленность категорий земель

Наименование фактора (категории земель)	Меньше - лучше	Больше - лучше
Земли с/х назначения S_1	+	-
Земли населенных пунктов S_2	+	-
Земли пром., транспорта … S_3	+	-
Земли особо охран. террит. S_4	-	+
Земли лесного фонда S_5	-	+
Земли водного фонда S_6	-	+
Земли запаса S_7	+	-

Взаимосвязь фактора от самого себя определяется ранговым распределением, то есть это – ***монарное отношение***. Оно показывает добротность исходных данных и служит для проверки их достоверности и добротности по коэффициенту корреляции R распределений $y = f(R = 0,1,2,3,...)$. Ранги удобно использовать вместо факторов, так как снимают математическую проблему «проклятия размерности».

Добротность измерений является важнейшим свойством земельного кадастра для 33 района и города Тульской области (приложение 1 из доклада) как статистической выборки по таблице 2.

В таблице 3 приведены ранги по семи категориям кадастра районов и городов Тульской области. Сумма рангов $\sum R$ становится индикативным показателем, который сам как новый показатель также подвержен ранговому распределению.

В функции =РАНГ(D7;D$7:D$39;1) для программной среды Excel приняты условные обозначения: D7 – идентификатор ранжируемого столбца и седьмой строки; B$7 – первая строка ранжируемого столбца; B$39 – последняя строка ранжируемого столбца; 0 Ú 1 – ранжирование по убыванию (0) или возрастанию (1).

Для моделирования ранги должны начинаться с нуля. В программной среде Excel заменим $R := R - 1$, и результаты вычислений помещаем в таблицу 3. Затем также в Excel находим сумму рангов у всех семи категорий земель, а по этой сумме расставляем места.

На первом месте по экологическому качеству земель находится город Щекино. На второе место встал город Кимовск, а на третье – город Ефремов. И только на 10-м месте оказался сельский район Алексинский. Земельный кадастр рациональнее в городах, чем на селе.

Таблица 2

Распределение земель Тульской области по категориям на 01.01.2014, га

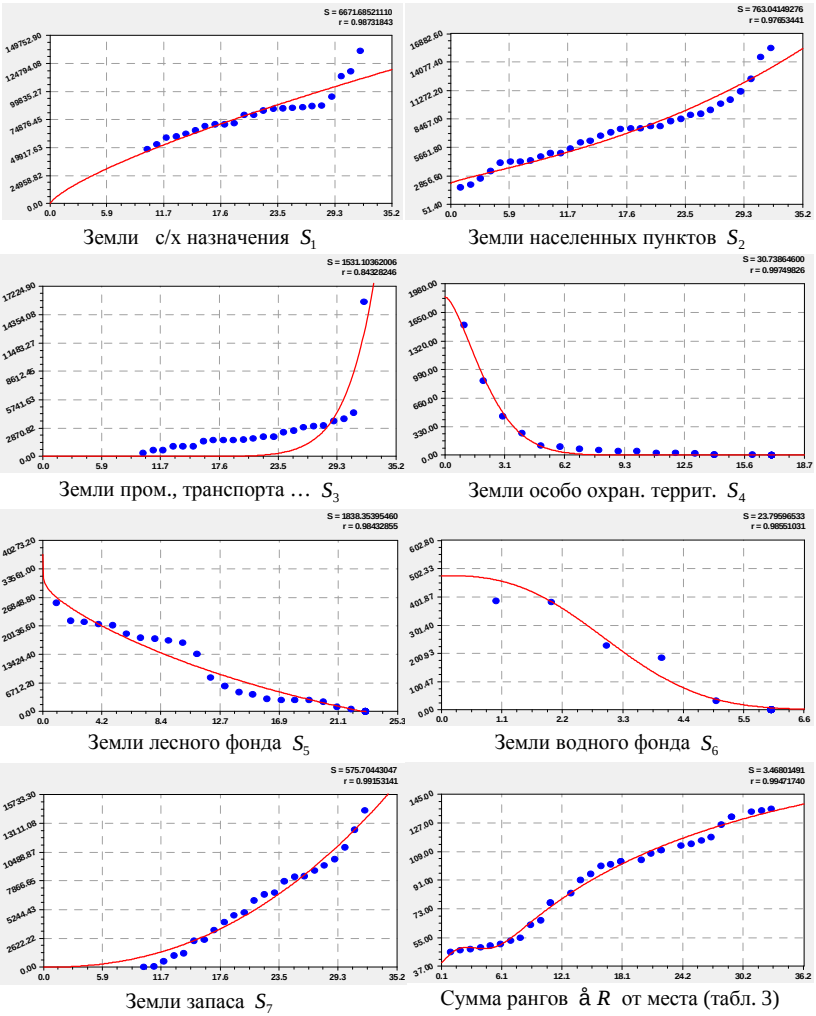
№ п/п	Наименование районов (городов)	Итого земель S	Земли сельхоз-назн. S_1	Земли населенных пунктов S_2	Земли промышлен., трансп. и спец. назн. S_3	Земли особо охран. террит. S_4	Земли лесного фонда S_5	Земли водного фонда S_6	Земли запаса S_7
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Алексинский	90144	58666	6834	1857	257	21450	548	532
2	Арсеньевский	106892	79240	5121	1066	0	13607	33	7825
3	Белевский	119002	84853	7167	1576	10	16190	387	8819
4	Богородицкий	91572	71657	7538	1697	26	4577	0	6077
5	Веневский	162055	118213	10393	4453	114	20551	0	8331
6	Воловский	107446	83140	7763	2642	0	2962	0	10939
7	Дубенский	79927	52816	6189	1719	50	16740	0	2413
8	Ефремовский	162888	136139	6352	2998	59	8062	0	9278
9	Заокский	91846	59914	8864	1667	1800	18289	230	1082
10	Каменский	79547	70905	5547	381	0	2696	0	18
11	Кимовский	109382	84686	9981	2452	1509	4097	0	6657
12	Киреевский	93098	69313	8967	3851	10	2687	0	8270
13	Куркинский	94925	79049	8300	1028	862	2318	0	3368
14	Ленинский	134975	65495	12433	15659	31	36612	0	4745
15	Новомосковский	81292	70756	4291	3097	47	592	0	2509
16	Одоевский	116858	87548	4389	658	0	17437	0	6826
17	Плавский	102460	86800	7569	2004	9	6015	0	63
18	Суворовский	106649	62260	11180	2036	103	25697	383	4990
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
19	Тепло-Огар.	101408	86201	7766	638	0	2700	0	4103
20	Узловский	59796	48637	5122	3602	27	1117	0	1291
21	Чернский	161429	113354	15480	1660	0	21083	0	9852
22	Щекинский	137886	95256	9361	3156	451	17123	0	12539
23	Ясногорский	129970	85500	8506	1038	78	20360	185	14303
24	г.Алексин	4301	0	4301	0	0	0	0	0
25	г.Богородицк	4160	0	4160	0	0	0	0	0
26	г.Донской	4758	0	4758	0	0	0	0	0
27	г.Ефремов	2010	0	2010	0	0	0	0	0
28	г.Кимовск	1728	0	1728	0	0	0	0	0
29	г.Новомосковск	7511	0	7511	0	0	0	0	0
30	г.Тула	14581	0	14581	0	0	0	0	0
31	г.Узловая	3329	0	3329	0	0	0	0	0
32	г.Щекино	1454	0	1454	0	0	0	0	0
33	Пос. Славный	2623	0	2623	0	0	0	0	0

Таблица 3

Сумма рангов районов и городов по площади земельных категорий

Наименование районов, городов	Ранги земельных категорий							å R	Место I
	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	R_6	R_7		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Алексинский	12	15	21	4	2	0	12	66	10
Арсеньевский	21	10	15	17	11	5	24	103	18
Белевский	24	16	16	14	10	1	27	108	21
Богородицкий	19	18	19	13	14	6	21	110	22
Веневский	31	28	31	5	4	6	26	131	29
Воловский	22	20	25	17	16	6	30	136	33
Дубенский	11	13	20	9	9	6	15	83	13
Ефремовский	32	14	26	8	12	6	28	126	28
Заокский	13	24	18	0	6	3	13	77	11
Каменский	18	12	10	17	18	6	10	91	14
Кимовский	23	27	24	1	15	6	22	118	27
Киреевский	16	25	30	14	19	6	25	135	32
Куркинский	20	22	13	2	20	6	17	100	16
Ленинский	15	30	32	11	0	6	19	113	24
Новомосковский	17	6	27	10	22	6	16	104	20
Одоевский	28	8	12	17	7	6	23	101	17
Плавский	27	19	22	16	13	6	11	114	25
Суворовский	14	29	23	6	1	2	20	95	15
Тепло-Огар.	26	21	11	17	17	6	18	116	26
Узловский	10	11	29	12	21	6	14	103	18
Чернский	30	32	17	17	3	6	29	134	31
Щекинский	29	26	28	3	8	6	31	131	29
Ясногорский	25	23	14	7	5	4	32	110	22
г.Алексин	0	7	0	17	23	6	0	53	7
г.Богородицк	0	5	0	17	23	6	0	51	6
г.Донской	0	9	0	17	23	6	0	55	8
г.Ефремов	0	2	0	17	23	6	0	48	3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
г.Кимовск	0	1	0	17	23	6	0	47	2
г.Новомосковск	0	17	0	17	23	6	0	63	9
г.Тула	0	31	0	17	23	6	0	77	11
г.Узловая	0	4	0	17	23	6	0	50	5
г.Щекино	0	0	0	17	23	6	0	46	1
Пос. Славный	0	3	0	17	23	6	0	49	4

Формулы рангового распределения типа $S_{1...7} = f(R_{1...7})$ по данным таблиц 2 и 3 дают возможность оценки качества фактического управления каждой категорией земельного кадастра (табл. 4 и рис. 1) .



Земли с/х назначения S_1 | Земли населенных пунктов S_2

Земли пром., транспорта … S_3 | Земли особо охран. террит. S_4

Земли лесного фонда S_5 | Земли водного фонда S_6

Земли запаса S_7 | Сумма рангов $\sum R$ от места (табл. 3)

Рис. 1. Графики ранговых распределений площади по категориям земельного кадастра по муниципалитетам Тульской области
(в верхнем правом углу графиков: S - дисперсия; r - коэффициент корреляции)

Из данных таблицы 5 видно, что наибольшую упорядоченность имеют земельные участки 4-ой категории (земли особо охраняемых территорий). Их ранговое распределение по коэффициенту корреляции находится на первом месте. На втором месте находятся земельные

участки запаса, и здесь, по-видимому есть некая искусственная регулярность. На третье место встало распределение земельных участков сельскохозяйственного назначения. И на последнем седьмом месте находятся земельные участки третьей категории земельного кадастра.

Таблица 4

Рейтинг ранговых распределений площади земельных категорий

Категория земель	Формула площади земельной категории	Коэфф. корр.	Место категории
1	$S_1 = 8305{,}1515 R_1^{0{,}74867}$	0,9873	3
2	$S_2 = 2139{,}3168 \exp(0{,}14969 R_2^{0{,}72450})$	0,9765	6
3	$S_3 = 3{,}45395 \times 10^{-14} R_3^{11{,}66487}$	0,8433	7
4	$S_4 = 1830{,}4187 \exp(-0{,}24321 R_4^{1{,}53402})$	0,9975	1
5	$S_5 = 37068{,}180 \exp(-0{,}045288 R_5) - 8561{,}7797 R_5^{0{,}13824}$	0,9843	5
6	$S_6 = 477{,}64562 \exp(-0{,}033940 R_6^{2{,}68403})$	0,9855	4
7	$S_7 = 5{,}37510 R_7^{2{,}25809}$	0,9915	2
å R	$\text{å } R = 39{,}13133 \exp(-0{,}041554 I^{2{,}25213}) + 4{,}99143 \times 10^{7} I^{2{,}98711} \exp(-15{,}73347 I^{0{,}11194})$	0,9947	-

В целом все законы распределения получили сильную тесноту связи с коэффициентом корреляции более 0,8.

Предложенную методику рейтинга можно применить и для других регионов нашей страны в разрезе их муниципалитетов.

Библиографический список

1. Мазуркин П.М. Закономерности устойчивого развития. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2002. 302 с.

2. Мазуркин П.М. Геоэкология: Закономерности современного естествознания. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. 336 с.

УДК 556: 519.876

ДИНАМИКА МАКСИМАЛЬНЫХ УРОВНЕЙ МАЛОЙ РЕКИ

Конакова Е.Г.,
Научный руководитель Мазуркин П.М.
Поволжский государственный технологический университет

Получены модели динамики максимальных уровней реки Ма-

лая Кокшага

В нашей стране огромное количество малых рек, длина которых не превышает 200 км. Именно они образуют половину водного стока, обеспечивающего водой 44% городского и около 90% сельского населения нашей страны. Малые реки необходимы для поддержания баланса средних и больших рек. Сегодня в России, как и во всем мире, наблюдается негативное состояние верхних звеньев речных систем - малые реки деградируют и отмирают. Причина - многообразная деятельность человека: сведение лесов, строительство, откачивание подземных вод и падение уровня грунтовых вод, сброс отходов сельскохозяйственного и промышленного производства и накопление в донных отложениях малых рек опасных биогенных загрязнений [1].

Малая Кокшага - река в Республике Марий Эл, левый приток Волги, впадает в Куйбышевское водохранилище. Длина - 194 км, площадь бассейна - 5160 км². Мониторинг на реке Малая Кокшага проводится в п. Куяр. Этот гидрологический пост был организован 17 сентября 1933 г. С начала открытия на посту проводятся наблюдения за уровнем и расходами, температурой воды.

Таблица 1

Максимальные уровни реки Малая Кокшага

№ п/п	Дата измерения	Время t, лет	Уровни h, см
1	09.04.1945	0	580
2	25.04.1946	381	665
3	06.04.1947	727	708
...	…	...	…
67	21.04.2011	24112	500
68	20.04.2012	24477	558
69	21.04.2013	24843	583

В таблице 1 дан фрагмент табличной модели максимальных уровней реки Малая Кокшага с 1945 г. по 2013 г. Числовое поле составлено по многолетним данным измерений, проведенных работниками Марийского Центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Норма уровня в данной реке 547 см. По данным многолетних наблюдений последний раз уровень превысил неблагоприятную отметку 16 апреля 2005 г. (573 см.). Опасный уровень в 658 см наблюдался 25 апреля 1989 г., близкий к опасному - 2 мая 1998 г. (625 см).

Целью исследований является изучение динамики изменения максимальных уровней воды по годам реки Малая Кокшага.

Модели изменения уровней составляем в программной среде Curve Expert-1.3.

В таблице 2 приведены интервалы изменения коэффициента корреляции как меры адекватности модели [2].

Вначале выявим детерминированные нелинейные закономерности изменения максимальных уровней по годам.

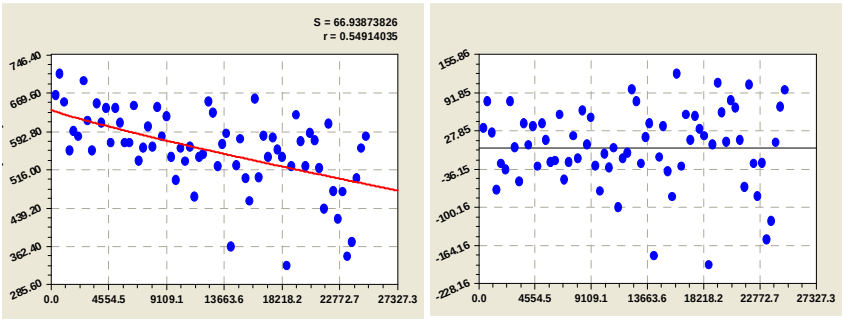
На рисунке 1 показаны экспериментальные точки и график изменения максимальных уровней по годам, построенный по уравнению

$$y = -0.018459172 t^{0.89103025} \exp(-9.2567043 \cdot 10^{-7} t) + 635.9461. \quad (1)$$

Таблица 2

Уровни тесноты факторных связей

Интервал коэффициента корреляции	Характер тесноты связи между факторами		
	существующая классификация	шкала для технических измерений	шкала для прецизионных измерений
1	сильная связь	однозначная	однозначная
0,99…1,00		сильнейшая	почти однозначная
0,95…0,99			сверхсильная
0,90…0,95			сильнейшая
0,7…0,9		сильная	сильная
0,5…0,7	слабая связь	средняя	средняя
0,3...0,5		слабоватая	слабоватая
0,1…0,3	нет связи	слабая	слабая
0,0…0,1		слабейшая	слабейшая
0		нет связи	нет связи



тренд остатки после формулы (1)

Рис 2. Зависимость изменения максимальных уровней во времени

Адекватность (табл. 2) уравнения (1) средняя, так как коэффициент корреляции (показан в правом верхнем углу (рис. 1) равен 0,5491.

Дополним этот тренд колебательными возмущениями.

Волновое уравнение является асимметричным вейвлетом вида

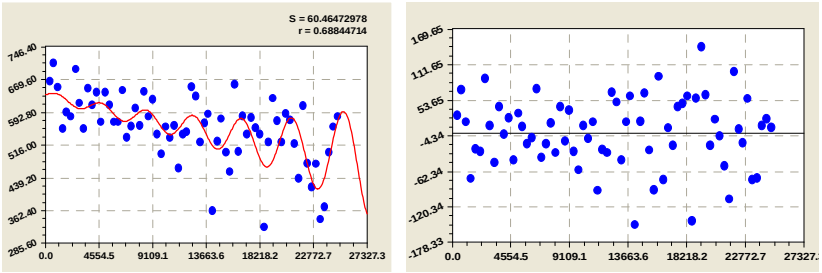
$$y_i = A_i \cos(\pi x / p_i - a_{8i}). \; A_i = a_{1i} x^{a_{2i}} \exp(-a_{3i} x^{a_{4i}}). \; p_i = a_{5i} + a_{6i} x^{a_{7i}}. \quad (2)$$

где A_i – амплитуда (половина) вейвлета, p_i – полупериод колебания.

На рисунке 2 представлены экспериментальные точки и график изменения максимальных уровней, построенный по уравнению

$$y = 634.55392 - 0.019817869\, t^{0.88112114} \exp(-1.0027487 \cdot 10^{-6} t) +$$

$$+ 8.5485341 \exp(0.0001360614 \; 3t^{0.9632}) \cos(\pi t/(1819.6343 + + 0.0080003201 \; t^{0.99976}) - 1.5861962). \quad (3)$$



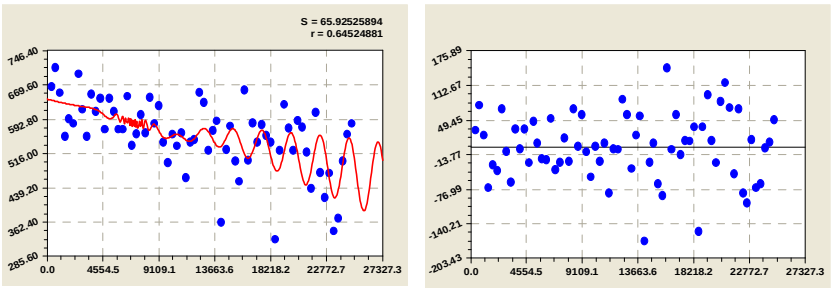
тренд остатки после формулы (3)

Рис 2. Зависимость изменения максимальных уровней во времени

Адекватность (табл. 2) уравнения (3) средняя, так как коэффициент корреляции (показан в правом верхнем углу (рис. 2) равен 0,6884.

Строим зависимость влияния максимальных уровней от времени

$$y = 639.65403 - 0.0071094394t^{1.0100306} + 3.5138683\exp(0.00017334544 \cdot t^{0.96932})\cos(\pi t/(10652.756 + 1.5244153t^{0.99976}) - 4.0706536) + + 4.2624665 \cdot 10^{-18} t^{4.7027443} \exp(-0.00013655638t^{0.99643})\cos(\pi \cdot t/1182.5397 + 3.7965323). \quad (4)$$



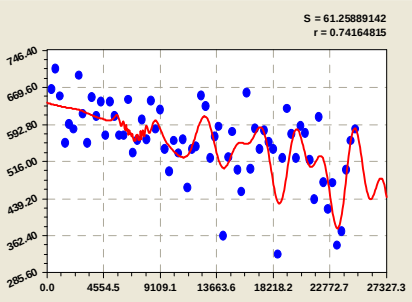
тренд остатки после формулы (4)

Рис 3. Модель зависимости максимальных уровней от времени по формуле (4)

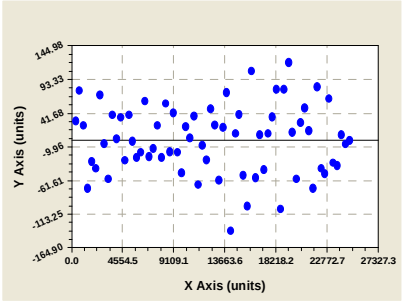
Адекватность уравнения (4) средняя, так как коэффицент корреляции (показан в правом верхнем углу (рис. 3) равен 0,6452.

Формула зависимости максимальных уровней от времени (лет)

$$y = 638.76313 - 0.00656068311^{1.0199329} + 2.9293165\exp(0.00020891153 \cdot t^{0.96932})\cos(pt/(-10680.35 + 1.5300818t^{0.99976}) - 4.164895) + 6.217264 \cdot 10^{-18} t^{4.6776286}\exp(-0.000149375063t^{0.99643})\cos(p \cdot t/1195.7006 + 4.3504224) + 7.6882719 \cdot 10^{-8} t^{2.2200131}\exp(7.8070141 \cdot 10^{-5} t)\cos(pt/(1565.12 + 0.013490903t) - 3.8354814). \quad (5)$$



тренд



остатки после формулы (5)

Рис 4. Модель зависимости максимальных уровней от времени по формуле (5)

Адекватность уравнения 5 сильная, так как коэффициент корреляции (показан в правом верхнем углу рис.5) равен 0,7416.

Промоделировав данные максимальных уровней реки Малая Кокшага можно сделать вывод о том, что происходит падение уровня воды, то есть с течением времени снижается уровень воды.

В реке со временем происходит перераспределение донных отложений — одни участки заиливаются, другие — размываются. Это естественный процесс. Но кроме естественного процесса падения уровня, происходит и антропогенное воздействие на изменения гидрологических показателей реки.

Библиографический список

1. Дружбин Г.А. Экологические проблемы малых рек и способы их решения: на примере Тульского региона. Тула: 2004. 166 с.

2. Мазуркин П.М., Филонов А.С. Математическое моделирование. Идентификация однофакторных статистических закономерностей: Учебное пособие. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. 292 с.

3. Мазуркин П.М., Зверев В.И., Толстухин А.И. Статистическая гидрология: Учебное пособие. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2002. 274 с.

УДК 622.658.345

ДИНАМИКА ПЛОЩАДИ МЕДВЕДЕВСКОГО РАЙОНА

Васильева Н. Г.,
Научный руководитель Мазуркин П. М.
Поволжский государственный технологический университет, Россия

Рассмотрена динамика площади Медведевского района Республики Марий Эл и показана закономерность её изменения с 1950 по 2013 годы

Объектом исследования является Медведевский район, который расположен в северо-западной части Республики Марий Эл. Цель нашего исследования заключается в том, чтобы выявить динамику [1] площади Медведевского района в период с 1950-2013 годы. Это позволит определить характер управления земельными ресурсами муниципалитета и влияние столицы на расширение её территории.

Для моделирования исходные данные разобьем на три столбца (табл. 1).

Первый столбец – года, второй – период времени, третий - площадь территории. Эти данные мы брали в Марийском статистическом управлении и помещаем в программу CurveExpert.

Таблица 1

Фрагмент данных

Годы	*t*, лет	*S*, км^2
1950	0	1728.0
1952	2	1512.0
1969	19	2468.0
1974	24	2966.0
1981	31	2505.1
1986	36	2506.7
1993	43	2765.8
2003	51	2774.5
...	...	...
2011	61	2790.0
2012	62	2790.0
2013	63	2791.0

График тренда из двух составляющих математической модели (рис. 1) получен по формуле

$$S = 1610{,}1544\exp(0{,}0083455t) + $$
$$+ 4{,}81310\times10^{7}\,t^{11{,}25159}\exp(-21{,}44894t^{0{,}24608}), \quad (1)$$

где S - площадь муниципалитета, км^2, t - время изменения площади территории, лет.

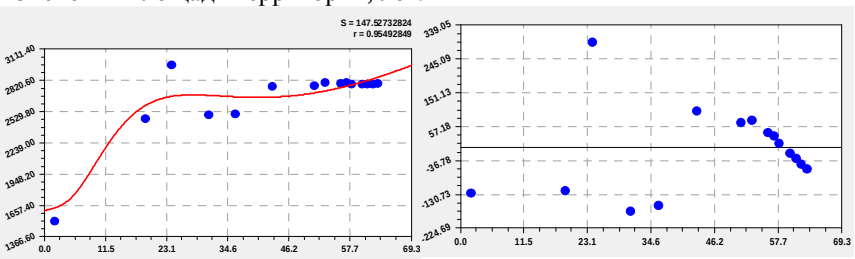


Рис. 1. График тренда (1) и остатков от него

По остаткам от формулы (1) был выявлен ряд колебаний в виде волновых возмущений.

В период 1952-1974 гг. произошел резкий скачок в увеличении площади Медведевского района. Этот скачок можно объяснить тем, что в 1952 году увеличился приток беженцев в район и численность населения Медведевского района увеличилась.

Начиная с 1981 г. можно заметить, что площадь Медведевского района заметно растет, но в 2007 г. площадь уменьшается на 10 км^2. А это объясняется тем, что небольшая часть населения разъехалась по большим городам России, что заметно повлияло на изменение площади Медведевского района.

В конце 2013 г. площадь составляла 2791 км^2.

После введения государственного кадастра недвижимости управление землей улучшилось. Это видно из остатков, где за последние годы изменение площади находится в малых значениях.

По остаткам была получена волновая составляющая (рис. 2).

Волна колебания площади района начиналась с 1961 года (начало системного кризиса) и дальше продолжится до 2020 года.

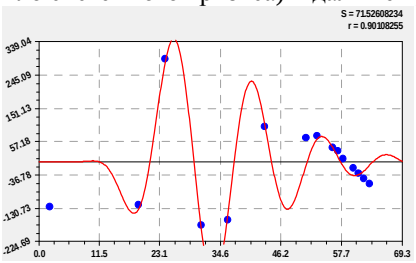


График волнового уравнения

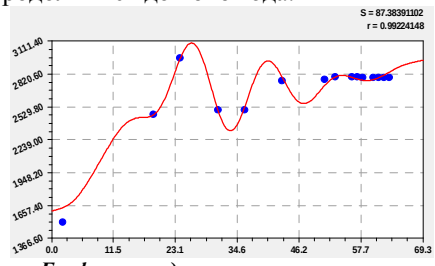


График тренда и волнового уравнения

Рис. 2. Графики статистической модели (2)

Теперь нужно будет объединить формулу (1) тренда с уравнением колебания (рис. 3). После программной среды CurveExpert-1.40 получили трехчленное уравнение вида

$$S = S_1 + S_2 + S_3, \qquad (2)$$

$$S_1 = 1608{,}8711\exp(0{,}0081125t),$$

$$S_2 = 1{,}37674\times10^{7} t^{9{,}87069}\exp(-18{,}84639t^{0{,}24608}),$$

$$S_3 = 1{,}17207\times10^{9} t^{34{,}29142}\exp(-53{,}82032t^{0{,}26265})\cdot$$

$$\cdot\cos(\pi t/(55{,}04184 - 38{,}83140t^{0{,}047241}.$$

Таким образом, существует закономерность динамики площади.

Библиографический список

1. Мазуркин П.М. Прогноз землепользования в России // Землеустройство и кадастр недвижимости: проблем и пути их решения. Матер. научно-практ форума, посв. 235-летию со дня основания Госуд. ун-та по землеустройству / Под общ. ред. С.Н. Волкова, В.В. Вершинина. М.: ГУЗ, 2014. С. 61-67.



УДК 556: 519.876

МОДЕЛИРОВАНИЕ МАКСИМАЛЬНЫХ УРОВНЕЙ Р. ИЛЕТЬ

Перетягина М.С.,
Научный руководитель Мазуркин П.М.
Поволжский государственный технологический университет, Россия

Получены модели динамики максимальных уровней реки Илеть

Республика Марий Эл – красивый край с обширными лесами и многочисленными озерами и реками. По условиям водообеспечения относится к территориям, полностью обеспеченным водными ресурсами, в её пределах 476 рек длиной более 5 км и общей протяженностью более 7000 км.

На территории Республики Марий Эл изучением гидрологического режима реки Илеть занимается Марийский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. На реке расположен гидрологический пост, расположенный в поселке Красногорский. Прилегающая местность - слабоволнистая равнина, покрытая зрелым смешанным лесом. Русло реки извивается шириной 60 - 80 м. Берега пологие, покрытые лесом. Гидрологические наблюдения на р. Илеть проводятся с 1941 года.

Илеть - река в России, левый приток Волги. Исток и устье в Республике Марий Эл. Длина - 204 км, из них в Татарстане - 34 км. Площадь бассейна - 6471 км².

Целью изучения является не только исследование гидрологического режима, определение гидрологических характеристик, но и установление связи их с метеорологическими условиями рассматриваемого периода. Проведение такой работы необходимо в первую очередь для рационального использования водных ресурсов и не нарушения баланса с окружающей средой. Эта методика может быть применена для анализа экологических условий протекания малой реки. Поэтому важно вывить закономерности динамики уровня реки по годам.

Законы и закономерности водотоков необходимо знать для экологических целей, то есть для того, чтобы прогнозировать поведение природных и природно-технических объектах. Методики статистического моделирования по гидрологическим и гидрометрическим данным позволяют выявлять устойчивые закономерности.

Математическое моделирование – научный подход, связанный с построением и использованием математической модели исследуемого явления, субъекта или объекта, а также систем, их включающих с целью сокращения времени, сил и средств по предсказанию возможного будущего, повышения обоснованности и точности научных прогнозов, учёта их в деятельности [1].

Таблица 1

Максимальные уровни р. Илеть

№ п/п	Дата измерения	Время t , лет	Уровни, см
1	25.04.1953	0	545
2	18.04.1954	358	457
3	19.04.1955	724	574
...	...	…	...
59	26.04.2011	21185	373
60	21.04.2012	21546	479
61	22.04.2013	21912	474

В таблице 1 дан фрагмент табличной модели максимальных уровней реки Илеть с 1953 г. по 2013 г.

Преимущества математических моделей состоят в том, что они точны и абстрактны, передают информацию логически однозначным образом. Модели точны, поскольку позволяют осуществлять предсказания, которые можно сравнить с реальными данными, поставив эксперимент или проведя необходимые наблюдения [2].

Табличная модель составлено по данным Марийского Центра по Гидрометеорологии и Мониторингу Окружающей Среды.

Неблагоприятное явление наблюдается при отметке уровня 503 см, опасное - 550 см. По данным многолетних наблюдений последний раз уровень превысил неблагоприятную отметку в 2006 году. Опасный уровень в 630 см наблюдался 3 мая 1979 года.

Параметрическая идентификация выполнялась в программной среде CurveExpert-1.40 [4].

Процесс параметрической идентификации прекращается по условию достижения конструируемой моделью погрешности измерений для заданного числового поля.

В таблице 2 приведены интервалы изменения коэффициента корреляции как меры адекватности модели [3].

Вначале выявим детерминированные нелинейные закономерности изменения максимальных уровней по годам.

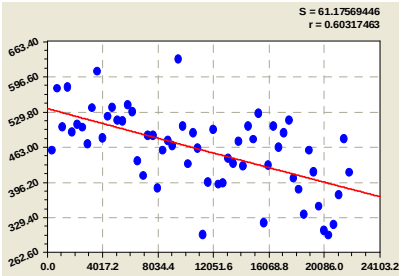
На рисунке 1 представлены экспериментальные точки и график изменения максимальных уровней по годам, построенный по уравнению вида

$$y = 5361154 \exp(-3.9922246 \cdot 10^{-6} t) - 0{,}0052392277 t^{0.99322237} .(1)$$

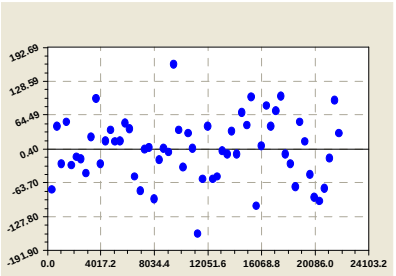
Таблица 2

Уровни тесноты факторных связей

Интервал коэффициента корреляции	Характер тесноты связи между факторами		
	существующая классификация	шкала для технических измерений	шкала для прецизионных измерений
1	сильная связь	однозначная	однозначная
0,99…1,00		сильнейшая	почти однозначная
0,95…0,99			сверхсильная
0,90…0,95			сильнейшая
0,7…0,9		сильная	сильная
0,5…0,7	слабая связь	средняя	средняя
0,3...0,5		слабоватая	слабоватая
0,1…0,3	нет связи	слабая	слабая
0,0…0,1		слабейшая	слабейшая
0		нет связи	нет связи



тренд



остатки после формулы (1)

Рис 3. Зависимость изменения максимальных уровней во времени

Адекватность уравнения 1 средняя, так как коэффициент корреляции (показан в правом верхнем углу рис. 1) равен 0,6032.

Обе составляющая формулы 1 показывают экспоненциальное падение уровня, то есть с течением времени снижается уровень.

Дополняем эти трендовые закономерности колебательными возмущениями и продолжаем моделирование.

Процесс параметрической идентификации прекращается по условию достижения конструируемой моделью погрешности измерений для заданного числового поля.

Волновое уравнение является асимметричным вейвлетом вида

$$y_i = A_i \cos(\text{p}x / p_i - a_{8i}) \;\; A_i = a_{1i} x^{a_{2i}} \exp(- a_{3i} x^{a_{4i}}) \;\; p_i = a_{5i} + a_{6i} x^{a_{7i}} \quad (2)$$

где – амплитуда (половина) вейвлета, – полупериод колебания.

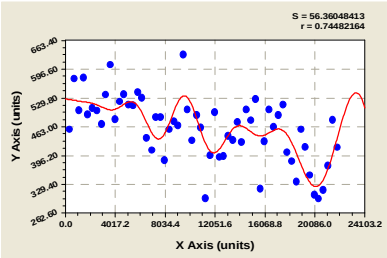
На рисунке 2 представлены экспериментальные точки и график изменения максимальных уровней реки Илеть по годам, построенный по уравнению

$$y = 528.25717 \times \exp(-6.1406615 \times 10^{-6} t) - 0.0078093271 \times t^{1.0190234} +$$
$$+ 1.4274976 \times \exp(0.0002000318\ 5t) \times \cos(\text{p}t / (3439.3954 - 4.8516254 \times$$
$$\times \exp(0.0004392025\ 3t^{1.01625}) \times \cos(\text{p}t / 2218.506 - 2.4427553 \times 10^{-5} \times$$
$$\times t^{1.43135}) - 4.2466838).$$

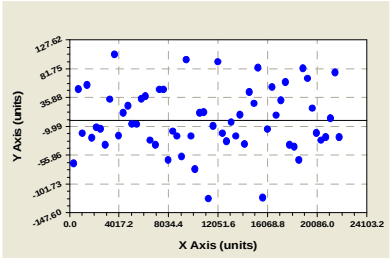
(3) Адекватность уравнения 2 сильная, так как коэффициент корреляции (показан в правом верхнем углу рис. 2) равен 0,7448.

Промоделировав данные максимальных уровней реки Илеть можно сделать вывод о том, что происходит падение уровня воды, то есть с течением времени снижается уровень воды под воздействием природных факторов и антропогенного воздействия.

Экспериментальные исследования являются основным средством получения информации об объектах и процессах окружающего мира и связаны с решением ряда проблем по организации измерений и обработки их результатов [4].



тренд



остатки после формулы (3)

Рис 2. Зависимость изменения максимальных уровней во времени

Научно-исследовательская работа проводится с целью оптимизации качества объектов, поиска оптимальных условий проведения технологических процессов, выявление закономерностей функционирования объектов, анализа влияния факторов на показатели качества речных сетей и систем.

Река Илеть требует наблюдения в течение ряда лет за уровнем и расходом воды, поэтому необходимо продолжить гидрологические и

гидрометрические исследования реки и их статистическое моделирование, ведь применение статистических закономерностей значительно повышает точность гидрологических расчетов, выполняемых по известным методикам.

Библиографический список

1. Мазуркин П.М. Устойчивые законы и простые числа // Фундаментальные исследования. 2012. № 3. С.106-112.

2. Мазуркин П.М., Евдокимова О.Ю. Факторный анализ показателей загрязнения речной воды. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2011. 114 с.

3. Мазуркин П.М., Евдокимова А.Ю. Факторный анализ и динамика загрязнения речной воды. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2012. 42 с.

4. Программная среда CurveExpert. URL: http://www.curveexpert.net.

УДК 502; 504.052; 504.54:519.876; 504.064.2:001.18

ИЗМЕНЕНИЕ МАССЫ ПРОБЫ ТРАВЫ ОТ ВЫСОТЫ ПРОБНОЙ ПЛОЩАДКИ НАД УРЕЗОМ МАЛОЙ РЕКИ

Ямбаева О.С.,
Научный руководитель Михайлова С.И.
Поволжский Государственный Технологический Институт, Россия

Рассмотрены закономерности** изменения **массы пробы травы от высоты пробной площадки над урезом малой реки

Объектом исследования были выбраны земельные участки на территории племенного завода «Азановский» Медведевского района Республики Марий Эл с растительным покровом в травяной пойме малой реки Манага (рис. 1).

Исследования проводились в июле 2011 года. Был ис-пользован нивелир для измерения превышений над водной поверхно-стью реки Манага.

Участок по тече-нию реки Манага рас-положен с северо-востока на юго-запад. Об-щая протяженность ре-ки составляет 27 километров, впадает в реку Малая Кокшага. Пойма реки используется для выпаса скота и сено-кошения. Площадь во-досброса:194 км^2.

Нумерация ство-ров производилась с се-вера на юг.Закладывали пробные площадки и забивали колышки в его центре, затем укладывали квадратную рамку с образованием центра площадки в виде колыш ка, после этого срезали пробу травы, взвешивали около пробной пло-

щадки и определяли сырую массу пробы. После взвешивания пробу травы выбрасывали. Затем с применением нивелира измеряли перепады высот между центрами пробных площадок в виде колышек и урезом реки по перпендикуляру к руслу реки, а точность измерения высоты пробной площадки устанавливали с учетом падения реки между пробными площадками вдоль реки.



Рис. 1. Расположение пробных площадок

После проведения испытаний проб травы и измерений высоты статистическим моделированием выявили волновые закономерности изменения массы сырой пробы в зависимости от высоты расположения пробной площадки над урезом воды. На рисунке 1 приведена схема выделенного участка с тремя створами измерений по течению водотока малой реки Манага: 1 – 18 – номера пробных площадок.

Территория имеет ярко выраженный рельеф (рис. 2) по двум сторонам рукавов и при этом имеются разные выдела пойменного луга с отличающимися антропогенными воздействиями.

С применением нивелира измеряли перепады высот [2].

После проведения испытаний проб травы и измерений высоты статистическим моделированием выявили волновые закономерности изменения массы сырой пробы в зависимости от высоты расположения пробной площадки над урезом водной поверхности реки по формуле:

$$m = \sum_{i=1}^{n} m_i \ , \ m_i = A_i \cos(\pi H / p_i - a_{8i}) \ ,$$

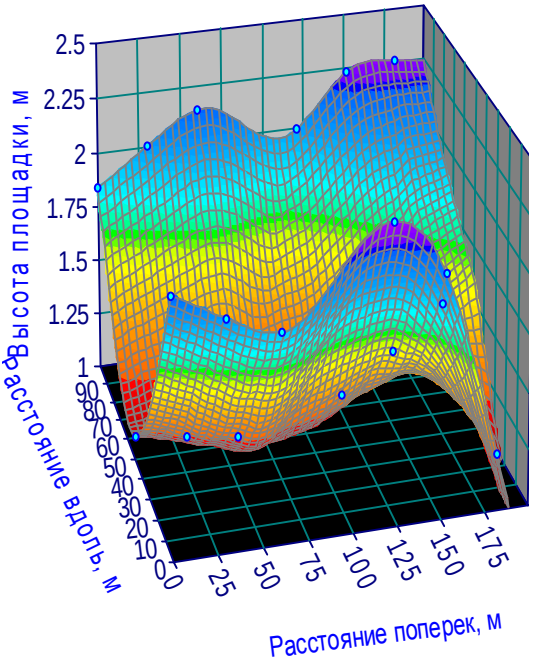
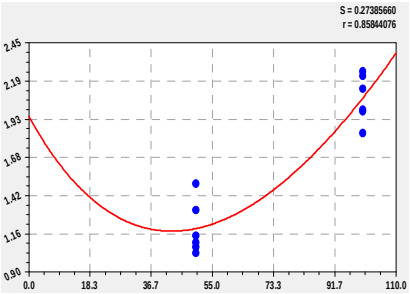


Рис. 2. Изображение рельефа выделенного участка пойменного луга на реке Манага

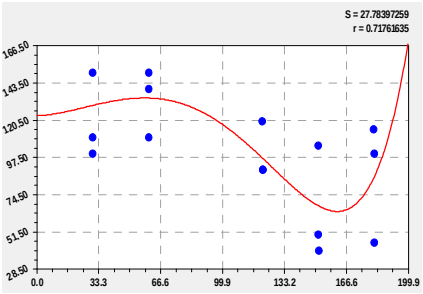
$$A_i = a_{1i} H^{a_{2i}} \exp(- a_{3i} H^{a_{4i}}) \ , \ p_i = a_{5i} + a_{6i} H^{a_{7i}} \ ,$$

где m - расчетная масса пробы сырой травы, г, m_i - масса по составляющим уравнения, г, H - высота центра пробной площадки над урезом водной поверхности малой реки в створе измерений по центру одной пробной площадки, м, A_i - амплитуда (половина) колебания массы сырой травы, г, p_i - полупериод колебания высоты над урезом во-

ды, м, $a_1 \ldots a_8$ - параметры уравнения, получаемые после идентификации в программной среде CurveExpert по статистическим данным измерений массы сырой пробы травы, i - номер составляющей общего уравнения, n - количество составляющих [2].



Влияние расстояния вдоль реки на высоту пробной площадки



Влияние расстояния поперек реки на массу влаги

Рис. 3. Влияние расстояния на высоту и на массу влаги

На рисунке 3 даны графики сильнейших детерминированных связей влияния расстояния вдоль малой реки на высоту пробной площадки над урезом водной поверхности, а также график влияния расстояния вдоль створа измерений на массу влаги в свежесрезанной пробе травы [1].

Библиографический список

1. Пат. 2384048 Российская Федерация, МПК A 01 G 23/00 (2006.01). Способ испытания травяного покрова на пойме реки / Мазуркин П.М., Михайлова С.И., (РФ) №2008140572/12; заявл. 13.10.2008; опубл. 20.03.2010, Бюл. № 4.

2. Буденков Н.А., Ганьшин В.Н. Геодезические работы при речных и озерных изысканиях. М.: Недра, 1979. 159 с.

3. Мазуркин П. М., Михайлова С. И. Биотехническая оценка пойменного луга.-М.: Изд-во «Академия естествознания», 2009. 279 с.

УДК 502; 504.052; 504.54:519.876; 504.064.2:001.18

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБИЛИЯ РАСТЕНИЙ НА ПОЙМЕ РЕКИ МАНАГА

Ямбаева О.С.
Научный руководитель Михайлова С.И.
Поволжский государственный технологический институт, Россия

***Рассмотрено** ранговое **распределение** встречаемости и обилия видов растений на пойме реки Манага Республики Марий Эл*

Пойменный луг представляет собой травяную растительность, развивающуюся на поймах. Луга - это фитоценозы, растительность которых характеризуется более или менее сомкнутым покровом.

Луга используются человеком как сенокосы и пастбища для сельскохозяйственных животных. Кроме того, для повышения урожайности лугов и улучшения качества получаемого корма, человек применяет различные приемы воздействия, изменяя условия произрастания луговых трав, изменяет состав травостоя, создает новые ценозы на месте уничтоженных. Наибольшее влияние на луговые фитоценозы оказывает скашивание и выпас [2].

Объект исследования – земельные участки на территории племенного завода «Азановский» Медведевского района Республики Марий Эл с растительным покровом в травяной пойме малой реки Манага (рис. 1).

Манага - левый приток Малой Кокшаги, длина реки 27 км, площадь водосбора 194 км^2. Участок по течению реки Манага расположен с северо-востока на юго-запад. Пойма реки - для выпаса скота и сенокошения.

Исследования проводились в июле 2011 года. Были использованы следующие приборы: квадратный шаблон с внутренним сечением 0,25 м^2, мерная лента, ножницы.

Сначала визуально была изучена с обеих сторон береговая линия малой реки Манага и травяной покров на пойменном лугу, далее натурно были намечены места расположения восемнадцати пробных площадок пойменного луга с испытуемым травяным покровом до проведения сенокоса. По течению реки выбирали три створа и с каждого створа по обеим сторонам реки по три пробы. Расположение пробных площадок представлено на рисунке 1. На выбранном первом створе, на расстоянии 90 м от кромки воды, обозначаем первую пробную площадку размером 0,5×0,5 м. Для упрощения процесса установления

пробной площадки, был изготовлен квадратный шаблон из деревянных реек. На выбранную учетную площадку накладываем шаблон и после этого проводим учет видов растений [3].

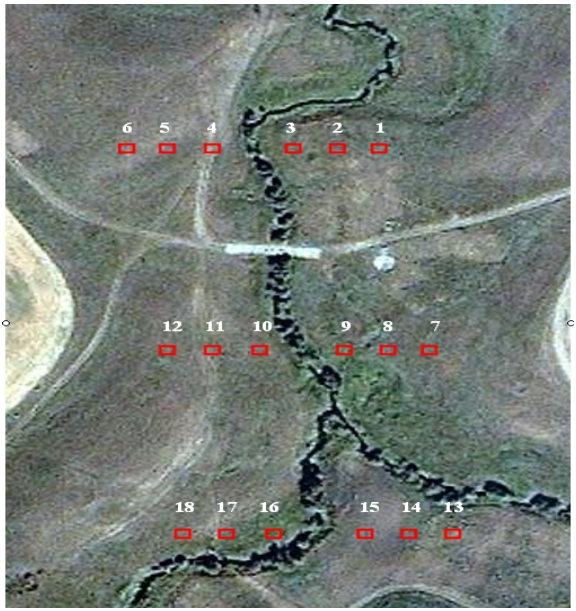


Рис. 1. Расположение пробных площадок

Наличие всех видов травяных и травянистых растений приведено полностью в таблице 1. Нумерация видов была произвольной. Некоторые расчетные показатели по рангам приняты по вектору предпорядка предпочтительности «лучше® хуже»: чем больше количество пробных площадок, на которых встречается данный вид растения, тем экологически лучше данный участок луга.

На 18 площадках встречается 134 заполненных клеток по наличию данного вида травы. Теоретически может быть заполненными все $(32 \times 18) = 576$ клеток.

Тогда коэффициент коррелятивной вариации по численности видов травы равен $134/(32 \times 18) = 134/576 = 0{,}23$. Этот показатель является универсальным и может применяться для сравнения разных участков на одной реке и даже на разных реках. Средняя встречаемость видов равна 4,19 пробным площадкам. А среднее арифметиче-

ское значение численности видов на одной пробной площадке равно 7,44 видам травяных и травянистых растений. По коэффициенту корреляции в каждой клетке находится в среднем 0,23 вида.

Таблица 1

Ранговое распределение встречаемости и обилия видов растений

Наименование травы	Параметры распределения			Обилие видов	
	Ранг R	Количество видов N	Встречаемость видов P	Ранг R	Обилие O
1. Тысячелистник обыкновен.	1	12	0.6667	1	2
2. Анис.обыкновенный	1	12	0.6667		
3. Вероника дубравная	4	9	0.5000	4	1
4. Герань луговая	3	10	0.5556	3	1
-	-	-	-	-	-
31. Вьюнок полевой	10	2	0.1111		
32. Зверобой продырявлен.	11	1	0.0556		
Численность видов	-	134	7,4444	-	32
Встречаемость видов B	-	4,1875	0,2326	-	-

После моделирования в программной среде CurveExpert-1.40 была получена (рис. 2) формула вида

$$P = 0{,}77083\exp(-0{,}072079R^{0{,}82913}) - 0{,}036191R^{1{,}00222}, \qquad (1)$$

где P - относительная встречаемость видов травяных и травянистых растений, $0 \le P \le 1$, R - ранг количества видов растений, $R = 0{,}1{,}2{,}\ldots$.

Ранговое распределение идентифицируется с коэффициентом корреляции 0,9992.

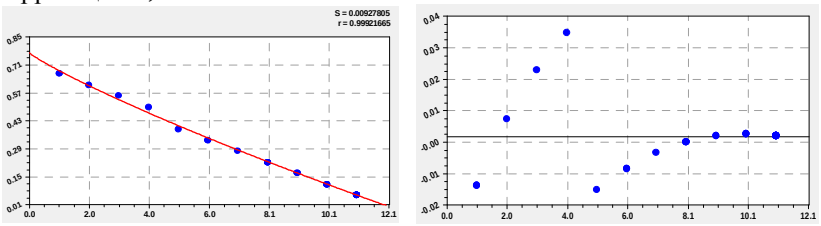


Рис. 2 Встречаемость видов травяных и травянистых растений

Обилие видов показывает количество видов, встречающихся при одном и том же ранге, то есть этот показатель является одно ранговым[1].

Библиографический список

1. Пат. 2384048 Российская Федерация, МПК A 01 G 23/00 (2006.01). Способ испытания травяного покрова на пойме реки / Мазуркин П.М., Михайлова С.И., (РФ) №2008140572/12; заявл. 13.10.2008; опубл. 20.03.2010, Бюл. № 4.

2. Мазуркин П. М., Михайлова С. И. Биотехническая оценка пойменного луга. М.: Изд-во «Академия естествознания», 2009. 279 с.

3. Артамонов В. И. Растения и чистота природной среды. М.: Наука, 1986. 172 с.

УДК 69.001.5

РОЛЬ СОВРЕМЕННОЙ АРХИТЕКТУРЫ И ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ

Давыденко Ю.А.,
Научный руководитель: Дичко А.О.
Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт», г.Киев, Россия

С каждым годом на Земле возрастает потребность решения проблемы экологической устойчивости. С этой целью были разработаны новые методы проектирования и последующего строительства современной архитектуры, согласно которым главными принципами становились – энергоэффективность и экологичность. Благодаря внедрению инновационных технологий, архитектура приобрела небывалую значимость в роли одного из главных факторов устойчивого развития. Она способствует сохранению ограниченных природных ресурсов на Земле посредством эффективного использования возобновляемых ресурсов, значительному сокращению выбросов парниковых газов, мусора и в общем стоимости содержания зданий в сравнении с традиционными сооружениями.

В наше врем экологическая кризис стал главной проблемой выживания человечества, дальнейшего существования всей человеческой цивилизации. Преодоление этой проблемы возможно только при условии изменения отношения человечества к природе и при условии правильного понимания человеком своего места и ответственного осознание своей роли на планете Земля. Модель современного земного мира структурно может быть представлена триединством — тремя взаимосвязанными компонентами : природа + архитектура + социум.

При этом архитектура выступает своеобразной связующим звеном между природой и социумом. Человек для удовлетворения своих потребностей с помощью архитектуры превращает природу,

окружающую среду, создавая искусственное (архитектурное) среда жизнедеятельности человека. Известно, что экология изначально рассматривалась как чисто биологическая наука. Постепенно она трансформировалась и в наше время стала наукой о структуре и функции природы в целом, наукой о биосфере, наукой, которая изучает место человека на нашей планете, наукой о взаимосвязи всего живого между собой и с окружающей средой — естественным и искусственным.

В конце прошлого века серьезной проблемой стало резкое ухудшение состояния окружающей среды. И только сейчас в массовом сознании стало зарождаться понятие экологической архитектуры. Концепция же жизнеспособной архитектурной среды не является столь новой. Ее корни уходят еще в начало прошлого столетия. В это время уже существовала теория, которая рассматривала вопросы замены традиционных источников получения энергии альтернативными. К сожалению, данной теории не было уделено должное внимание и, как следствие, она ни принесла никаких результатов. Экологические попытки большинства городов мира сводились только к озеленению территории, усовершенствованию вентиляционных систем и частичному уменьшению влияния промышленных загрязнений на окружающую среду. Однако даже столь малые шаги послужили началом на пути решения проблемы о необходимости создания экологической архитектуры.

Экологическое строительство (также Зелёное строительство) - это вид строительства и эксплуатации зданий, воздействие которых на окружающую среду минимально. Его целью является снижение уровня потребления энергетических и материальных ресурсов на протяжении всего жизненного цикла здания: от выбора участка по проектированию, строительству, эксплуатации, ремонту и сносу.

Другой целью зелёного строительства является сохранение или повышение качества зданий и комфорта их внутренней среды. Эта практика расширяет и дополняет классическое строительное проектирование понятиями экономии, полезности, долговечности и комфорта.

Хотя новые технологии по строительству зелёных зданий постоянно совершенствуются, основной целью данной идеи является сокращение общего влияния застройки на окружающую среду и человеческое здоровье, что достигается за счёт:

• эффективного использования энергии, воды и других ресурсов;

• внимания по поддержанию здоровья жителей и повышению эффективности работников;

• сокращения отходов, выбросов и других воздействий на окружающую среду.

Строительство новых архитектурных объектов при помощи иновационных экотехнологий обеспечивает экономическую целесообразность и жизнеспособность таких источников энергии, что существенно влияет на обеспечение экологической устойчивости. За последние годы по всему миру все чаще используется практика строительства и эксплуатации зданий, целью которой является уменьшение потребления энергетических и материальных ресурсов на протяжении всего их жизненного цикла. Для примера можно использовать следующие объекты:

а) Энерго-позитивная башня «Элитис». Дижон, Франция;

б) Центральный офис энерго-корпорации. Наю, Южная Корея;

в) Исследовательский центр университета «Цветок». Ухань, Китай;

г) Альтернативный небоскреб «Крыло дракона». Нью-Йорк, Америка;

д) Вращающаяся башня. Дубай, ОАЭ.

Башня «Элитис, построенная в городе Дижоне во Франции, на сегодняшний день считается самым экологичным зданием в мире. Она относится, к примеру сооружений, которые имеют возможность обеспечивать энергией не только себя, но и другие здания, а также уменьшать выбросы в атмосферу парниковых газов. Для достижения подобного результата, архитекторы использовали методы стандартов Зеленого строительства. Для здания были отобраны материалы с учетом их влияния на окружающую среду. Например, отделка фасада состоит из дерева и перерабатываемой изоляции с минимальным применением алюминия, отрицательно влияющего на экологию. Примененные большие окна позволяют максимально использовать дневной свет и тем самым экономить на электроэнергии. 330 специальных солнечных панелей, установленные на крыше здания, фильтруют свет и защищают от яркости и избыточного тепла. Разработанная компанией Элитис уникальная система тройного потока, гармонизирует общую офисную энергию (от техники, освещения, людей), т.е. собирает, сохраняет, обновляет и использует ее для нужд башни. Проект центрального офиса энерго-корпорации разрабатывался согласно принципам Зеленого строительства в виде полицентрической организации территории, в центре которой находится открытое публичное пространство. Вся ее система представляет собой экологическую зону с применением самых разнообразных экотехнологий для создания удобного места работы и общения сотрудников компании, для обеспечения экономической

целесообразности строительства крупного центрального офиса, как самодостаточной системы, а также с целью защиты окружающей среды. В проекте образованный спиральный атриум вентилирует здание естественным образом, стимулируя циркуляцию воздуха с помощью искусственно созданной долины. С северной стороны башни используется система естественного утепления изо мха. Покатые зеленые крыши подиума, интегрированные в ландшафт, обеспечивают дополнительную изоляцию. Солнечные коллекторы собирают и используют энергию солнца, а сенсоры дневного света и умные системы контроля снижают уровень ее потребления. На вершине ландшафтного подиума размещается поле ветряных турбин, которые трансформируют энергию ветра в электрическую энергию. Также на этой территории предусмотрено наличие системы сохранения воды, которая собирает и фильтрует дождевую воду для ее дальнейшего использования, что является достаточно важным моментом в современных условиях.

Альтернативный небоскреб на юге острова Рузвельта, разработанный усилиями архитектора Винсета Каллебы, является перспективным проектом для развития города Нью-Йорка. Он представляет собой 132-х этажный комплекс из стеклянных и металлических конструкций, напоминающих крыло дракона. Главная цель проектирования этого здания – попытка создать полностью самодостаточный организм посредством применения инновационных технологий, которые способны преобразовывать энергию солнца, ветра, воды, а также производить пищу, прямо в центре крупного города. Этому зданию суждено стать символом нового века, для которого основной задачей становится обеспечение экологической устойчивости. Конструктивная система Альтернативного небоскреба образована вокруг двух основных башен. Современные технологии позволили спроектировать это здание, как дом для растений и животных. Благодаря благоприятным природным условиям, хорошему солнцу и ветрам, на многочисленных уровнях, где будут размещены питательные почвы, будут выращиваться растения. Внешние вертикальные сады смогут питаться дождевой водой, которая после использования смешается с бытовыми отходами. Далее вода, подверженная органической переработке, применится для дальнейшего использования в фермерском хозяйстве. В проекте этого здания также продуманы системы отопления и естественной вентиляции, которые организованы с помощью скапливания теплого воздуха в пространстве между крыльями зимой и испарения от растений, которые будут охлаждать воздух, летом.

Приведенные примеры существующих объектов современной архитектуры были разработаны на основе применения инновационных технологий, с помощью которых стало возможным сократить общее влияние постройки на окружающую среду. На сегодняшний день современная архитектура становится одним из главных факторов устойчивого развития и важность ее роли в обеспечении экологической устойчивости уже является неоспоримой.

Библиографический список

1. Журнал об архитектуре и дизайне интерьеров «Архиновости» (портал http://www.arhinovosti.ru/).

2. Интернет-журнал о недвижимости России и мира «Homeweek.ru» (портал http://www.homeweek.ru/).

3. Энциклопедия Википедия (портал http://ru.wikipedia.org/).

УДК 622.012.2: 628.5.05

ОЦЕНКА ВЫБРОСОВ ВРЕДНОСТЕЙ В АТМОСФЕРУ ОТ ПОРОДНЫХ ОТВАЛОВ

Тюрин А.Н.
Научный руководитель Рожков В.Ф.
Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

В работе дана краткая характеристика породоугольного отвала как источника загрязнения атмосферы.

Непрерывный рост энерговооруженности экономики, и сокращение запасов жидкого и газообразного топлива потребует увеличения поставок твердого топлива. Добыча этого вида топлива связана с увеличением выработки отходов добычи и обогащения углей. Выдача горной массы на всех технологических звеньях угольных предприятий привела не только к росту добычи угля, но также и к значительному росту выдаваемой с горной массой породы. Общее количество породы, выдаваемой на поверхность из шахт, непрерывно возрастает.

При этом масса отходов увеличивается не пропорционально росту добычи угля и объему его переработки, а более быстрыми темпами, (обусловленными ухудшением горно-геологических условий угольных месторождений), что в свою очередь, приводит к усилению отрицательного воздействия на окружающую среду и проявляется в загрязнении водных источников, атмосферного воздуха, почвы твер-

дыми, жидкими и пылегазообразными отходами в количествах, зачастую во много раз превышающих предельно допустимые концентрации (по данным [1] вблизи горящего породного отвала концентрация окиси углерода в 46,6, сернистого ангидрида 1,2 раза выше установленных санитарных норм, а превышение ПДК по пыли достигает 54 раз [2]). Все это нарушает сложившуюся экологическую сбалансированность природной среды, вызывая необходимость проведения специальных природозащитных мер.

Ухудшение физических и химических свойств атмосферного воздуха на территории, прилегающей к предприятиям угольной промышленности, отрицательно сказывается на здоровье людей, их работоспособности и продолжительности жизни. Как следствие ухудшаются технико-экономические показатели и снижается эффективность деятельности как отдельного предприятия, так и отрасли в целом.

Выбросы крупных предприятий угольной промышленности загрязняют атмосферный воздух в радиусе нескольких десятков километров, угнетающе действуя на растительный и животный мир. Кроме того, предприятия вынуждены нести значительные расходы для компенсации экологического ущерба, наносимого окружающей среде.

Валовые выбросы вредных веществ от предприятий угольной промышленности составляют тысячи тонн в год. Однако значения объема вредных выделений, выраженные в таком измерении, не дают достаточного представления о степени загрязнения атмосферы, оцениваемой по предельно допустимой концентрации их содержания в воздушной среде. Поэтому важно знать современное состояние и динамику поступлений загрязнителей в окружающую среду, их свойства.

Следует отметить также, что большую роль в загрязнении воздуха, поступающего в систему вентиляции шахты, играют породные комплексы, основная часть технологической цепочки которых находится на пути движения свежего воздуха. Разрастающиеся породные отвалы создают целый ряд негативных воздействий на окружающую атмосферу.

Решение проблемы разработки методов оценки интенсивности валовых выбросов вредных веществ в атмосферу от породных отвалов является основной из важнейших задач охраны окружающей среды.

Отвалы слагаются из вмещающих пород и, частично, угля, которые по своим теплофизическим и химическим свойствам способствуют возникновению локальных очагов возгорания и выделению в атмосферу окиси углерода, углекислого и сернистого газов, сероводорода и т.д. Для локализации выделяющихся вредностей, следует оценить физическую картину поступления вредностей из отвалов в окружаю-

щую среду. Практические рекомендации в решении поставленной задачи свидетельствуют о том, что необходимо определить теплофизические свойства горной массы, находящейся в отвале, химическую активность смеси горных пород и влияние атмосферных факторов на валовые выбросы вредностей в атмосферу на загрязнение воздуха.

Негативные воздействия отсыпаемых на поверхности породных отвалов на окружающую среду ставят в ряд два основных актуальных направления в совершенствовании ведения породного хозяйства шахт. Первое из них - утилизация породы из уже имеющихся отвалов и полный отказ от их отсыпки в прилегающих к населенным пунктам районам. Второе - это снижение выдачи породы на поверхность и ее размещение в выработанном пространстве шахт. Первое направление предотвращения вредного воздействия породных отвалов на окружающую среду - это разборка терриконов и вывоз породы за пределы промышленных площадок шахт и населенных пунктов. Породу следует утилизировать и использовать для строительных и дорожных работ, для отсыпки дамб и плотин, для получения заполнителей для бетона и приготовления удобрения. Переработка шахтной породы, основанная на индустриальной базе, позволит ликвидировать отвалы на поверхности шахт.

Полное прекращение выдачи породы из шахты в настоящее время еще невозможно из-за отсутствия эффективных технико-технологических решений ведения закладочных работ в шахте. Однако для полной ликвидации вредных воздействий породных отвалов на окружающую среду необходимо принимать более кординальные меры для тушения всех горящих отвалов и складирования отвальной массы, поступающей из шахт и обогатительных фабрик в плоские отвалы со строгим соблюдением регламентированного комплекса работ по профилактике ее самовозгорания.

В качестве текущей меры следует считать снижение размера потерь угля в отвальной массе, являющегося одним из основных источников ее самовозгорания и образования вредных и ядовитых газов загрязняющих атмосферный воздух.

Библиографический список

1.Стельмах А.П., Фридман И.С. Исследование загрязненности атмосферного воздуха продуктами горения породных отвалов//Борьба с газом, пылью и выбросами в угольных шахтах.- Макеевка-Донбасс.:1970.- Вып.6.- С.20-24.

2. Волохов М.И., Трусков Ю.В. О запыленности воздуха поступающего в шахты//Труды ин-та горного дела АН. Каз. ССР.- Вып.23.-1966.- С.102-103.

УДК 556.5+556.3

ИССЛЕДОВАНИЕ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ БАССЕЙНА РЕКИ ЕСИЛЬ

Кокталова А.Е.
Научный руководитель Вагапов Р.И.
Казахский национальный технический университет имени К.И. Сатпаева, г. Алматы, Казахстан

В статье дана характеристика современного состояния водных ресурсов Есильского водохозяйственного бассейна. Показана роль поверхностных и подземных вод в общей водно-балансовой структуре бассейна. Отмечается неравномерность распределения по площади ресурсов поверхностных вод и подземных вод, доказывается качественный дефицит водных ресурсов в этом регионе и необходимость решения этой проблемы.

Есильский географический бассейн расположен в Северной и Центральной частях Республики Казахстан. Большая часть территории занята Казахским мелкосопочником, распространенным на юге и центре региона.

Административно в него входят Акмолинская и Северо-Казахстанская области с областными центрами Кокшетау и Петропавловск. Кроме того, к бассейну относятся небольшие части Карагандинской области, где расположен исток р. Есиль и бассейн притока – р. Терсаккан, расположенный в Костанайской области.

Границей рассматриваемой территории (бассейн р. Есиль и бессточная зона) на юге является водораздел между бассейнами рек Нура и Есиль. На севере граница бассейна проходит по государственной границе с Российской Федерацией. На востоке между бассейнами рек Есиль и Иртыш простирается бессточная зона – междуречье Есиль-Иртыш, границей бассейна здесь является областная граница с Павлодарской областью. На западе границей является областная граница с Костанайской областью.

Общая площадь рассматриваемой территории составляет 243,63 тыс. км². [1]

Климатическая характеристика бассейна

Территория бассейна реки Есиль характеризуется резко континентальным и засушливым климатом. Для теплых месяцев характерны высокие температуры воздуха, небольшое количество осадков и большая сухость воздуха. Для холодных - суровая зима.

Среднегодовая температура воздуха территории колеблется от 1,9°С (м/ст. Есиль) до 0,5°С (м/ст. Петропавловск). Средняя температура самого холодного месяца – января -18,7ºС (м/ст. Петропавловск), -16,1°С (м/ст. Кокшетау). Наиболее теплый месяц – июль, среднемесячная температура которого колеблется от 18,8°С (м/ст. Петропавловск) до 20,7°С (м/ст. Есиль).

На распределение осадков по территории бассейна р. Есиль большое влияние оказывает орография и высота местности. В теплое время года выпадает до 60-75% годовой суммы осадков. Наибольшее количество осадков чаще всего наблюдается в июне-июле. Осадки теплого периода, выпадающие, главным образом, в виде непродолжительных дождей малой интенсивности, расходуются на испарение и фильтрацию. Около 25-40% годовой суммы осадков приходится на холодный период. Устойчивый снежный покров наблюдается ежегодно. Зимние осадки являются основным источником питания рек бассейна.

В условиях засушливого климата на испарение с суши расходуется большая часть выпадающих осадков (от 300 до 325 мм). Средняя многолетняя величина слоя видимого испарения с поверхности водохранилищ составляет 410-460 мм/год. [2]

Поверхностные водные ресурсы

Главная река бассейна – р. Есиль берет начало в горах Ниаз Карагандинской области и впадает в реку Ертис на территории России. В пределах РК р. Есиль протекает по территории Акмолинской и Северо-Казахстанской областей.

Основным районом питания является территория Акмолинской области, где Есиль принимает главные свои притоки: Колутон, Жабай, Терсаккан. В пределах Северо-Казахстанской области впадают притоки Акканбурлык и Иманбурлык. Ниже впадения р. Иманбурлык река, вплоть до самых низовьев, не имеет притоков. Значительная доля площади бассейна является недействующей. В летнее время р. Есиль выше Астанинского (Вячеславского) водохранилища пересыхает, ниже – река имеет постоянное течение.

По характеру водного режима в естественных условиях большинство рек бассейна р. Есиль относятся к казахстанскому типу, характеризующемуся большой изменчивостью годового стока (наибольшие среднегодовые расходы воды превышают средние многолетние в десятки раз) и крайней неравномерностью внутригодового распределения стока (85-98% годового стока падает на весну).

Одной из особенностей многолетнего хода стока р. Есиль и его

притоков является тенденция к группировке многоводных и маловодных лет, что очень осложняет его использование в отраслях экономики. По имеющимся данным длительность маловодья может достигать восьми лет.

Искусственная гидрографическая сеть представлена каналом им. К. Сатпаева, предназначенного для подачи иртышской воды в верховья р. Есиль и далее в Астанинское водохранилище.

Многолетнее глубокое регулирование стока р. Есиль осуществляется двумя водохранилищами: Астанинским (Вячеславским) (Wп=375,4 млн. м³) и Сергеевским (Wп=635 млн. м³). Крупное водохранилище построено на р. Силеты – Силетинское (Wп=220 млн. м³). Большие водохранилища имеют комплексное назначение, более мелкие используются в целях ирригации.

Удельные показатели стока, а также распределение поверхностных водных ресурсов бассейна по административным областям приведены в таблице 1.

Наименее обеспечены стоком Северо-Казахстанская и Акмолинская области. Их водопотребление основывается в основном на стоке р. Есиль.

Средняя водообеспеченность региона на одного жителя (1,4 тыс. м³/год) также значительно ниже средней по республике (3,7 тыс. м³/год) и занимает шестое место среди восьми основных речных бассейнов республики.

Таблица 1

Удельная водообеспеченность административных областей бассейна р. Есиль, тыс. м³/год на км² территории и на 1 жителя

Показатели		Карагандинская	Акмолинская	Северо-Казахстанская	Всего
Поверхностные водные ресурсы, км³		0,18	1,66	0,98	2,82
Площади земель, тыс. км²		8,2	131,5*	99,126	238,8
Население, тыс. чел.		14,1	1389,7	589,3	1993,1
Водообеспеченность, тыс. м³	На 1 км² площади	21,9	12,6	9,9	11,8
	На 1 человека	12,8	1,2	1,7	1,4

**Включая 4,6 тыс. км² практически бессточных площадей Костанайской и Павлодарской областей*

Анализ изменения стока реки Есиль за многолетний период свидетельствует о том, что бытовой сток неоднороден под воздействием антропогенных факторов, основными из которых являются:

- прекращение перетока вод р. Нура в р. Есиль с 1958 г. вследствие строительства в бассейне р. Нура земляных плотин, гидроузлов с забором воды на лиманное орошение и др.;

- хозяйственная деятельность на водосборе (регулирование стока, дополнительное испарение с поверхности водохранилищ, водозабор отраслями экономики, распашка территории и др.), особенно интенсивно развивающаяся с 1960 г. [2]

Использование подземных вод

Удаленные от речных систем районы считается с острым дефицитом поверхностных вод. В этом случае подземные воды приобретают здесь решающее значение в вопросе хозяйственно-питьевого и производственно-технического водоснабжения.

Основными потребителями подземных вод являются города, рабочие поселки и промышленные предприятия. Подземные воды наиболее интенсивно используются для хозяйственно-питьевого водоснабжения городов, сельских населенных пунктов, производственно-технического водоснабжения и обводнения пастбищ.

Использование водных ресурсов отраслями экономики в современных условиях и на перспективу

Основными водопотребителями в бассейне р. Есиль в современном состоянии являются промышленность и коммунальное хозяйство. Объемы водопотребления на нужды регулярного и лиманного орошения отнесены на второй план. Эта тенденция остается в силе на перспективу до уровня 2020 года, хотя и намечается существенное увеличение доли сельского хозяйства в общем объеме водопотребления за счет восстановления площадей орошения в целях обеспечения продовольственной безопасности столицы.

В перспективе к 2040-45 гг. основными водопотребителями в бассейне р. Есиль будут коммунально-бытовое водоснабжение городов, рабочих посёлков, и промышленность (41,3% от общего забора воды), сельское хозяйство – 53,7% в том числе, водоснабжение сельских населенных пунктов – 12,3%, регулярное орошение – 21,1% и лиманное орошение – 20,3%.

Рост общего водопотребления в регионе обусловлен:

Ростом потребностей коммунального хозяйства и промышленности с 173 млн. м³ в 2012 г. до 350 млн. м³ в 2040 г.;

Вводом дополнительных орошаемых площадей с доведением их с 3,5 тыс. га в 2012 г. до 100 тыс. га в 2040 г.;

Появлением новых водопотребителей: Орловский и Босшакольский ГОКи в Костанайской и Акмолинской областях;

Ростом потребности Астанинской ТЭЦ в связи с ее развитием и доведением установленной мощности до 720 МВт;

Строительством новых групповых водопроводов в районах не обеспеченных водными ресурсами – 10 млн. м³;

Ростом потребности в воде для создания продовольственного и зеленого поясов вокруг Астаны – более 300 млн. м³.

Водоснабжение г. Астаны

Источником хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Астаны в основном служат поверхностные воды Вячеславского водохранилища на р. Есиль. Подземные воды имеют подчиненное значение, и величина их отбора составляет около 259 млн. м³/год, что составляет порядка 4,4% от общего водопотребления, включая и производственно-техническое водоснабжение. Расчетная полезная отдача водохранилища при 95% обеспеченности составляет 90-100 млн. м³/год или порядка 260 тыс. м³/сут. В последние годы наметилась тенденция увеличения численности населения г. Астаны (к уровню 2040-2050 гг. прогнозируется до 1,450 млн. человек, и возможная годовая водоподача на все нужды города тогда составит порядка 205,0 млн. м³ (порядка 560 тыс. м³/сутки)).

Выше приведенные данные на перспективу до уровня 2050 года, с учетом дальнейшего развития региона показали, что уже к 2020 году возникнет дефицит воды в объеме 0,86 км³, который будет постоянно возрастать.

Библиографический список

1. Схема комплексного использования и охраны водных ресурсов бассейна р. Есиль на территории Республики Казахстан (Обновление СКИОВР 2006 г.). Книга 1. Сводная записка. ПК «Институт Казгипроводхоз», Алматы, 2011

2. Схема комплексного использования и охраны водных ресурсов бассейна р. Есиль на территории Республики Казахстан (Обновление СКИОВР 2006 г.). Книга 2. Водные объекты и водные ресурсы. Водоохранный комплекс. ПК «Институт Казгипроводхоз», Алматы, 2011



УДК 502.5

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА. СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дорощук Н.Р.
Научный руководитель Пушилина Ю.Н.
Тульский государственный университет, г.Тула, Россия

Статья посвящена вопросам применения принципов экологического строительства. Рассмотрены вопросы развития экологического строительства в России.

«Зеленое», экологическое строительство – это снижение расходов на эксплуатацию здания за счет экономии энергии и воды, повышение работоспособности и отсутствие вреда здоровью людей за счет улучшения микроклимата в здании, уменьшение негативного воздействия здания на окружающую среду. Экологическое строительство объединяет обширный набор технологий и практик для снижения и, в конечном счете, полного исключения негативного влияния зданий на окружающую среду и здоровье людей. В «зеленых» зданиях подчеркиваются преимущества применения возобновляемых источников энергии, таких как использование солнечного света (пассивные и активные солнечные и фотоэлектрические технологии); высаживание растений и деревьев для создания зеленых крыш; применение дождевой воды и меры для пополнения грунтовых вод. Основными применяемыми принципами являются рациональное проектирование; эффективность использования энергии, воды и материалов; улучшение качества внутренней среды зданий; оптимизация управления и эксплуатации; снижение отходов. Важным нововведением экологического строительства является оценка жизненного цикла здания, т.е. всех аспектов влияния здания на окружающую среду: добыча сырья, производство строительных материалов, их транспортировка и использование, строительство, эксплуатация, ремонт, снос и утилизация. Под влиянием понимают всю затраченную энергию, потенциал глобального потепления, использование ресурсов, загрязнение воды и воздуха, мусор. Для получения возможности сравнивать и оценивать экологичность зданий разного назначения и расположения были разработаны системы добровольной экологической сертификации и рейтингов, которые получили обобщенное название экологических, или «зеленых» стандартов. Они направлены на обеспечение и ускорение перехода от традиционного проектирования, строительства и эксплуатации зданий и соору-

жений к устойчивому подходу на принципах сохранения окружающей среды, благополучия людей и экономической эффективности.

Основные принципы экологического строительства:

· Гармоничная планировка и выбор участка для строительства.

Комфортный и благоприятный для жизни дом можно построить только опираясь на древние знания о связи физического и ментального здоровья человека с архитектурой

· Природные строительные материалы.

Применение при строительстве и эксплуатации дома исключительно экологически чистых природных материалов и технологий. Желательно использовать для строительства возобновляемые природные материалы, которые имеются в том районе, где строится дом.

· Экологический след.

Важно, чтобы дом был не только благоприятен для живущих в нем людей, но также экологически безопасен для окружающей среды на всех стадиях: строительство, эксплуатация и утилизация дома. Это один из принципов такого важного в современном мире понятия как устойчивое развитие.

· Благоприятное время для строительства.

Начало строительства дома - это очень важный и ответственный момент. Очень полезно согласовать эту дату не только с климатическими и экономическими условиями, но и с природными энергетическими циклами (лунный календарь). Благодаря этому строительство пройдет более успешно.

· Качество строительства.

Качество строительство во многом определяется тем, кто строит дом. К выбору строительной бригады стоит подходить очень ответственно. Подбирать строителей следует исходя не столько из стоимости их услуг, сколько из их личных качеств характера

Развитие экологического строительства в России продвигается недостаточно высокими темпами, и это связано с отсутствием действенной поддержки со стороны государства, в том числе на законодательном и исполнительном уровнях. Проблемы энергоэффективности и экологического строительства особенно явны для России в период объявленного курса на модернизацию страны и при переходе от традиционной, использующей природные ресурсы к инновационной экономике, ориентированной на социальные, экологические и экономические аспекты. Следует принимать во внимание, что все еще тормозится практическое внедрение и применение закона об энергоэффективности. Закон до сих пор не подкреплен нормативными актами и реальными механизмами его исполнения и стимулами использования В на-

стоящее время развитию экологического строительства в России мешает низкая информированность и неполное понимание сущности зеленых подходов даже специалистами; менталитет безалаберного пользования практически бесплатными ресурсами; нацеленность бизнеса на максимальное и быстрое получение прибыли; отсутствие заинтересованности чиновников в нововведениях и прогрессивных подходах. Необходимо государственное стимулирование хозяйствующих субъектов на рынке недвижимости, создание правовых и экономических механизмов, которые будут являться двигателем экологического строительства в России

Сегодня на рынке строительных материалов существует множество разнообразных их видов. Поэтому иногда довольно сложно выбрать именно экологически чистый материал, который бы не вредил здоровью. Качественный строительный материал создаст микроклимат, который будет благоприятно воздействовать на человека. Поэтому решив заняться строительством дома, нужно довольно серьезно подойти к выбору того или иного материала, подробно изучив их характеристики и свойства.

Кирпич является наиболее востребованным строительным материалом, вот уже как несколько сотен лет. Его непосредственное использование является экологически безопасным как для человека, так и для окружающей среды. Силикатный кирпич изготавливается из известняка, песка и воды, стоит отметить, что все эти компоненты природные, и экологически безопасные.

Дерево также является экологически безопасным материалом. Оно является одним из первых строительных материалов, применяемых для строительства домов. Стены из этого материала «дышат», так как им свойственно пропускать воздух, причем в обоих направлениях. Если смотреть санитарно-гигиенические требования, то брусовые и бревенчатые стены являются наиболее комфортными. Они обладают хорошими свойствами теплоизоляции. Что касается прочности, то недостатков здесь нет. Единственным минусом является низкая био- и огнестойкость, но для этого существует различные антисептики, которые продлят срок жизни дома в несколько раз.

Немаловажным фактором при строительстве дома является кровля крыши, соответственно использование для этого экологически чистых материалов. На сегодняшний день существует много разнообразных видов кровельных материалов. Натуральным, экологически чистым материалом для кровли крыш является керамическая черепица. Для изготовления черепицы используется глина, которая впоследствии проходит этап обжига. Преимуществами керамической черепицы яв-

ляется то, что она обладает хорошей шумоизоляцией, морозоустойчивость, имеет низкую теплопроводимость. Гибкая битумная черепица также считается экологически безопасной. Изготавливается она из стеклохолста который пропитывается модифицированным битумом. Для защиты и декорации на тыльную часть черепицы наносятся специальные каменные гранулы, а ее нижнюю часть покрывают слоем клея. Ее преимущества заключаются в том, что она хороший звуко- и теплоизолятор, не подвержена коррозии, ржавчине, гниению, устойчива к химическим кислотам, мхам, грибам, лишайникам, водонепроницаема, диэлектрик, не имеет свойства выгорать.

Имеются еще и такие экологически чистые материалы как тростник, камыш и солома, этот материал можно назвать в некоторой степени экзотическим, так как данным материалом крыши покрывали много десятков лет назад, но и сегодня этот материал применим, хоть и довольно редко.

Практически невозможно при строительстве и отделочных работах обойтись без краски или лаков. В состав некоторых ненатуральных красок входит нефть, но так как сама по себе нефть довольно плохо поддается химическим изменениям, ее неоднократно подвергают обработке агрессивными реагентами, такими например, как озон, хлор и т.д. И в результате данных манипуляций получается продукт, который оказывает довольно вредное воздействие на здоровье человека.

При выборе обоев внимание стоит обратить на бумажные обои, они имеют свойство дышать. Также они более качественны и безопасны. Хорошие экологические показатели и у текстильных обоев (содержат волокна тканей). Экологически безопасными считаются обои изготовленные из натурального сырья, то есть это могут быть тростниковые обои, джутовые и бамбуковые. Их плюсом является и то, что они более износоустойчивые

Что же касается напольных покрытий, то наиболее безопасный материал - это паркет. Также безвредным и достаточно прочным является пробковое покрытие, ковролин и керамическая.

Люди всё чаще стараются обезопасить себя и свое семейство от пагубного воздействия окружающей среды. Воздух отравлен выбросами, в воду сбрасывают отходы, которые в том числе получаются и при производстве ряда современных, но не экологичных строительных материалов. Чтобы не возникало подобных опасений, необходимо правильно выбирать материалы для строительства качественного здорового жилища. К счастью, выбор натуральных стройматериалов на сегодняшний день достаточно велик. Главное помнить, что вы должны построить себе дом, который не нарушает экобаланс в природе. Следует изучить

разнообразие строительных экоматериалов, предоставленных нам самой природой, чтобы опрометчиво не выбрать для строительства вашего дома материал, неподходящий по каким-либо характеристикам.

Библиографический список

1. ПрудковЕ.Н. Экологическая оценка строительных материалов, содержащих промышленные отходы : учеб.пособие / Е.Н.Прудков;ТулГУ .— Тула : Изд-во ТулГУ, 2007 .с. 57-64.

2. Гринин, А.С. Промышленные и бытовые отходы: Хранение, утилизация, переработка:Учеб.пособие / А.С.Гринин, В.Н.Новиков .— М., 2002 .— 336с.

3. Кириленко, Н. Отходы - в доходы! / Н. Кириленко // Тула . — 2012 .— №39 (31 мая) .— С. 4 .

УДК 502.5

САМЫЕ ГРЯЗНЫЕ ГОРОДА РОССИИ

Миллер Е.М.
Научный руководитель Пушилина Ю.Н.
Тульский государственный университет, г.Тула, Россия

Статья посвящена обзору экологических проблем городов России. Проанализирован годовой объем выбросов в атмосферу.

России, впрочем, как и в каждой другой промышленной развитой стране, есть города, которые не могут похвастаться хорошей экологией, тем более в стране есть много крупных предприятий связанных металлургической, химической и добывающая промышленностью. Также не стоит забывать о мегаполисах, где каждая семья может позволить себе иметь по несколько автомобилей, а в пробках можно стоять часами. Все это образует экологически неблагоприятные места, где в окружающую среду попадают десятки тысяч отходов и вредных веществ ежегодно.

В России находится тысяча сто городов. Это данные последней переписи населения. 12 городов – миллионеров, 25 крупных городов, где проживает больше пятисот тысяч человек и 36, в которых меньше полумиллиона человек. Остальные имеют население и того меньше. Стоит отметить, что почти 800 городов имеют статус маленьких. А вот в каком из городов дышать всех труднее? Какой самый экологически загрязненный? В списке из 35 самых экологически грязных населен-

ных пунктов планеты большую часть позиций занимают российские города. Основные причины загрязненности – выбросы промышленных предприятий и угольных шахт, а так же автомобильные выхлопы. Среди самых грязных городов России значится Норильск (рис.1).

Это город с населением всего двести одна тысяча человек. Город живет горно-металлургической компанией «Норильский ни-ке-ль» - это градообразующее предприятие. Ни для кого не секрет, что именно этот город называется крупнейшим центром страны по добы-че никеля, меди, паладия, кобальта, осмия, золота, платины, серебра, родия, рутения и иридия. Предприятие производит примерно 35 про-центов палладия, используемых в мире, а так же 25 процентов пла-тины, 20 процентов никеля и 10 процентов кобальта.

Выбросы углекислого газа предприятий Норильска составляют 2 % от мировых. Жители Норильска систематически жалуются на затруднения дыхания, вызываемые ядовитым запахом в воздухе. Онкологические заболевания развиваются у жителей Норильска в 2 раза чаще, чем в среднем по России. Средняя продолжительность жизни в Норильске на 10 лет меньше, чем в иных российских регионах. На пенсию мужчины, работники металлургического завода, уходят по достижении 45-летнего возраста. Но, говорят специалисты, этот возраст считается почтенным и мало кто до него доживает.



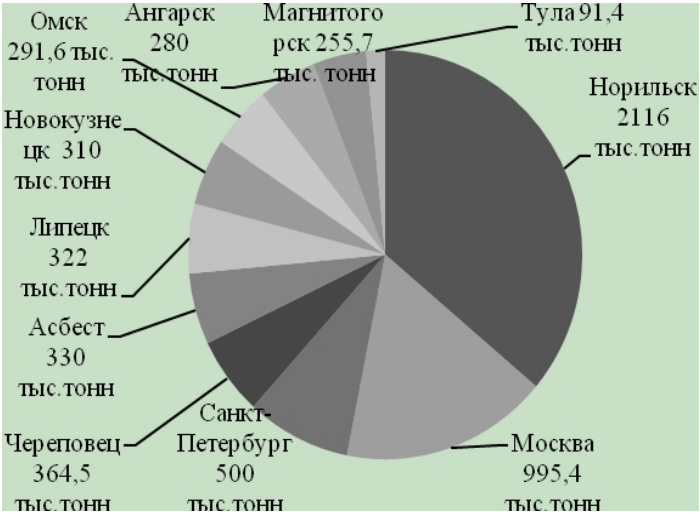
Рис. 1 город Норильск

На втором месте после Норильска находится Москва. Общий годовой объем выбросов - 995,4 тыс. тонн, из них 92,8 % приходится на автомобили. Самое печальное количество вредных выбросов ежегодно увеличивается. Основные источники загрязнения Москвы: Автотранспорт, производственные предприятия (Химзавод Войкова, Завод «Пластик», Тэц и др.), промышленные и бытовые отходы (сюда входят мусоросжигательные заводы и полигоны ТБО)

Как не удивительно, но на третье место самых грязных городов России попал Санкт-Петербург, со своими 5 миллионами жителей. Здесь за год попадает в воздух около 500 тысяч вредных веществ из которых 85% это выхлопы машин. Также последние годы Питер удерживает за собой лидерство в России по увеличению выбросов вредных отходов в окружающую среду. Высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха отмечается вблизи крупных автомагистралей и промышленных зон. В отдельные периоды, когда метеоусловия способствуют накоплению вредных веществ в приземном слое атмосферы, концентрации примесей в воздухе резко возрастают — возникает смог.

На четвертое место у нас попал очередной крупный центр черной металлургии, это город Череповец у которого в среднем за год в воздух попадает 364,5 тысяч тонн вредных веществ. В основном со знаком минус отличились, второй по величине металлургический комбинат России принадлежащей компании Северсталь, и такие монстры химической индустрии как Азот и Аммофос.

Годовой объем выбросов в атмосферу, в тыс. тонн



В маленьком по российским меркам городе Асбест с населением в 68 тысяч человек ежегодно в воздух выкидываться 330 тысяч тонн вредных веществ. В полном соответствии с названием здесь преобладают предприятие по добыче и переработки асбеста, производства

силикатного кирпича. Кстати пыль асбеста канцерогенная и относиться к первой группе опасности.

В полумиллионном Липецке ежегодно в воздух попадает 322 тысяч тонн вредных веществ. Основной поставщик «плохого» воздуха это Новолипецкий металлургический комбинат, который, является третьим по величине металлургическим комбинатом в России.

На седьмое место у нас попал Новокузнецк один из крупнейших промышленных центров России, где в воздух за год попадает 310 тысяч тонн вредных веществ. Основная часть выбросов приходиться на металлургические предприятия, чего стоит только Новокузнецкий металлургический комбинат и развитая угольная промышленность.

Омск это один из крупнейших промышленных центров Росси, бурный рост которого начался во время Великой Отечественной Войны, благодаря крупным промышленным предприятиям эвакуированных из европейской части СССР. Ежегодно здесь в воздух попадает 291,6 тысяч тонн вредных веществ, в основном это предприятия связанные с химическим производством, металлургией и аэрокосмической отраслью. Кстати нужно отметить около 30% приходиться на выхлопы, как-никак здесь живет 1,160 миллион человек.

Хотя Ангарск и считается одним из самых благоустроенных городов в Восточной Сибири, однако ежегодно в воздух попадает 280 тысяч тонн вредных веществ. В основном воздух загрязняют нефтехимические предприятия, предприятия машиностроения, ну и конечно «Ангарский электролизный химический комбинат» занимающийся обогащением урана и переработкой отработанного ядерного топлива.

На десятом месте у нас Магнитогорск, где главным источником загрязнения стал самый крупный металлургический комбинат на территории России, Магнитогорский металлургический комбинат. В среднем за год в городе в воздух попадает 255,7 тысяч тонн вредных веществ.

В заключении необходимо отметить, что целями каждого развитого государства являются: оценка глобального экологического риска и предотвращение последствий негативного влияния деятельности человека на окружающую среду, предупреждение нарушения экологического равновесия и недопущение загрязнений как локального так и глобального характера, сохранение природного разнообразия, сохранение леса, устранение вредных факторов оказывающих воздействие на здоровье человека и окружающую среду. Но это лишь цели, которые порой достигаются крайне сложно и не в полной мере.

В нашем обществе, постоянно движущимся и развивающимся, всем правит экономика. Она не дает науке выбраться вперед, если нау-

чное открытие не будет приносить прибыли. Я считаю, единственное, что может спасти человечество от вымирания, из-за проблем загрязнения окружающей среды - это разработка новых технологий и незамедлительное внедрение их в производство.

Причин загрязнения окружающей природной среды достаточно. Это и предприятия, которые негативно воздействуют на атмосферу (чёрная металлургия, НПЗ, химическая промышленность, машиностроение, обогащение ядерного топлива и др.). Значительное количество загрязняющих веществ выделяется в окружающее пространство транспортом- автомобилями, самолетами, ТЭЦ, ТЭС и др. На сегодняшний день множество видов альтернативной энергии - это и солнечная энергетика и ветроэнергетика, биоэнергетика и достаточное количество других инновационных технологий. Для стабилизации экологического баланса стране необходимо вложить финансы, строить и заменять, результат не заставит себя ждать. Кажется все довольно просто. Но на деле это не так. Наглядным примером современных эколого-экономических проблем является автомобилестроение. Число автомобильного транспорта с каждым годом незамедлительно растет, и будет увеличиваться в дальнейшем. Научные исследования показывают, что наибольший экологический ущерб природе и, соответственно, человеку наносится сжиганием природных углеводородов в качестве топлива для автомобилей и для предприятий энерго- и теплоснабжения. Только скорейший переход на альтернативные источники энергии, замена углеводородного топлива – водородным, может остановить глобальное изменение климата и очистить воздух от вредных веществ, влияющих на все живое на планете. Успешные опыты по использованию воды в качестве топлива проводились в различных странах. Историй о моторах, работающих на воде, существует немало. Так, например, в «Комсомольской правде» от 20 мая 1995 года рассказывалось об изобретении такого двигателя А.Г. Бакаевым из Перми. А еще через четыре года П. Мачукас из Вильнюса на международном конгрессе по естествознанию доложил о придуманном им составе, одна таблетка которого позволяет использовать воду в качестве топ-лива для обыкновенного автомобиля. Следует также назвать имена россиян М. Весенгириева и В. Кащеева, создавших свои варианты «водяных» моторов. Однако все они были либо запрещены, либо засекречены. Почему же двигатели, работающие на воде, до сих пор нигде не применяются? Это вопрос не технический, а экономический. Нефтяная промышленность, выделяет огромные средства для саботи-рования разработок двигателей на воде и никогда не позволит этим установкам разорить свой бизнес. Если все так пойдет и дальше, каждый человек

будет думать только о сегодняшнем дне и собствен-ном благополучии, это грозит краху нашего природного баланса, а земной шар рано или поздно начнет избавляться, от «паразитов», кото-рые разоряют, загрязняют и портят его покровы.

Библиографический список

1.ЗНиСО/Здоровье населения и среда обитания/. № 3. М.: Госкомсанэпиднадзор, 1994. 35 с.

2.www.Bellona.ru- Экологический Правозащитный Центр

3.http://zmdosie.ru/o-gazete Зеленый мир. Экологическое досье Мира и России» принадлежат

4.Ассоциации «Росэкопресс» и Российскому экологическому союзу.



УДК 504.052

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЙ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Нелюхина В.А.,
Научный руководитель - Смирнякова В.В.,
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», г. Санкт-Петербург, Россия

Рассмотрены основные экологические проблемы и пути их решения на предприятиях угольной промышленности

В настоящее время угольная промышленность представлена 86 шахтами и 129 разрезами, четвертая часть из которых введена после 2000 года. Новые предприятия оснащены высокопроизводительной техникой и используют самые современные технологии угледобычи [5].

В отрасли растет производительность труда, идет концентрация производства, более 70 процентов угледобычи сегодня обеспечивают шахты и разрезы со среднегодовой мощностью соответственно 1,6 и 3 млн. тонн.

Завершается реализация комплекса мер по реструктуризации угольной промышленности России. В период с 1992 по 2013 год было закрыто188 шахт и 15 разрезов, ликвидировано более 5000 километров горных выработок, снесено 14 727 тыс. кв. метров зданий и сооружений, рекультивировано 5627, 7 тыс. гектаров нарушенных земель, потушено и ликвидировано 36 пожаров на породных отвалах и в подзем-

ных выработках, построено 53 водоотливных комплекса и 10 очистных сооружений шахтных вод [5].

Угольная промышленность входит в первую десятку отраслей промышленности, оказывающих наибольшее негативное воздействие на окружающую среду. Это воздействие проявляется в заборе воды из природных источников, сбросе загрязненных сточных вод в водные объекты, выбросе вредных веществ в атмосферу, изъятии из землепользования и нарушении земель, образовании и размещении отходов производства во внешних породных отвалах.

Техногенная нагрузка угольной промышленности на окружающую среду в настоящее время весьма существенна и будет увеличиваться в связи с ростом объемов добычи и обогащения угля. В то же время масштабы применения и эффективность природоохранных мероприятий не компенсируют в полной мере растущее негативное воздействие на окружающую среду и не обеспечивают на большинстве предприятий достижение действующих нормативных требований по охране окружающей среды.

Проблема обеспечения экологической безопасности в угольной промышленности и сохранения благоприятной окружающей среды в районах размещения объектов угольной промышленности является сложной, требует разработки и реализации целого комплекса мероприятий.

Эти мероприятия охватывают следующие 4 направления [5]:

1. Совершенствование нормативно-правовой и нормативно-методической базы охраны окружающей среды.

2. Проведение организационно-технических мероприятий по повышению эффективности природоохранной деятельности.

3. Научно-техническое обеспечение

4. Выполнение технологических и технических мероприятий.

В ведущих угольных бассейнах имеется ряд неэффективных угледобывающих производств, подлежащих ликвидации. В первую очередь это относится к проблемным шахтам в Прокопьевско-Киселевском районе Кузбасса и разрезу "Коркинский" в Челябинской области. Остро стоят проблемы переселения граждан из аварийного и подработанного в результате ведения горных работ жилья, реконструкции и замены объектов социальной и технической инфраструктуры. Наиболее характерными являются проблемы, связанные с необходимостью рекультивации нарушенных земель, ликвидации породных отвалов и шламоотстойников, тушения шахтных терриконов [5].

Доля угольной промышленности в общероссийских показателях загрязнения окружающей природной среды (2012 г.) в среднем составляет:

- по выбросам вредных веществ в атмосферу - 3%;
- сбросу загрязненных сточных вод - 7%;
- общей площади нарушенных земель - 9%.

Горное производство оказывает существенное влияние на загрязнение атмосферного воздуха в угледобывающих регионах.

При подземном способе добычи полезных ископаемых источниками загрязнения являются поступающий в атмосферу рудничный воздух с ухудшенным (по сравнению с атмосферным) пылегазовым составом, выбросы газа и пыли вследствие ветровой и водной эрозии, окисления и самовозгорания угля и пород в отвалах. При открытом способе - газопылевые выбросы от производства буровзрывных и погрузочно-транспортных работ, пылевое загрязнение в результате ветровой и водной эрозии поверхности отвалов, уступов карьеров, а также газовое загрязнение, связанное с работой автотранспорта, оснащенного двигателем внутреннего сгорания и самовозгоранием полезного ископаемого и вмещающих пород.

В оценке воздействия производственной деятельности на окружающую среду одним из важнейших критериев являются действующие в настоящее время нормативы загрязнения.

В 2012 г. количество веществ выброшенных в атмосферу сверх нормативов, составляло 260,9 тыс.т, что указывает на необходимость последовательной и целенаправленной работы по снижению выбросов загрязняющих веществ до разрешенных пределов, совершенствованию методов и средств контроля за выбросами в атмосферу, внедрению автоматизированной системы экологического мониторинга.

Из общего количества отходящих вредных веществ, образующихся за технологический цикл добычи угля, почти половина выбрасывается без очистки, образуя зоны с повышенным уровнем загрязнения [1, 2, 3].

Эффективность очистки в среднем по отрасли составляет 46,6%, по твердым веществам – 82,4%.

Горнодобывающая отрасль относится к наиболее водопотребляющим отраслям промышленности. В основном вода изымается на производственные нужды (в т.ч попутно забираемые воды) и на хозяйственно питьевые нужды.

Отличительной особенностью водного хозяйства горной промышленности является то, что забор воды и сброс ее в процессе добычи превышают потребление воды на производственные нужды отрасли более чем в 3 раза, причем для шахт в 7 раз, для разрезов в 4,5 раза.

Основными элементами водопотребления и водопользования горного предприятия являются:

- откачка подземных вод при разработке месторождения;

- увеличение запасов поверхностных и подземных вод в результате сброса отработанных вод;

- загрязнения природных вод;

- удовлетворение потребностей горного предприятия в технической и пресной воде за счет водоснабжения извне или передача воды другим предприятиям других отраслей региона;

В целом влияние горного производства на водные ресурсы значительное. Оно проявляется в изменении водного режима, загрязнении и засорении водных объектов. Строительство и эксплуатация карьеров рудников и угольных шахт, подземных транспортных коммуникаций, туннелей и других сооружений существенно осложняется наличием подземных и поверхностных вод, в этой связи возникает деформация горных выработок, снижается производительность оборудования, усложняются буровзрывные работы и т.д. [1, 2]]

Эффективное средство борьбы с водопротоком - осушение месторождений полезных ископаемых, для этих целей осуществляют отвод русел рек, ручьев и т.д., открытый дренаж и глубинный дренаж.

При осушении месторождений, особенно при открытых горных работах, прежде всего истощаются запасы высококачественных пресных вод, которые согласно основам водного законодательства должны использоваться преимущественно для хозяйственно-питьевого водоснабжения. В целом со сточными водами угольных предприятий в естественные водоемы ежегодно сбрасывается до 180 тыс. т взвешенных веществ и минеральных солей, что резко ухудшает санитарно-гигиеническую обстановку.

Водные бассейны загрязнены практически во всех угольных регионах России. Особенно неблагоприятное положение сложилось в Донецком и Кузнецком Бассейнах.

В решении проблемы охраны и рационального использования водных ресурсов при разработке месторождений полезных ископаемых, как и в решении проблемы рационального и эффективного водопользования можно выделить три направления.

Первое заключается в обеспечении максимально возможного отделения антропогенного (промышленного, сельскохозяйственного, бытового) водооборота от природного.

Второе направление предполагает всемерную очистку сбросовых и сточных вод.

Третье перспективное направление в улучшении использования водных ресурсов - снижение водоемкости производства воды на единицу продукции.

Экологическая стратегия горного предприятия по рациональному водопользованию должна базироваться на учете водного фактора на всех уровнях горного цикла, начиная со стадии геологической разведки месторождения и заканчивая использованием полученного продукта потребителем. На стадии обоснования схем вскрытия и разработки месторождения необходимо предусматривать мероприятия, максимально снижающие водопритоки и нарушения гидрологии района.

На горном предприятии основная доля нарушенных земель, до 90%, приходится на горные выработки и внешние породные отвалы. В настоящее время при добыче 1 млн. т. угля нарушается от 3 до 43 га.

Определяющее место в решении проблемы охраны и рационального использования земельных ресурсов занимают мероприятия, направленные на увеличение площади рекультивируемых земель для целенаправленного использования их в народном хозяйстве [1, 4].

Одним из путей снижения давления на окружающую среду и сбережения ресурсов может быть комплексное использование техногенного минерального сырья, содержащегося в отходах горного производства, поскольку при этом одновременно решаются вопросы экономии природного минерального сырья за счет использования техногенного, высвобождения земельных угодий, изъятых под отвалы уменьшения загрязнения окружающей среды твердыми и пылевидными отходами производства [4].

Таким образом, угледобывающие предприятия оказывают неблагоприятное воздействие на все компоненты окружающей природной среды. Для снижения негативных воздействий функционирования угледобывающих предприятий и улучшения экологической ситуации в угледобывающих регионах необходимо осуществлять природоохранные мероприятия, используя при этом данные экологического мониторинга.

Библиографический список

1. Гирусов Э. В. Экология и экономика природопользования / Э.В. Гирусов и др.– М.: Закон и право, ЮНИТИ, 2008. – 455 с.

2. Голицын А.Н. Основы промышленной экологии – М.: ИРПО, Издательский центр «Академия», 2008. – 240 с.

3. Диксон Д. Экономический анализ воздействий на окружающую среду / Д. Диксон, Л. Скура, Р. Карпентер, Л. Шерман: Пер. с англ. – М.: Вита-Пресс, 2009. – 259 с.

4. Кулагина Г.Д. Экономика природопользования: Учебно-практическое пособие – М.: МЭСИ, 2008. – 232 с.

5. Программа развития угольной промышленности России на период до 2030 года. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 21 июня 2014 г. N 1099-р г. Москва // Российская газета. 27.06.2014.

УДК 622.658.345

О ПРОБЛЕМЕ БЕЗОПАСНОСТИ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Воденников И.А.,
Научный руководитель Смирнякова В.В.,
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», г. Санкт-Петербург, Россия

Рассмотрены основные проблемы и статистические показатели безопасности, а также приоритетные направления работ по снижению аварийности на предприятиях угольной промышленности.

Проблемы энергетической безопасности и обеспечения топливом и энергией стран мира становятся все острее. Взаимодействие стран-обладателей и стран-потребителей различных энергетических ресурсов становится все более необходимым, таким образом «энергетический диалог» стран мира является весьма злободневной задачей современности. Россия является крупнейшим мировым обладателем угольных запасов, и вполне закономерно, что ее роль на мировом угольном рынке в обозримой перспективе будет расти одновременно с возрастанием роли угля как вида топлива в мировой энергетике.

На мировом рынке продолжается острая конкуренция за рынки сбыта и источники угля. В этой связи России необходим целый комплекс мер по сохранению и увеличению своего влияния на мировом угольном рынке, для чего есть все возможности, поскольку Россия является крупнейшей мировой угольной державой и обладателем масштабных месторождений «твердого топлива». Богатая сырьевая база, относительно дешевые трудовые ресурсы и издержки производства, географическое расположение являются конкурентными преимуществами угольного комплекса РФ. Однако имеющийся потенциал угольного комплекса России используется далеко не полностью. Необходимо освоение новых угольных месторождений, внедрение современных энергосберегающих и экологичных технологий, более эффективное и рациональное использование экспортного потенциала данного природного богатства [1].

Последние 10 лет стали для угольной промышленности этапом стабильного развития, который совпал с восстановительным ростом экономики страны. За этот период объем добычи российского угля вырос примерно на четверть и в настоящее время превышает уровень 350

млн. тонн в год. Практически в 4 раза (в текущих ценах) вырос объем инвестиций в основной капитал угольных предприятий, ежегодно вводятся новые мощности по добыче угля в объеме более 20 млн. тонн. Угольными компаниями начата реализация масштабных проектов по освоению новых районов угледобычи в Республике Саха (Якутия) и в Забайкальском крае. Собственники угольных активов заинтересованно участвуют в строительстве новых и наращивании действующих мощностей угольных терминалов российских портов [3].

Завершается реализация комплекса мер по реструктуризации угольной промышленности России. В период с 1992 по 2013 год было закрыто188 шахт и 15 разрезов, ликвидировано более 5000 километров горных выработок, снесено 14 727 тыс. кв. метров зданий и сооружений, рекультивировано 5627, 7 тыс. гектаров нарушенных земель, потушено и ликвидировано 36 пожаров на породных отвалах и в подземных выработках, построено 53 водоотливных комплекса и 10 очистных сооружений шахтных вод [3].

В настоящее время угольная промышленность представлена 86 шахтами и 129 разрезами, четвертая часть из которых введена после 2000 года. Новые предприятия оснащены высокопроизводительной техникой и используют самые современные технологии угледобычи.

В отрасли растет производительность труда, идет концентрация производства, более 70 % угледобычи сегодня обеспечивают шахты и разрезы со среднегодовой мощностью соответственно 1,6 и 3 млн. тонн.

В соответствии с требованиями рынков сбыта, и прежде всего внешнего, растет качество производимой угольной продукции. С 2000 года существенно (примерно в 1,5 раза) увеличились объемы обогащения угля, в том числе энергетического - более чем в 2 раза. За этот период введено 20 новых обогатительных фабрик и установок, 11 из них для переработки энергетического угля. Абсолютное большинство введенных обогатительных фабрик - это фабрики нового поколения. В результате доля балластной составляющей в отгружаемой угольной продукции снизилась с 33,3 до 28,5 %.

Утверждена Концепция совершенствования системы подготовки, профессиональной переподготовки и повышения квалификации персонала для организаций угольной промышленности, выполняется комплекс мероприятий по ее реализации.

В то же время угольная промышленность практически во всех развитых угледобывающих странах стоит в ряду самых неблагополучных по производственному травматизму, смертности и профессиональным заболеваниям.

Увеличивается доля подземной добычи угля, осуществляемой в неблагоприятных горно-геологических условиях. За последние 10 лет средняя глубина отработки пластов на шахтах увеличилась на 12 %, составив в 2012 году 441 метр [3].

Практически все (90,8 %) разрабатываемые угольные пласты являются опасными хотя бы по одному из факторов, при этом 74 % шахт опасны по 2 и более факторам одновременно. Стабильно высокой (87,3 %) остается доля пластов, опасных по взрывчатости пыли.

Остается высокой вероятность возникновения аварийных ситуаций в организациях по добыче угля, эксплуатирующих опасные производственные объекты (за 2013 год смертельно травмировано 72 человека, что на 18 человек больше показателя прошлого года).

Надежность функционирования любой сложной технической системы, а именно такой представляется современная шахта, определяется, прежде всего, действиями человека. Более 66% аварий в техногенной сфере обусловлено ошибками человека. Поэтому в повышении надежности современных инженерно-технических систем решающая роль принадлежит уровню профессиональной специализации и информационной обеспеченности человека, действующего в системе. Роль человеческого фактора и уровень подготовки кадров в современных условиях возрастает.

На основании анализа аварийности наиболее важно проведение работ на следующих основных направлениях [1]:

- разработка и практическая реализация концепции пылевзрывобезопасности нового технического уровня. Именно взрывы с участием пыли приводят к массовому смертельному травмированию горнорабочих и выведению из строя десятков километров горных выработок с установленным в них оборудованием. Число стран допускающих массовую гибель людей при подземных авариях невелико (Китай, Афганистан, Украина, Россия). Выход России из данного непрестижного «клуба» должен стать вопросом номер один при организации безопасности в горном производстве;

- повышение эндо- и экзогенной пожарной безопасности горных предприятий;

- решение проблемы «метанового барьера» и промышленной утилизации метана угольных пластов;

- совершенствование нормативной базы – Правил безопасности, Руководства по проектированию вентиляции и дегазации шахт, разработка Инструкций к ПБ и ОСТов в части пылевого контроля;

- разработка комплексных систем объективного непрерывного контроля параметров технологии и безопасности;

- разработка систем экологического контроля для действующих и реструктурируемых горнодобывающих предприятий;

- совершенствование систем вентиляции и дегазации для высокопроизводительной добычи угля, исследования по изучению процессов газовыделения в действующих и закрываемых шахтах угольных бассейнах РФ;

- разработка и широкое промышленное внедрение интегрированных компьютерных технологий в области проектирования вентиляции, составления Планов ликвидации аварий.

Библиографический список

1. Измалков А.В. Состояние безопасности в угольной отрасли и пути ее повышения на современном этапе / А.В. Измалков, С.Б.Романченко, С.Н.Подображин, Ю.Ф.Руденко, В.Н.Костеренко // Горная промышленность № 5. М., 2009.

2. Лунев А.В. Угольная промышленность России в мировом энергообеспечивании. // Автореферат на соискание ученой степени канд. эк. наук. М., 2007.

3. Программа развития угольной промышленности России на период до 2030 года. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 21 июня 2014 г. N 1099-р г. Москва // Российская газета. 27.06.2014.



УДК 691.3

ИЗУЧЕНИЕ ВОПРОСА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Хохлова Н.А.,
Научный руководитель Пушилина Ю.Н.
Тульский государственный университет, г.Тула, Россия

В данной статье исследуется вопрос экологичности имеющихся и современных создаваемых строительных материалов, проблема использования новых экологически безопасных материалов, а главное, соответствие строительных материалов установленным требованиям экологичности.

Ни для кого не секрет, что в настоящее время одной изглавных проблем современности является проблема экологии. Сегодня каждый человек, живущий в городе, не важно, мегаполис это или небольшой городок, подвергается вредному воздействию созданной им самим же средой обитания. Это вредное воздействие на нас оказывают:

· радиационное излучение,
· вибрации от транспорта и различного оборудования,
· шумовые нагрузки,
· загрязненный воздух,
· пища, содержащая различные вредные добавки,
· загрязненная вода и водоемы,
· промышленные и бытовые отходы,
· использование экологически небезопасных материалов и др.

Проблема экологичности среды,несомненно,тесно связана с экологичностью материалов, из которых она создана. В данном конкретном случае речь идет о строительных материалах, из которых возводятся здания и окружающие нас сооружения. В условиях большого разнообразия факторов, ухудшающих экологическую ситуацию в городах, вопрос использования экологически безопасных материалов является весьма актуальным. Этой проблеме уделяется большое внимание, разрабатываются все более новые и усовершенствованные строительные материалы, основных критерием оценки которых является их экологическая безопасность. Определить экологичность того или иного материала можно по многим параметрам, основными из которых являются:

· воздействие этого материала на окружающую среду,
· уровень ионизирующего излучения,
· уровень радиационного излучения,
· пожароопасность
· взрывоопасность,
· выделение в воздух опасных веществ в процессе эксплуатации и др.

Сегодня количество строительных и отделочных материалов увеличивается с каждым годом все больше и больше. Учитывая факторы влияния на экологичность среды, принято следующее деление ассортимента строительных материалов по степени их экологичности (рис.1).

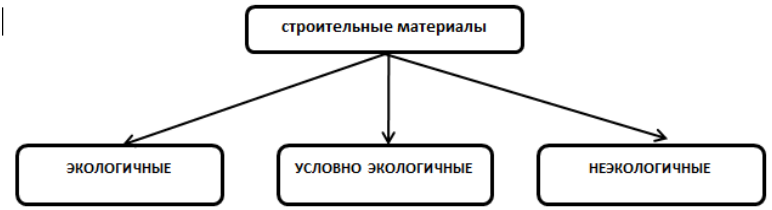


Рис.1. Строительные материалы по степени экологичности.

Рассматривая современные строительные материалы, их можно отнести к условно экологичным или неэкологичным, так как все материалы, относящиеся к группе экологичных используются в строительстве на протяжении многих десятков, сотен и тысяч лет (дерево, глина, кирпич, стекло и т.п.).

На данном этапе статистика рынка строительных материалов такова, что более 50% всех строительных материалов не соответствуют критериям экологически безопасных материалов. Это в большей степени связано с тем, что производитель стремится упростить изготовление того или иного материала, экономит на исходных материалах и на процессе изготовления. Все эти факторы, несомненно, сказываются на качестве конечного продукта. Да, в большинстве случаев материал получается с хорошими техническими показателями, доступный в плане цены для большей части населения, но вот оего экологичности говорить уже не стоит. Случается так, что многим строительным материалам не под силу пройти даже самую простейшую экологическую экспертизу и получить сертификат соответствия.

Для того, чтобы материал соответствовал предъявляемым требованиям и являлся экологически безопасным, надо чтобы он был абсолютно чист на этапе добычи сырья, производства, а так же на этапе эксплуатации и утилизации. Что же касается экологичности того или иного здания или сооружения, то строительная организация должна иметь заключения (сертификаты) о соответствии экологичности по все материалам, применяемым на объекте строительства, а фирма-производитель материалов обязана указывать на этикетке все компоненты, входящие в состав.

Можно выдвигать много аргументов в пользу как «старых» проверенных временем материалов, таких как кирпич и дерево, так и в пользу новых современных. В связи с этим был проведен опрос у разной возрастной категории людей с целью выявления того, каким материалам они отдадут предпочтение при строительстве, а так же по каким параметрам будут приниматься данное решение. В результаты опроса были получены следующие данные: большая часть опрошенных (более 75%) при равных технических показателях и показателях экологичности отдаст предпочтение давно используемым экологическим строительным материалам. Основным аргументом такого выбора явилось то, что они использовали бы проверенные временем материалы, потому что уже давно известны их надежность, безопасность и экологичность, и не смотря на различные заключения и сертификаты неизвестно как со временем поведут себя новые материалы. Больше 35% опрошенных готовы рассмотреть вариант применения современных

строительных материалов исходя из сравнения параметров цена-качество. По их мнению, если новые материалы не будут уступать по экологичности и технических характеристикам уже известным материалам, и при этом будут приемлемы в цене или дешевле, то можно применять их при возведении зданий и сооружений. Так же в ходе проведения опроса явно заметна зависимость типичности ответов от возрастной группы: молодые люди (до 35 лет) охотнее готовы рассматривать вариант применения новых строительных экологически безопасных материалов, в то время как более старшая по возрасту группа при любых обстоятельствах отдает предпочтение таким материалам, как кирпич и дерево. Исходя из полученных данных, можно сделать несколько выводов:

· при создании того или иного нового строительного материала особое внимание следует уделять его сопоставлению с уже имеющими материалами

· распространять информацию о новых материалах на доступном языке для населения

· в подтверждение технических характеристик и экологичности материала проходить экспертизы на соответствие нормам для получения соответствующих сертификатов

Библиографический список:

1. Об экологической экспертизе : закон Российской Федерации от 23 нояб. 1995 г. № 174-ФЗ (ред. от 28 июля 2012 г.) // Собрание законодательства Российской Федерации. – 1995. –№ 48. – Ст. 4556.

2. Сугробов, Н. П. Строительная экология : учебное пособие / Н. П. Сугробов, В. В. Фролов. – М. : Издательский центр «Академия», 2004. – 416 с.

3. Дмитриева, И. Зеленая Финляндия : экология как национальный бренд : [экоустойчивоестроительство] / И. Дмитриева // Технологии строительства. – 2011. – № 1/2. – С. 108-111.

4. Лукинский, О. А. Экология строительных материалов / О. А. Лукинский // Жилищноестроительство. – 2008. – № 3. – С. 19-21.

5. Румянцева, Е. Е. Экологическая безопасность строительных материалов, изделий иконструкций / Е. Е. Румянцева // Промышленная политика в Российской Федерации. –2008. – № 2. – С. 52-61.

УДК 721.001

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К СОЗДАНИЮ И БЛАГОУСТРОЙСТВУ СРЕДЫ, ОКРУЖАЮЩЕЙ ЧЕЛОВЕКА

Патракеева Ю. Г.
Научный руководитель Пушилина Ю.Н.
Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

Рассматривается проблема благоустройства окружающей среды и формирования облика города.

На сегодняшний день, благоустройство территорий является одним из наиболее эффективных инструментов повышения привлекательности города в целом и отдельных его районов для проживания, работы и проведения свободного времени. Успешная реализация программ благоустройства среды приводит не только к повышению стоимости недвижимости, снижению затрат на поддержание порядка и безопасности на территории, но и повышению уровня жизни населения. Все это способствует увеличению производительности труда в экономике города.

Хотелось бы отметить, что заполнение большинства свободных городских пространств идет по пути урбанизации, строительства коммерческой недвижимости без учета необходимого баланса застроенных и природных территорий. В современном городе остро стоит вопрос о создании благоприятной среды для полноценной жизни человека, поэтому благоустройство городской среды является первоочередной градостроительной проблемой. К сожалению, в современном градостроительстве не всегда присутствует комплексный подход, включающий в себя благоустройство жилых и общественных пространств. Я бы хотела обратить внимание на данную проблему и предложить пути её решения.

Задачи благоустройства городов сводятся к созданию здоровых, целесообразных и благоприятных условий жизни городского населения. В решении этих задач все большее значение приобретают внешнее благоустройство, функционально-пространственная структура и предметное оборудование открытых территорий, ландшафтный дизайн. Все более острыми становятся проблемы создания экологически чистых городов, проблемы охраны памятников исторического и культурного наследия народа.

На мой взгляд, важнейшим средством формирования визуального восприятия городской среды является архитектурная пластика. В свою очередь, она играет особо важную роль при создании образа города, улицы, фасадов зданий. Это восприятие определенного силуэта города. Пластика создает интерьер площади, улицы, подчеркивая их индивидуальность, создает определенный, характерный образ. Способствует внутригородской ориентации человека. Пластика уровня фасада формирует образ отдельного здания, придает ему характерные, запоминающиеся черты, наделяет его различными информационными характеристиками – подчеркивает его функциональную принадлежность и может отражать его конструктивные особенности, а также несет определенную смысловую нагрузку, отображая, различные семантические особенности сооружения.

Способы формирования облика городской среды:

· благоустройство пешеходных зон, набережных водоемов, зон отдыха;

· озеленение и ландшафтная пластика городских пространств;

· украшение города, установка малых архитектурных форм.

Участие в создании малой городской среды самих жителей – залог сохранения результатов труда. Результаты - отсутствие вандализма, сплочение, занятость, воспитание молодежи и детей бережному отношению к окружающему благоустройству. При организации таких видов работ жителям необходима информационная поддержка.

Процесс благоустройства включает в себя, прежде всего, проектирование системы благоустройства, реализацию благоустроительного проекта, содержание и техническую эксплуатацию, ремонт и реконструкцию системы благоустройств объекта и его элементов.

При выполнении комплекса мероприятий люди способны значительно улучшить экологическое состояние и внешний облик городов и поселков, создать более комфортные микроклиматические, санитарно-гигиенические и эстетические условия на улицах, в жилых квартирах, общественных местах (парках, бульварах, скверах, на площадях и т.д.). Уровень благоустройства и озеленения территорий – один из показателей качества среды обитания, а целенаправленная деятельность по формированию благоприятной среды обитания населения составляет суть государственной градостроительной политики.

В заключение хотелось бы сказать, что комплексный подход к благоустройству окружающей нас среды необходим. Он будет способствовать объединению жителей, увеличения числа мест отдыха и повышению уровня жизни в больших городах. Следует четко уяснить для себя, что охрана и благоустройство окружающей среды - задача

нашего века, и мы ни в коем случае не должны уклоняться от этого. Городская среда и взаимодействие ее с человеком является одним из главных факторов формирования образа и репутации города во внешнем пространстве.

Библиографический список.

1. Велихов Л.А. Основы городского хозяйства. - М. : Наука, 2008. - 480 с.

2. Денисов В.Н. Благоустройство жилых территорий / В.Н. Денисов, И.Н. Половцев, Т.В. Евдокимов. 2008.

3. Занадворов В.С. Экономика города. Вводный курс : учебное пособие / В.С. Занадворнов. - М. : ИКЦ 2008. – 272 с.

4. Князева В.П. Экология. Основы реставрации: учеб. пособие для вузов / В.П. Князева. – М. : Архитектура-С, 2005. – 400 с. : ил. – Библиогр. в конце гл. – ISBN 5-9647-0045-4 / в пер./ : 220.00

5. Тетиор А.Н. Архитектурно-строительная экология: учеб. пособие для вузов / А.Н. Тетиор. – М.: Академия, 2008. – 362 с.

6. Хотунцев Ю.Л. Экология экологическая безопасность : учебн. пособие для высш. пед. учеб. заведений. - 2-е изд., перераб. - М. 2010.- 480 с.

7. Юскевич Н.Н. Озеленение городов России / Н.Н. Юскевич. - М. 2009. -158 с.

8. Яргина З.Н. Эстетика города. М.: Стройиздат., 1991



УДК 502.63

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ОПРЕДЕЛЯЮТ КОМФОРТНОСТЬ, КОМПОЗИЦИЮ, РИТМ, ОБРАЗ ЛЮБОГО АРХИТЕКТУРНОГО ОБЪЕКТА

Менькина А.А.
Научный руководитель Пушилина Ю.Н.
Тульский государственный университет, Россия. г.Тула

В статье доказывается необходимость учета экологических факторов при создании комфортности, композиции, ритма и образа любого архитектурного объекта.

С древности и до наших дней архитектурная деятельность направлена на преобразование естественной среды и создание среды искусственной, комфортной и одновременно гармонично вписанной в природу. Она во многом определяет мировоззрение человека, его культуру, существенно влияет на здоровье и работоспособность. Поэтому в основе архитектурного проектирования должен лежать широ-

ко понимаемый экологический подход, суть которого заклю-чается в представлении архитектурного объекта, будь то регион, город, микрорайон или здание, как сложной системы взаимосвязей не только между его отдельными составляющими, но и самого объекта с природным окружением.

Можно выделить три уровня распознания свойства экологичности по отношению к архитектурным объектам. Рассмотрим эти уровни на примере элементов градостроительной системы – архитектурных объектов.

1.Нейтральный уровень экологичности обьекта не затрагивает его основных объемно-планировочных параметров, профильной архитектурно-строительной основы. Довольно много примеров такого рода относится к жилым зданиям. В этом случае экологичность объек-та определяется скорее исходя из его инженерных, экономических, эксплуатационных и др., но не архитектурных свойств.

2.Модифицирующий уровень обнаруживается там, где воздействие экологических критериев накладывает отпечаток на архитектуру, пространственное и функциональное решения объекта. При этом изменяются в некоторой степени его облик, соотношение частей здания, характер отделки и т.п. К этому уровню принадлежит основная масса объектов, выполненных по экологичным технологиям с характерными элементами инженерной оснастки – кровельными солнечными батареями, ветроэнергетическими установками и т. д.

3.Трансформирующий уровень проявления экологических признаков – это наиболее интенсивно обозначенная форма реализации экологических требований, определяющая облик, функционально-пространственную структуру объекта, образную основу его реализации. Здесь происходит очевидная смена архетипа в пользу неоструктуры, новообраза. Заметно преобладание экологического содержания в смысловом, образном звучании объекта.

При разработке экологического подхода к архитектурному проектированию необходимо учитывать экологические факторы. Экологический фактор – это условие среды обитания, оказывающее воздействие на организм. Среда включает в себя все тела и явления, с которыми организм находится в прямых или косвенных отношениях.

Традиционно выделяют два вида экологических факторов:

1) биотические факторы – это все множество факторов среды, связан-ных с деятельностью живых организмов (озеленение, водоемы, естест-венные природные преграды).

2) абиотические факторы – это все множество факторов, связанных с процессами в неживой природе (к этим факторам относятся клима-тические, эдафизические, гидрофизические, геофизические).

Также к этим факторам можно отнести такие как орографии-ческие (рельеф, высота над уровнем моря), химические (газовый состав воздуха, солевой состав воды, концентрация, кислотность), физические (шум, магнитные поля, теплопроводность, радиоактивность, космическое излучение).

Антропогенные факторы – все множество факторов, связанных с деятельностью человека (физические, химические, биологические, со-циальные). Это опасные, вредные предприятия, промышленные зоны, транспорт, влияние шума, вибраций и многое другое.

Комплекс природно-климатических и антропогенных факторов влияет на физико-гигиенические свойства проектируемых объектов, правильный учет факторов окружающей среды определяет качество архитектуры (комфортность, долговечность, выразительность, технико-экономическую, энергетическую эффективность), и наоборот, окружающая среда целенаправленно формируется средствами архитектуры.

Климатическими элементами являются: температура и влажность воздуха, ветер, солнечная радиация, осадки. Зная критериальные значения элементов, можно выявить специфику климата, установить степень отклонения элементов от комфортных условий и сформулировать комплекс требований, подлежащих учёту при проектировании зданий, придомовой территории, застройки.

1.Оценка климатического фона местности методом типов погоды.

ЦНИИЭП жилища разработал классификацию, разделив погоды на семь типов: жаркая (с нормальной или повышенной влажностью воздуха), сухая жаркая, теплая, комфортная, прохладная, холодная и суровая. Оценка климата методом типов погоды позволяет учесть продолжительность различных погодных условий в течение года и позволяет архитектору выйти на рекомендации по проектированию.

Здания эксплуатируются при разных погодах в разных режи-мах изоляции помещений от внешней среды. Выделено четыре режи-ма эксплуатации помещений зданий: изолированный, закрытый, полуоткрытый и открытый. На основе оценки погоды составляются архитектурно-планировочные и инженерно-технические требования к проектам.

2. Оценка летнего температурно-влажностного режима территории.

Влажность воздуха (абсолютная) характеризуется количеством водяного пара, содержащегося в атмосфере. Для оценки влажностного режима в архитектурных целях важна относительная влажность воздуха, отражающая в процентах степень насыщения воздуха водяными парами. В жилище относительная влажность не должна выходить за пределы 30-60 %, оптимум – 45%.

Отсюда делаются выводы, касающиеся типологии зданий: необходимость естественного проветривания помещений – круглосуточного, дневного или ночного; план комнаты с показом схемы сквозного или углового проветривания помещений; с показом величины и размещения окон (или фонарей) с целью оптимального проветривания; необходимость искусственного охлаждения поме-щений и вид оборудования – со снижением влажности или без снижения.

3.Оценка температурно-ветрового режима территории.

Показатели ветрового режима на основе метода построения «розы ветров» используются для решения планировочных задач, связанных с расположением промышленных предприятий вблизи селитебной территории и определением границ санитарно-защитных зон, с выбором оптимальной ориентации улиц и зданий, типов жилых секций, с организацией благоустройства дворовых пространств и т.п.

На архитектуру оказывает большое влияние совместное воздействие ветра со снегом, дождём и пылью. Выпадение снега, сопровождаемое ветром, образует метели. Также следует учитывать особенности отложения снега вокруг здания. Максимальные отложения образуются с подветренной и наветренной сторон здания. С навет-ренной стороны непосредственно перед зданием создаётся «желоб выдувания». Здесь устраиваются входы в здание, что уменьшает их занесение снегом.

4.Оценка радиационно-теплового режима территории.

Анализ радиационно-теплового режима в архитектурных целях предполагает главным образом оценку влияния солнечной радиации на тепловой фон, образуемый температурным фактором. Если тепловой фон пониженный – прохладно, холодно и т.п., то нагрев благоприятен, если фон повышенный – жарко, то допол-нительное солнечное тепло вредно. Для жилища, помимо теплового влияния солнечной радиации, играет роль и ультрафиолетовая составляющая солнечных лучей, отсутствие которой при обращении комнат окнами на север (в нашем северном полушарии) неблагоприятно для человека. В конструктивном отношении нагрев стен и покрытий солнцем при пониженных температурах может вызывать разрушение поверхности, и это требует также учёта солнечного облучения.

5.Оценка сторон горизонта по комплексу факторов.

Комплексная оценка сторон горизонта по ряду факторов представляет собой заключительный этап архитектурного анализа климата. Цель – наглядно показать степень благоприятности и неблагоприятности отдельных сторон горизонта для учёта этих данных при архитектурном проектировании. Результаты могут быть использованы при разметке уличной сети города, ориентации зданий и отдельных помещений, при расположении окон, лоджий и т.п.

6.Экологический аспект архитектурной климатологии

Проблемы экологии, охраны окружающей среды представ-ляют собой отдельное, весьма значительное направление архитек-турно-строительной науки и ряда других смежных наук.

В качестве факторов, влияющих на загрязнение окружающей среды, следует рассматривать:

– химическое загрязнение атмосферного воздуха;

– физическое загрязнение атмосферы воздуха (радиоактивный фон, электромагнитные излучения, тепловое загрязнение);

– шум и вибрации на территории застройки.

При планировке важно предусмотреть защиту жилого района от загрязнения со стороны крупных транспортных магистралей и промышленных предприятий. Это достигается правильным расположением жилого района по отношению к магистралям и промышленным зонам. Жилой район должен располагаться по отношению к источникам химического загрязнения атмосферы с наветренной стороны. В случаях, когда это невозможно, жилой район следует располагать со стороны наименьшей повторяемости преобладающего направления ветра.

Подводя итог, можно сделать вывод, что экологические факторы доминирующие в задачах формирования пространства для жизнедеятельности людей. Архитектор, создавая жилые и общест-венные здания и различные сооружения, в первую очередь исследует окружающую среду, климат, то есть все, что может оказать влияние, положительное оно или отрицательное. Следовательно, защитить че-ловека от неблагоприятных процессов или, наоборот, увеличить нужное воздействие, способствующее созданию комфортной обста-новки для человека.

При проектировании наиболее важные моменты для анализа – это температурно-влажностный режим, осадки, направление ветров, ландшафт территории, а также факторы, являющиеся последствием деятельности человека: загрязнение атмосферы автомобильными выхлопами, выбросами промышленных заводов, увеличение шумов, ра-

диация. Негативные явления становятся причиной изменения климата на нашей планете, что пагубно отражается на нашем здоровье и здоровье нашей природы. И если говорить об антропогенных фак-торах, мы сами создаем эту вредную среду, чтобы потом от нее же защищаться. И это есть круговорот. Пока мы нарушаем естественные процессы, природа отвечает нам землетрясениями, наводнениями, из-менением климата и заставляет приспосабливаться к новой среде. И все это влияет на архитектуру.

Человечество должны бережно относиться к разнообразному, прекрасному зеленому миру, и тогда нам не придется защищаться от него, а лишь вливаться, соответствовать и гармонировать.

Библиографический список:

1. Учет природно-климатических условий местности в архитектур-ном проектировании: учебно-методические указания к курсовой рас-четно-графической работе /В.К. Лищкевич, Л.И. Конова. – М.: МАРХИ, 2011. – 44 с.

2. Архитектурно-строительная экология: учеб. пособие для студ. высш. учебн. заведений / А.Н. Тетиор. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 368 с.

4. Баженов А.В. Архитектура и экология : о влиянии экологических проблем на архитектуру и критериях экологичности архитектурных и градостроительных объектов, основных направлениях развития экологического стиля в архитектуре [Электронный ресурс] / А. В. Баженов // Технологии строительства. - 2013. - № 1/2. - С. 122-132 : фот. -Библиогр.: с. 132 (10 назв.). – Режим доступа: http://www.ard-center.ru/home/publ/ts_1_2013/archi_eco/ , свободный.

УДК 69.001.5

ЗДОРОВЫЕ И БЕЗОПАСНЫЕ ДОМА

Щербакова Е.М.,
Научный руководитель Пушилина Ю.Н.
Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

This article is devoted to the safety and health of your home.

Для поддержания здоровья организма необходимо уделять внимание тому, что окружает нас в повседневной жизни. Домашние бытовые условия должны быть максимально безопасны и экологичны, чтобы мы чувствовали себя комфортно и не испытывали каких-либо недомоганий.

Люди проводят большую часть своей жизни в помещениях: дома, на работе, в магазинах и т.д. Около 20 часов в сутки мы дышим воздухом, который выделяют мебель и многочисленные строительные и отделочные материалы. Неудивительно, что здоровье человека более всего зависит от микроклимата в доме, а экологичность зданий, в первую очередь жилых, оказывает существенное влияние на состояние организма.

Регулярное проветривание и уборка помещений очень важны, однако этого недостаточно, если дом построен из некачественных материалов, а помещения отделаны дешевой синтетикой. Обустроить здоровый быт помогают экологически чистые, как правило, натуральные материалы.

Традиционные натуральные материалы, став более технологичными, претерпели существенные изменения.

Дерево — экологически безупречный материал, однако он подвергается серьезной обработке: пропитывается различными составами, препятствующими гниению и горению, покрывается лаками и воском. Особенно тщательно обрабатывается дерево, которое будет использоваться на улице или во влажных помещениях. В итоге древесина, сохранив структуру, по некоторым свойствам становится аналогичной полимерам.

Самую большую опасность таит в себе кирпич, т.к. чаще всего бывает с повышенным уровнем радиации. Именно поэтому обязательно спрашивать экологические сертификаты.

Пенобетонный блок – вид ячеистого бетона; искусственный цементный камень с равномерно распределенными порами. Изготавливают из органической пены и цементно-песчаной смеси. Кирпич обладает следующими положительными качествами: легкость, прочность, огнестойкость, хорошие звукоизолирующие свойства. Правда, есть у него и недостатки: стены впитывают влагу, могут промерзать, а если неправильно устроен фундамент — трескаться.

Экологически (химически) нейтральным считается керамзитобетон. Он состоит из: цемента, песка, воды и керамзита. Керамзитобетон обладает следующими положительными качествами: не имеет запаха, отличается высокой термоизоляцией, стойкостью к химическим и атмосферным факторам, а также грибкам, насекомым и грызунам.

Среди кровельных материалов на первом месте по условно-экологической безвредности стоит натуральная керамическая и цементно-песчаная черепица. Натуральная черепица обладает следующими качествами: долговечна, экологически чистая (обожженная глина без полимерных примесей), эстетически совершенна - ее красота

неоспорима. Но это самый дорогой кровельный материал и самый тяжелый, что сказывается на сложности подготовительных работ для ее укладки и конструкции крыши.

Гипсокартон не так безобиден, как кажется на первый взгляд: после нескольких лет эксплуатации происходит деструкция материала - гипсокартон становится источником пылевых частиц, что вызывает аллергию или усиливает приступы у аллергиков. Некачественный материал со временем может выделять фенол и формальдегид. Понятно, что химия неизбежна в нашей жизни, но если ее можно избежать, то к этому надо стремиться. То же самое касается многих красок и отделочных материалов.

Гранит в силу своей природы обладает повышенной радиоактивностью.

Особое внимание надо уделить утеплителю. Зачастую строители покупают самый дешевый материал. Узнать его просто: такая минеральная вата очень сильно пахнет аммиаком. Если она применяется при строительстве домов из сэндвич-панелей, то есть изолирована со всех сторон и запах не имеет доступа в дом, это не страшно. А вот если минеральной ватой обшивают стены без должной защиты, то последствия могут быть ужасающими. Вы просто не сможете жить в таком помещении.

Наиболее полно требованиям экологичности и безопасности отвечает экодом, в котором радикально сокращено потребление природных ресурсов и образование отходов и который:

-благоприятно влияет на здоровье проживающих в нем людей;

-непосредственно наносит минимальный вред окружающему ландшафту;

-опосредованно наносит минимальный вред природной среде.

Заметно сокращается в экодоме и выброс в атмосферу загрязненного воздуха. Внутренняя отделка и интерьеры выполняются в доме из проверенных, безопасных для здоровья материалов, минимизируется или исключается использование в быту опасных токсичных веществ.

При проектировании экодома сводят к минимуму непосредственное негативное влияние его на природную среду. Это достигается использованием ряда конструктивных принципов.

Энергоэффективный дом и экодом различаются, в частности, тем, что первый может быть и многоэтажным, второй — только малоэтажным. Экодом это единая система — дом плюс придомовой участок земли.

В качестве побочного эффекта можно отметить большую степень автономности экодома и вытекающую отсюда устойчивость к различным техногенным, стихийным и социальным бедствиям.

Потребление воды, как холодной, так и горячей, в экодоме сокращается с сотен до десятков литров в день на человека. Можно сказать, что экодом это всесторонне оптимизированный и эффективный дом, в отличие от энергоэффективного.

Энергоэффективный дом - это такой дом, в котором оптимизированы все энергетические процессы. При наличии хороших условий для работы возобновляемых источников энергии энергоэффективные дома могут быть энергоавтономными или даже энергоизбыточными и, например, отдавать энергию в сеть.

Энергоэффективные дома можно считать самыми близкими родственниками экологических. Несмотря на то, что энергоэффективность далеко не исчерпывает всех сторон экологического дома, она является одним из главных свойств экологического дома, и степень его энергоэффективности является одной из главных его характеристик. Успешные проекты энергоэффективных домов являются хорошей основой для конструирования экологических домов.

Прежде всего, для того чтобы быть эффективным, экодом должен иметь определенный минимум систем автоматического регулирования и каналы информационного обмена с внешним миром.

Системы автоматического управления освещением позволяют экономить до 30% электроэнергии, используемой осветительными приборами и т.д. Все это делает экодом по совместительству и «умным домом». Но обратное неверно, не всякий «умный дом» экологичен. Экодом — это ресурсоэкономный «умный дом».

Вопреки распространенному мнению энергоэффективный и экологический дома с архитектурной точки зрения имеют лишь незначительные отличия от привычных домов. Они сводятся к наличию солнечных батарей на крыше или на фасаде, которые к тому же все чаще выполняются встроенными.

Забота о здоровье — это не только правильное питание, занятия спортом, прогулки на свежем воздухе. Важно, чтобы и дом, где человек живет, был здоровым. Строительство и ремонт позволяют не просто построить и оборудовать жилье или освежить отделку, но и дают шанс на улучшение его микроклимата, обеспечив жильцам хорошее самочувствие на долгие годы.

Однако не стоит забывать и о безопасности вашего дома. Каждому из нас важно чувствовать себя защищенным. Собственно, и жилище человек начал строить, чтобы защитить себя — от холода, жары,

дождя и снега. Потому и появилось выражение: «Мой дом — моя крепость». Однако и в собственном жилище нас может подстерегать немало опасностей. Чтобы дом действительно стал вашей крепостью, необходимо обеспечить его безопасность от пожаров и злоумышленников, а затем создать в нем комфортный микроклимат.

Биологическая безопасность – гарантированное отсутствие в доме плесневых грибков, болезнетворных бактерий, насекомых, грызунов и т.п. Для этого применяют материалы, не допускающие проникновения в помещения грибков, бактерий, насекомых, или применяют меры по их нейтрализации.

Пожарная безопасность – все наружные конструкции должны иметь предел огнестойкости более 45 мин., а показатель пожароопасности всех конструкций и материалов - не ниже К1. Группа горючести всех конструкций в доме должна быть не ниже Г2, несущих конструкций – П.

Механическая безопасность - надежность строительной конструкции, отсутствие деформаций. Достигается за счет правильно спроектированного и устроенного фундамента; долговечностью конструкции стен, которые должны ограждать от дождя, снега, ветра, солнца, перегревов и перепадов температур, и выдерживать передаваемую на них нагрузку от конструкций, оборудования, мебели, иметь соответствующие существующим нормам теплозащитные качества и обеспечивать в помещениях необходимый температурно-влажностной режим в любое время года. Стены, в зависимости от требуемой степени огнестойкости дома, должны иметь группу возгораемости и предел огнестойкости не ниже установленных противопожарными нормами. Кроме того, как наружные, так и внутренние стены должны обладать достаточными звукоизолирующими свойствами.

Физическая безопасность - защита людей, проживающих в доме, от холода, шума, и злоумышленников и т.д. В первом случае проблему решают тепло- и звукоизоляция. При выборе изоляционных материалов следует руководствоваться принципом их максимальной безвредности.

Что касается защиты от нежелательных гостей, то вопрос этот решат надежные замки, система охраны и видеонаблюдения.

Инженерная безопасность - сохранение существующей экосистемы, экономный расход электроэнергии и разумное использование природных ресурсов.

В доме должен всегда быть свежий воздух, хорошее освещение, отсутствовать возбудители каких бы то ни было заболеваний. Безопасность – это также определенные меры, связанные с уничтожением ка-

ких либо угроз для жизни человека. Самая видимая опасность - электричество. Попасть под напряжение может не только электромонтер, но и обычный человек. И для этого вовсе не обязательно отрывать различные провода, несчастный случай может возникнуть из-за поврежденной проводки. Поэтому тем, кто хочет жить в комфорте с удобствами и полностью обезопасить себя, следует помнить о проектировании электроснабжения.

Рекомендуется устанавливать дома энергосберегающие лампы, выбирать безопасную бытовую химию, собирать бытовые отходы раздельно. Следуя этим рекомендациям, мы вносим свою лепту не только в безопасность своего личного дома, но и дома общего – нашей планеты.

Библиографический список:

1. Авдотьин Л. Н. Технические средства в архитектурном проектировании. – М.: Высш. шк., 1986. – 312 с.

2. Арнхейм Р. Динамика архитектурных форм. – М.: Стройиздат, 1984. – 192 с.

3. ЛебедевЮ.С. Архитектура и бионика / Ю.С. Лебедев. – М.: Стройиздат, 1971. – 224 с.

4. Бархин М.Г. Архитектура и человек – М.: Москва, 1979.–238 с.

5. Сомова М. Экодом – жилье будущего? [Электронный ресурс] // Режим доступа: http://www.redeveloper.ru/ru/loft-future.html (Дата обращения: 28.09.14).



УДК 502.55

СПОСОБЫ УТИЛИЗАЦИИ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

Менькина А.А., Миллер Е.М.
Научный руководитель Пушилина Ю.Н.
Тульский государственный университет, г.Тула ,Россия

В статье рассмотрены основные виды твердых бытовых отходов. Рассмотрены основные методы переработки отходов, приведены достоинства и недостатки каждого метода.

Жизнедеятельность человека связана с появлением огромного количества разнообразных отходов. Резкий рост потребления в последние десятилетия во всем мире привел к существенному увеличению объемов образования твердых бытовых отходов (ТБО). В настоящее время масса потока ТБО, поступающего ежегодно в биосферу

достиг почти геологического масштаба и составляет около 400 млн. тонн в год.

Прежде чем перечислить и охарактеризовать способы утилизации твердых бытовых отходов ответим на вопрос: «Какими вообще могут быть твердые бытовые отходы?»

Виды твердых и бытовых отходов:

1) органические: пищевые, деревянные, кожаные и костные;

2) не органические: бумажные, пластмассовые, металлические, текстильные, стеклянные и резиновые.

Твердые промышленные и бытовые отходы засоряют и захламляют окружающий нас природный ландшафт, а также являются источником поступления вредных химических, биологических и биохимических препаратов в окружающую природную среду. Это создает определенную угрозу здоровью и жизни населения поселка, города и области, и целым районам, а также будущим поколениям:

- пищевые отходы. В целом ущерб среде не наносят, однако при гниении данный мусор собирает вокруг себя множество микроорганизмов, паразитов и механических переносчиков заразы, которые негативно влияют на нас.

- макулатура. Также как и пищевые отходы бумага безобидна, но покрытая красками и воском бумага значительно затягивает процесс ее разложения до 2-3 лет, кроме того выделяя ядовитые газы.

- текстильный мусор. Вред синтетического материала очевиден, натуральные ткани никакого вреда ни природе, ни человеку не наносят, хоть и могут разлагаться до 2-3 лет,

- металлический и стеклянный мусор. Железные консервные банки и различные стеклянные осколки разлагаются от нескольких десятков до нескольких сотен лет. При разложении металла оксиды и диоксиды железа поступают в почву и воду, загрязняя их. При разложении стекла образуется стеклянная крошка, похожая на песок. Банки могут служить резервуаром для воды, где в итоге будут размножаться комары.

- пластмасса. Разлагается несколько десятков лет и дольше. При разложении выделяют ядовитые вещества, которые нарушает нормальные процессы в почве и воде, что непременно сказывается не только на человеке, но и природе в целом. А проглатывание кусочков пластмассы животными может привести их к смерти.

Ежегодно количество мусора возрастает примерно на 3 % по объёму. В России ежегодно производится около 3,8 млрд тонн всех видов отходов. Количество ТБО составляет 63 млн, тонн/год (в среднем 445 кг на человека). Состав ТБО: бумага и картон – 35%, пищевые

отходы – 41%, пластмассы – 3%, стекло– 8%, металлы – 4%, текстиль и другое – 9%. В среднем перерабатывается 10 % - 15 % мусора. Твёрдые бытовые отходы подвергаются переработке только на 3 % - 4 %, промышленные на 35 %. В основном мусор свозится на свалки – их в России около 11 тысяч. В них захоронено около 82 млрд тонн отходов.

На самом деле существует несколько способов утилизации. У каждого из них существуют преимущества и недостатки, поэтому каждый из этих способов имеет право на существование.

Переработка отходов во вторичное сырье.

Этот метод считается одним из самых продуктивных и безопасных и основан на том, что мусору буквально дается «вторая жизнь». Для начала из гетерогенной мусорной смеси необходимо произвести сортировку отходов, согласно их принадлежности. Такая сортировка позволяет выбрать из мусора такие ценные вещества как цветной и черный металл, стекло и пластмасса, т.е. то, что максимально долго подвергается разложению и при этом выделяет массу ядовитых веществ.

В некоторых странах Европы пропагандируется раздельный сбор отходов, что значительно облегчает их утилизацию. После сортировки оставшийся:

- органический мусор поступает в переработку и превращается в тепловую энергию и органическое удобрение;
- неорганический мусор идет на синтез строительных материалов;
- отделенный металл прессуется, пакетируется и отправляется на литейное производство;
- стеклянные отходы идут на производство технического стекла, которое широко применяется в строительстве;
- пластмасса также перерабатывается и превращается в пластмассу вновь.

Но этот процесс получается не выгодным, так как много средств затрачивается при его очистке, и в последствии вторичный материал получается дороже исходного, что делает его неконкурентоспособным.

Таким образом, может быть использовано около 70% твердых отходов и даже больше. Кроме этого производство вторичного сырья может принести неплохую прибыль, что вновь говорит о преимуществе в сторону переработки отходов во вторичное сырье.

Мусоросжигание.

Мусоросжигание - это наиболее сложный и «высокотехнологичный» вариант обращения с отходами. Сжигание требует предварительной обработки ТБО (с получением так называемого топлива,

извлеченного из отходов). При разделении из ТБО стараются удалить крупные объекты, металлы (как магнитные, так и немагнитные) и дополнительно его измельчить. Для того, чтобы уменьшить вредные выбросы из отходов, также извлекают батарейки и аккумуляторы, пластик, листья.

Сжигание позволяет примерно в 3 раза уменьшить вес отходов, устранить некоторые неприятные свойства: запах, выделение токсичных жидкостей, бактерий, привлекательность для птиц и грызунов, а также получить дополнительную энергию, которую можно использовать для получения электричества или отопления.

Существует несколько видов мусоросжигания:

- слоевое;
- камерное;
- в кипящем слое.

Самое опасное мусоросжигание – это термическая обработка при низких температурах. Сжигание должно происходить при температуре более +850°C, т.к. именно при этих показателях происходит «дожигание» остатков отходов и частичная нейтрализация ядовитых веществ в выделяемом дыме.

Недостаток мусоросжигания заключается в том, что при горении образуется дым насыщенный ядовитыми веществами, который окутывает поверхность земли плотной завесой, провоцирует утончение озонового слоя и появление озоновых дыр и, как следствие, различных заболеваний у людей. Помимо газа при горении образуется еще два компонента – зола и шлак, которые составляют около 30% от исходного вещества. Утилизация этих веществ очень проблематична, т.к. они также обладают высокой токсичностью.

Захоронение.

Утилизация твердых бытовых отходов при помощи захоронения является самым древним и самым дешевым методом. Суть метода заключается в обычном закапывании гетерогенного мусора в верхнем слое земли. Для таких захоронений подбираются специальные участки земли – полигоны, которые должны соответствовать не которым требованиям:

- расположение от сельскохозяйственной и жилой местности от 200м и больше, от лесных участков – от 500м;
- участок должен располагаться в открытой и хорошо проветриваемой местности, которая свободна от строительств и на которой есть возможность проведение каких-либо инженерных работ;
- возможность создания вокруг потенциального участка – полигона санитарно-защитной зоны занимающий около 300м;

- потенциальный участок захоронения должен иметь не далеко от себя одну качественную транспортную магистраль, которая связана с другими дорогами для беспрепятственного и быстрого выезда и въезда.

Преимущества этого способа утилизации заключается в относительной дешевизне, также захоронение не требует захвата больших участков земель и крупных и постоянных финансовых затрат.

Захоронение ТБО пока еще остается, к сожалению, основным способом его утилизации. Из-за того, что многие предприятия построены десятки лет назад и используют устаревшую технологию, в городе накапливаются отходы, по количеству и вредности представляющие значительную опасность для населения, как близлежащих районов, так и города в целом. Накопление отхо-дов в больших количествах и невозможность удаления их для захоронения или использования приводит к тому, что предприятия зачастую прибегают к несанкционированному их удалению.

Очень важно, чтобы до погружения ТБО в землю, на специально построенных полигонах, их обязательно прессовали. Это не только снижает объем материала, но и удаляет воду, на некоторое время, стабилизируя состояние отходов, т. к. содержащейся в спрессованном материале влаги недостаточно для активной деятельности микроорганизмов. Доступ кислорода в плотную массу тоже затруднен, и если при этом создать условия для «не поступ-ления» влаги извне, стабилизация полигона может быть значительно продлена. Естественно, опасные отходы должны быть отсортированы и захоронены на специальном полигоне для токсичных отходов.

Компостирование.

Компостирование – это технология переработки отходов, основанная на их естественном биоразложении. Наиболее широко компостирование применяется для переработки отходов органического – прежде всего растительного – происхождения, таких как листья, ветки и скошенная трава.

В России компостирование с помощью компостных ям часто применяется населением в индивидуальных домах или на садовых участках. В то же время процесс компостирования может быть централизован и проводиться на специальных площадках. Существует несколько технологий компостирования, различающихся по стоимости и сложности. Более простые и дешевые техно-логии требуют больше места и процесс компостирования занимает больше вре-мени, как следует из приводимой классификации технологий компостирования.

Конечным продуктом компостирования является компост, который может найти различные применения в городском и сельском хозяйстве.

Компостирование, применяемое в России на так называемых механизированных мусороперерабатывающих заводах, например, в Санкт-Петербурге, представляет из себя процесс сбраживания в биореакторах всего объема ТБО, а не только его органической составляющей. Хотя характеристики конечного продукта могут быть значительно улучшены путем извлечения из отходов металла, пластика и т. д., все же он представляет из себя достаточно опасный продукт и находит очень ограниченное применение.

Брикетирование.

Брикетирование ТБО - сравнительно новый метод в решении проблемы их удаления. Брикеты, широко применяющиеся уже в течение многих лет в промышленности и сельском хозяйстве, представляют собой одну из простейших и наиболее экономичных форм упаковки. Уплотнение, присущее этому процессу, способствует уменьшению занимаемого объема, и как следствие, приводит к экономии при хранении и транспортировке. Преимущественно в промышленности и сельском хозяйстве брикетирование используют для прессования и упаковки гомогенных материалов, например: хлопка, сена, бумажного сырья и тряпья. При работе с такими материалами технология довольно стандартна и проста, так как эти материалы однородны по составу, размеру и форме. При работе с ними осложнения возникают редко. Потенциально возможная сжигаемость их известна с достаточной точностью.

Существенным плюсом метода брикетирования является способ уменьшения количества мусора, подлежащего брикетированию, путем предварительной (до 50%) отсортировки твердых бытовых отходов. Отсортировываются полезные фракции, вторичное сырье (бумага, картон, текстиль, стеклобой, металл черный и цветной). Тем самым в народное хозяйство поступают дополнительные ресурсы.

Основные затруднения возникают в процессе брикетирования коммунальных отходов из-за того, что эти отходы не гомогенны, и их состав нельзя предугадать. Усредненные характеристики и свойства этих отходов могут быть неодинаковы не только в различных районах страны, но и в различных частях одного и того же города. Состав отходов меняется также в зависимости от сезона года.

Дополнительные осложнения в работу механизмов по прессованию ТБО вносят: высокая абразивность составляющих компонентов

(песок, камень, стекло), а также высокая агрессивность среды, благодаря наличию органики, кислот, растворителей, лаков и т. п.

Способы утилизации бытовых отходов отличаются разнообразием методов. Но если посмотреть на все эти методы в отдельности, то в совокупности они способны утилизировать отходы с минимальным вредом для окружающей среды и для нашего здоровья. Только для этого необходимо производить самостоятельную сортировку мусора, чтобы не было проблем загрязнения материала и не возникали проблемы с последующей их переработкой.

Библиографический список

1. «Утилизация твердых отходов», под ред. А.П. Цыганкова. – М.: Стройиздат, 1982 г.

2. Бобович Б.Б., Девяткин В.В. Переработка отходов производства и потребле-ния/ Справочное издание/ Под ред. докт. техн. наук, проф. Б.Б. Бобовича. – М.: "Интермет Инжиниринг", 2000 г. – 496 с, ил.

3. Гринин А.С., Новиков В.Н. Промышленные и бытовые отходы: Хранение, утилизация, переработка. - М.: ФАИР-ПРЕСС, 2002 г. – 336 с.

УДК 504.5/6(1.9)

ПРОБЛЕМЫ ГЕОЭКОЛОГИИ ВЫСОКОГОРИЙ

Косарева М.А.
Научный руководитель Струков В.Б.
Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

Рассматриваются причины причины неустойчивости высокогорных систем, основные проблемы высокогорной геоэкологии.

Когда речь идет о высокогорье, имеется в виду главным образом верхняя часть горно - лесного пояса (субальпийские леса), а также субальпийский, альпийский и субнивальный пояса.

Субнивальный пояс – это открытая полоса выветривания, представленная гребнями ,пиками и каменистыми склонами. Располагается, как правило, между вековыми снегами, ледниками и полосой альпийской растительности. Не имеет собственной эндемичной фауны.[5]

Альпийский пояс - высотный природный пояс в горах с преобладанием горно-лугового типа ландшафта.[5]

Субальпийский пояс - высотный природный пояс в горах умеренных и субтропических широт с преобладанием субальпийской растительности (высокогорная растительность, лежащая в полосе между верхней границей горного лесного пояса и нижней границей альпийских лугов) и климата. Расположен ниже альпийского пояса.[5]

Высокогорные районы характеризуются прежде всего своеобразными закономерностями прихода и трансформация лучистой энергии (по мере роста абсолютной высоты, эрозионно- тектонического расчленения и крутизны склонов усиливается прямая солнечная радиация).

В высотных поясах в связи с падением потенциального энергетического уровня наблюдается локализация всего живого на отдельных участках, с резко выраженной мозаичностью растительного покрова. Такому размещению способствуют также отсутствие обширных ровных площадей и большая активность склоновых процессов [2].

Большой научно-практический интерес представляет изучение в экосистемах радиационно- термических колебаний во времени. С изменениями термических условий связна морфологическая адаптация организмов, а также физиологическая закалка растений высокогорья (их засухо- и морозоустойчивость) и преобладание среди них холодностойких видов со специфическими особенностями: низкорослостью, искривленностью части стволов, сокращением листовой пластинки, опушенностью блестящей поверхностью листьев и др.

Можно видеть, по крайней мере, три основные причины неустойчивости и столь легкой ранимости высокогорных экосистем.[1]

1.Природные комплексы имеют относительно простое строение, что означает повышенную роль однозначно детерминированных (жестких) экологических связей, преобладание прямо действующих связей над связями опосредствующими, уменьшение набора связей – дублеров. Все это в конечном итоге снижает функциональную гибкость экосистемы – ее сопротивляемость отрицательным внешним воздействиям.

2.Высокогорьям свойственна резко выраженная диспропорция самого качественного состава экологических связей в сторону преобладания роли внешних абиотических факторов среды, над факторами внутренними, которые, оказывают стабилизирующее воздействие на структуру гео или эко системы. Усиление напряженности прямых абиотических связей так же повышает чувствительность экосистемы к внешним воздействиям. Высокая динамичность высокогорных ландшафтов обусловлена большими запасами потенциальной энергии тяготения и незавершенностью круговорота воды в атмосфере [3] [4].

З.Высокогорья, находясь в условиях резко расчлененного рельефа, имеют четко выраженную направленность переноса вещества и энергии вниз по склонам (осыпи, обвалы, лавины, сели и т.д.), потому границы между экосистемами, здесь испытывают существенные колебания в связи с изменениями климата и деятельностью человека.

Из всего этого следует, что генеральной целью высокогорной геоэкологии является нахождение критических параметров и проблем состояния субальпийских, альпийских и субнивальных экосистем, определение запаса их прочности и прогноз наиболее уязвимых звеньев в экологических связях. Серьезное воздействие на жизнь высокогорных (эко) геосистем оказывает климат, процессы денудации, рельеф, а так же солнечная радиация и

Библиографический список.

1.Высокогорная геоэкология в моделях = High mountain geoecology in models / М. Ч. Залиханов [и др.] ; отв. ред. Г. С. Розенберг, Г. К. Сафаралиев ; РАН, Ин-т экологии Волжского бассейна, Федер. служба РФ по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, Высокогор. геофиз. ин-т .— М. : Наука, 2010 .— 488 с., [12] л. ил. : ил. — Парал. тит. л. англ .— Дар РФФИ ТулГУ : 1324081 .— Библиогр.: с. 452-474 .— Предм. указ.: с. 475-478 .— ISBN 978-5-02-037471-3 (в пер.)

2.Толмачев А.И. «Основные пути формирования высокогорных ландшафтов Северного полушария» //Бот. Журн. 1948. Т 33. №2. С. 161-180.

3. Гвоздецкий Н.А., Голубчиков Ю.Н. «Горы», Москва, «Мысль», 1987.

4.Котляков В.М. «География в меняющемся мире», Москва, 2001

5. http://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/



УДК 502.36

ОЧИСТКА ГАЗОВЫХ ВЫБРОСОВ В АТМОСФЕРУ. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ОЧИСТКИ

Дорощук Н.Р., Зяблова М.А.,
Научный руководитель Пушилина Ю.Н.
Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

В статье рассмотрены основные методы очистки газовых выбросов в атмосферу, приведены достоинства и недостатки каждого метода.

Стремительный рост численности человечества и его научно-технической вооруженности в корне изменили ситуацию на Земле. Ес-

ли в недавнем прошлом вся человеческая деятельность проявлялась отрицательно лишь на ограниченных, хоть и многочисленных территориях, а сила воздействия была несравненно меньше мощного круговорота веществ в природе, то теперь масштабы естественных и антропогенных процессов стали сопоставимыми, а соотношение между ними продолжает изменяться с ускорением в сторону возрастания мощности антропогенного влияния на биосферу.

Опасность непредсказуемых изменений в стабильном состоянии биосферы, к которому исторически приспособлены природные сообщества и виды, включая самого человека, столь велика при сохранении привычных способов хозяйствования, что перед нынешними поколениями людей, населяющими Землю. Возникла задача экстренного усовершенствования всех сторон своей жизни в соответствии с необходимостью сохранения сложившегося круговорота веществ и энергии в биосфере. Кроме того, повсеместное загрязнение окружающей нас среды разнообразными веществами, подчас совершенно чуждыми для нормального существования организма людей, представляет серьезную опасность для нашего здоровья и благополучия будущих поколений.

Атмосферный воздух является самой важной жизнеобеспечивающей природной средой и представляет собой смесь газов и аэрозолей приземного слоя атмосферы, сложившуюся в ходе эволюции Земли, деятельности человека и находящуюся за пределами жилых, производственных и иных помещений. Результаты экологических исследований, как в России, так и за рубежом, однозначно свидетельствуют о том, что загрязнение приземной атмосферы – самый мощный, постоянно действующий фактор воздействия на человека, пищевую цепь и окружающую среду. Атмосферный воздух имеет неограниченную емкость и играет роль наиболее подвижного, химически агрессивного и всепроникающего агента взаимодействия вблизи поверхности компонентов биосферы, гидросферы и литосферы.

В последние годы получены данные о существенной роли для сохранения биосферы озонового слоя атмосферы, поглощающего губительное для живых организмов ультрафиолетовое излучение Солнца и формирующего на высотах около 40 км тепловой барьер, предохраняющий охлаждение земной поверхности.

Атмосфера оказывает интенсивное воздействие не только на человека и биоту, но и на гидросферу, почвенно-растительный покров, геологическую среду, здания, сооружения и другие техногенные объекты. Поэтому охрана атмосферного воздуха и озонового слоя является наиболее приоритетной проблемой экологии и ей уделяется пристальное внимание во всех развитых странах.

Загрязненная приземная атмосфера вызывает рак легких, горла и кожи, расстройство центральной нервной системы, аллергические и респираторные заболевания, дефекты у новорожденных и многие другие болезни, список которых определяется присутствующими в воздухе загрязняющими веществами и их совместным воздействием на организм человека. Результаты специальных исследований, выполненных в России и за рубежом, показали, что между здоровьем населения и качеством атмосферного воздуха наблюдается тесная положительная связь.

Основные агенты воздействия атмосферы на гидросферу – атмосферные осадки в виде дождя и снега, в меньшей степени смога, тумана. Поверхностные и подземные воды суши имеют главным образом атмосферное питание и вследствие этого их химический состав зависит в основном от состояния атмосферы.

Отрицательное влияние загрязненной атмосферы на почвенно-растительный покров связано как с выпадением кислотных атмосферных осадков, вымывающих кальций, гумус и микроэлементы из почв, так и с нарушением процессов фотосинтеза, приводящих к замедлению роста и гибели растений. Высокая чувствительность деревьев (особенно березы, дуба) к загрязнению воздуха выявленадавно. Совместное действие обоих факторов приводит к заметному уменьшению плодородия почв и исчезновению лесов. Кислотные атмосферные осадки рассматриваются сейчас как мощный фактор не только выветривания горных пород и ухудшения качества несущих грунтов, но и химического разрушения техногенных объектов, включая памятники культуры и наземные линии связи. Во многих экономически развитых странах в настоящее время реализуются программы по решению проблемы кислотных атмосферных осадков.

К природным источникам загрязнения относятся: извержения вулканов, пыльные бури, лесные пожары, пыль космического происхождения, частицы морской соли, продукты растительного, животного и микробиологического происхождения. Уровень такого загрязнения рассматривается в качестве фонового, который мало изменяется со временем.

Главный природный процесс загрязнения приземной атмосферы – вулканическая и флюидная активность Земли. Крупные извержения вулканов приводят к глобальному и долговременному загрязнению атмосферы, о чем свидетельствуют летописи и современные наблюдательные данные. Это обусловлено тем, что в высокие слои атмосферы мгновенно выбрасываются огромные количества газов, которые на большой высоте подхватываются движущимися с высокой скоростью воздушными потоками и быстро разносятся по всему земному шару.

Продолжительность загрязненного состояния атмосферы после крупных вулканических извержений достигает нескольких лет.

Антропогенные источники загрязнения обусловлены хозяйственной деятельностью человека. К ним следует отнести:

· Сжигание горючих ископаемых, которое сопровождается выбросом 5 млрд. т.углекислого газа в год. В результате этого за 100 лет (1860 – 1960 гг.) содержание CO_2 увеличилось на 18 %(с 0,027 до 0,032%).За последние три десятилетия темпы этих выбросов значительно возросли. При таких темпах к 2000 г. количество углекислого газа в атмосфере составит не менее 0,05%.

· Работа тепловых электростанций, когда при сжигании высокосернистых углей в результате выделения сернистого газа и мазута образуются кислотные дожди.

· Выхлопы современных турбореактивных самолетов с оксидами азота и газообразными фторуглеводородами из аэрозолей, которые могут привести к повреждению озонового слоя атмосферы (озоносферы).

· Производственная деятельность.

· Загрязнение взвешенными частицами (при измельчении, фасовке и загрузке, от котельных, электростанций, шахтных стволов, карьеров при сжигании мусора).

· Выбросы предприятиями различных газов.

· Сжигание топлива в факельных печах, в результате чего образуется самый массовый загрязнитель – монооксид углерода.

· Сжигание топлива в котлах и двигателях транспортных средств, сопровождающееся образованием оксидов азота, которые вызывают смог.

· Вентиляционные выбросы (шахтные стволы).

· Вентиляционные выбросы с чрезмерной концентрацией озона из помещений с установками высоких энергий (ускорители, ультрафиолетовые источники и атомные реакторы) при ПДК в рабочих помещениях 0,1 мг/м^3 . В больших количествах озон является высокотоксичным газом.

Современные требования к качеству и степени очистки выбросов достаточно высокие. Для их соблюдения необходимо использовать технологические процессы и оборудование, которые снижают или полностью исключают выброс вредных веществ в атмосферу, а также обеспечивают нейтрализацию образованных вредных веществ; эксплуатировать производственное и энергетическое оборудование, которое выделяет минимальное количество вредных веществ.

Способы очистки выбросов в атмосферу от вредных веществ можно объединить в следующие группы:

- очистка выбросов от пыли и аэрозолей вредных веществ;
- очистка выбросов от газообразных вредных веществ;
- снижение загрязнения атмосферы выхлопными газами от двигателей внутреннего сгорания транспортных средств и стационарных установок;
- снижение загрязнения атмосферы при транспортировке, погрузке и разгрузке сыпучих грузов.

Для очистки выбросов от вредных веществ используются:

-механические методы базируются на использовании сил веса (гравитации), сил инерции, центробежных сил, принципов сепарации, диффузии, захватывание и т.д.

-физические методы базируются на использовании электрических и электростатических полей, охлаждения, конденсации и кристаллизации, поглощения.

-в химических методах используются реакции окисления, нейтрализации, восстановление, катализация, термоокисление.

-физико-химические методы базируются на принципах сорбции (абсорбции, адсорбции, хемосорбции), коагуляции и флотации.

Методы очистки выбросов от газообразных веществ по характеру физико-химических процессов с очищением среды делятся таким образом:

- промывание выбросов растворителями, что не сочетаются с загрязнителями (метод абсорбции);
- промывание выбросов растворами, которые вступают в химическое соединение с загрязнителями (метод хемосорбции);
- поглощения газообразных загрязнителей твердыми активными веществами (метод адсорбции);
- поглощения и использования катализаторов;
- термическая обработка выбросов;
- осаждения в электрических и магнитных полях;
- вымораживание.

Метод абсорбции базируется на разделении газовоздушной смеси на составные части путем поглощения вредных компонентов абсорбентом. В качестве абсорбентов выбирают жидкости, способные поглощать вредные примеси. Для удаления из выбросов аммиака, хлористого и фтористого водорода используется вода. Один килограмм воды способен растворить сотни граммов хлористого водорода и аммиака. Сернистые газы в воде растворяются плохо, поэтому расход воды в этом случае очень велика. Для удаления из выбросов ароматических

углеводородов, водяного пара и других веществ применяется серная кислота. Для осуществления процесса очистки газовых выбросов методом абсорбции применяются пленочные, форсунковые, трубчатые аппараты - абсорберы.

Метод хемосорбции базируется на поглощении газов и пара жидкими и твердыми поглотителями с образованием химических соединений. Этот метод используется при очистке выбросов через вентиляции гальванических участков. При этом растворителем для очистки выбросов от хлористого водорода 3%- й раствор едкого натра. Этот метод используется также для очистки выбросов от оксидов азота.

Метод адсорбции основан на селективном изъятии из газовых смесей вредных примесей с помощью твердых адсорбентов. Наиболее широко как адсорбент применяется активированный уголь, ионообменные смолы и др.

Геометрические параметры адсорбента выбираются и рассчитываются по номограммам или за аналитическими зависимостями.

В качестве катализаторов используют платину, металлы платинового ряда, окиси меди, двуокись марганца, пятиокись ванадия и др.

Каталитический метод используется для очистки выбросов от окиси углерода за счет его окисления до двуокиси углерода.

Термический метод базируется на допалюванні и термической нейтрализации вредных веществ в выбросах. Этот метод используется тогда, когда вредные примеси в выбросах подвергаются сожжению. Термический метод эффективен в случае очистки выбросов от лакокрасочных и пропиточных участков. Системы термического и огневого обезвреживания обеспечивают эффективность очистки до 99%.

Во всех развитых странах приняты законы об охране атмосферного воздуха. Они периодически пересматриваются с учетом новых требований к качеству воздуха и поступления новых данных о токсичности и поведении загрязняющих веществ в воздушном бассейне. Борьба идет между сторонниками охраны окружающей среды и компаниями, экономически не заинтересованными в повышении качества воздуха. Правительством Российской Федерации разработан проект закона об охране атмосферного воздуха, который в настоящее время обсуждается. Улучшение качества воздуха на территории России имеет важное социально-экономическое значение. Это обусловлено многими причинами, и, прежде всего, неблагополучным состоянием воздушного бассейна мегаполисов, крупных городов и промышленных центров, в которых проживает основная часть квалифицированного и трудоспособного населения.

Охрана природы - задача нашего века, проблема, ставшая социальной. Воздействие человека на окружающую среду приняло угрожающие масштабы. Чтобы в корне улучшить положение, понадобятся целенаправленные и продуманные действия. Ответственная и действенная политика по отношению к окружающей среде будет возможна лишь в том случае, если мы накопим надёжные данные о современном состоянии среды, обоснованные знания о взаимодействии важных экологических факторов, если разработает новые методы уменьшения и предотвращения вреда, наносимого Природе Человеком.

Библиографический список

1. Данилов-Данильян В.И. «Экология, охрана природы и экологическая безопасность» М.: МНЭПУ, 1997 г.

2. Протасов В.Ф. «Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России», М.: Финансы и статистика, 1999 г.

3. Белов С.В. «Безопасность жизнедеятельности» М.: Высшая школа, 1999 г.

4. Данилов-Данильян В.И. «Экологические проблемы: что происходит, кто виноват и что делать?» М.: МНЭПУ, 1997 г.

5. Козлов А.И., Вершубская Г.Г. «Медицинская антропология коренного населения Севера России» М.: МНЭПУ, 1999 г.



УДК 622.3:502.17

К ВОПРОСУ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И УТИЛИЗАЦИИ УГОЛЬНЫХ ТЕРРИКОНОВ В ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Козлов Е.С.,
Научный руководитель Чекулаев В.В.
Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

Рассмотрены возможные методы использования и утилизации угольных терриконов Тульской области, в результате чего выявлен наиболее рациональный способ их переработки

Утилизация промышленных отходов, в частности, угольных терриконов – крайне актуальная проблема современной геоэкологии.

На протяжении многих десятков лет добычи угля из угленосных слоёв Подмосковного буроугольного бассейна на территории шахтных посёлков и даже за её пределами количество терриконов неуклонно возрастало, однако оценитфь существенный вред, который эти искус-

ственно созданные насыпи наносят окружающей среде, люди смогли только во второй половине двадцатого века.

Терриконы являются источниками химического и радиологического загрязнения грунтов, пылегазового загрязнения атмосферы, они оказывают экологически опасное воздействие на все без исключения живые организмы вблизи своего местоположения.

К тому же, терриконы шахт и горнообогатительных фабрик чаще всего содержат в своём составе сульфид железа в форме пирита и марказита, который при взаимодействии с кислородом из атмосферы окисляется хемолитотрофными бактериями с выделением тепла. В результате этих процессов в крупных терриконах нередко происходит протекание различных процессов техногенного пирометаморфизма: сгорание угля (зоны с окислительным режимом обжига); пиролиз угля (зоны восстановительного обжига при T = 800—1000°C); реакции дегидратации слоистых силикатов, вызывающие массовое испарение воды, а также удаление фтора, хлора на начальных этапах горения отвала (T = 600—700°C); разложение карбонатов с удалением CO и CO_2 и образованием периклаза, извести и ферритов (T = 600—800°C); локальное плавление с образованием остеклованных клинкеров и базитовых паралав (T = 1000—1250°C). Все эти процессы крайне негативно сказываются на состоянии окружающей среды, нарушая природный баланс и приводя к загрязнению биосферы и инфраструктур населённых пунктов, расположенных вблизи насыпей.

В мировой практике существует несколько способов борьбы с терриконами. Один из них – это обратная засыпка шахты породой с отвалов. Но несмотря на то, что данный способ с экологической точки зрения считается наиболее приемлемым, ввиду своей трудоемкости и затратности он практически не используется. Так, фактическая стоимость загрузки породы обратно в шахту в любом случае превысит стоимость добычи угля. Другим вариантом является вывоз породы за пределы населенных пунктов. Однако поиск свободных территорий размером от 200 га, прокладка к ним транспортных магистралей, вывоз груд породы из одного места в другое так же представляют собой колоссальные по себестоимости мероприятия. В качестве ещё одного варианта, терриконы можно использовать под площадки для небольших ветроэлектростанций. Однако и это не будет раскрыто на химически- и радио-загрязнённых насыпях. Наконец, есть вариант, который не позволяет ликвидировать террикон полностью, а лишь сократить санитарную зону вокруг него – озеленение. Метод достаточно широко использовался в советское время. К сожалению, в случае с активными и химически токсичными насыпями этот вариант крайне сложно реали-

зовать в должной мере. Необходимо более тщательно изучать состав и строение отвалов, подвозить плодородную почву и полностью рекультивировать прилегающие участки земли.

Именно поэтому в данной статье рассматривается иной, наиболее рациональный способ утилизации терриконов – использование их масс для промышленных нужд и добычи ценного минерального сырья вблизи насыпей.

Так, на базе закрывающихся или уже не разрабатываемых шахт необходимо создавать предприятия по разгрузке и использованию материалов терриконов для нужд различных отраслей промышленности. Данная мера позволит не перевозя тяжёлые массы породы на большие расстояния разгружать отвалы, извлекая из них остатки углей (при нынешних технологиях – до трети от общей массы террикона), а также редкоземельные металлы, такие как германий, галлий, скандий и иттрий. Непригодный же к химической обработке остаток возможно будет использовать для производства строительных материалов, а также в качестве основы для цементных растворов и последующего заполнения шахтных пустот. В случае создания промышленных предприятий и развёртывания добычи полезных элементов из насыпей данные мероприятия могут стать гораздо более окупаемыми с точки зрения финансовых затрат.

Наличие на шахтах железнодорожных и автомобильных подъездных путей, помещений промышленного и бытового назначения, энергетического комплекса так же позволит сократить расходы и сроки введения в работу планируемого производства. Помимо этого, создание предприятий даст работу жителям шахтных поселков.

Способствовать развитию этой деятельности может привлечение хороших инвесторов при поддержке государства. Терриконы для разработки возможно продавать в собственность на условиях договора купли-продажи, а земли, на которых находятся насыпи, передавать в долгосрочную аренду.

Реализация данного метода также позволит:

а) сократить потери земель, вернув отведённые под насыпи территории в промышленный оборот;

б) снизить затраты на содержание породных отвалов;

в) сэкономить основное глинистое сырье для производства стройматериалов;

г) снизить уровень химического загрязнения местности, тем самым сняв негативную нагрузку на окружающую среду;

д) обеспечить жителей шахтных посёлков работой и восстановить инфраструктуру многих населённых пунктов.

Библиографический список

1. Зборщик М.П., Осокин В.В. Вещества новообразования в углях и углистоглинстых породах, предопределяющие опасные и вредные появления в них. Труды ДонГТУ. Сер. Горно-геологическая, 2004. – Вып. 81. С. 8-11

2. Мельников В.С., Гречановская Е.Е. Минералогенезис в горящих угольных отвалах: фундаментальные и прикладные аспекты неоминералогии. Труды ДонГТУ. Сер. Горно-геологическая, 2004. – Вып. 81. С. 30-36

3. Леонов П.А., Сурначев Б.А. Породные отвалы угольных шахт. – М.: Недра, 1970. – 112 с.

УДК 504.5:667.661.63.067.3

СНИЖЕНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ ПРИ ОКРАСКЕ КРУПНОГАБАРИТНОЙ ТЕХНИКИ В ПОКРАСОЧНОЙ КАМЕРЕ С ПОМОЩЬЮ ГИДРОФИЛЬТРА

Давыдова Е.Г.,
Научный руководитель Симанкин А.Ф.,
Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

Рассматривается влияние покрасочных работ промышленных предприятий на окружающую среду. описаны методы и решения, для улучшения показателей и достижения предельных значений параметров газовоздушных выбросов. Произведен выбор гидрофильтра для снижения негативного воздействия.

Ключевые слова: покрасочная камера, газовоздушная смесь,загрязняющее вещество,уайт-спирит, гидрофильтр.

На промышленных предприятиях осуществляется множество производственных процессов, в результате которых происходит загрязнение окружающей среды. Одним из таких процессов является окрашивание крупногабаритной техники в покрасочных камерах.

Известно, что в процессе покраски используются различные лакокрасочные материалы, при распылении которых в воздух выделяются вредные вещества. Наиболее часто встречающиеся представлены в таблице 1. Выбрасываемые загрязняющие вещества отрицательно влияют на здоровье человека и при длительном воздействии вызывают ряд заболеваний.

Наряду с другими, самым концентрированным в выбрасываемой газовоздушной смеси является уайт-спирит , так как он применя-

ется в лакокрасочной промышленности в качестве растворителя масляных красок, эмалей и лаков, а следовательно присутствует в больших количествах. Зачастую на подобных производствах, если другие загрязняющие вещества соответствуют предельно допустимым значениям выбросов, то уайт-спирит или превышает эти значения, или находится в пределах допустимого.

Все вышесказанное говорит о том, что необходимо снизить негативное воздействие покрасочных работ на окружающую среду и достигнут предельно допустимых значений выбросов загрязняющих веществ.

Для достижения поставленной задачи применимы определенные методы и решения, позволяющие демонстрировать неоспоримо высокую результативность.

Таблица 1

Загрязняющие вещества

Загрязняющие вещества процесса покраски
Бутиловый спирт
2-этоксиэтанол
Уайт-спирит
Ацетон
Бутилацетат
Толуол
Этиловый спирт
Сольвент
Ксилол

Чтобы очистить газовоздушную смесь необходимо использовать гидрофильтр. Такое инженерное решение позволит компенсировать требования законодательства и природоохранных органов.

Один из применяемых методов – расчетный. Для его осуществления необходимо знать параметры покрасочной камеры. Длина, ширина, высота камеры непосредственно зависит от габаритных размеров модельного ряда окрашиваемой техники. Следует учитывать, что размеры в модельном ряде межу моделями могут колебаться в порядке 1м в длину и 1м в шину.

Также необходимо учесть параметры отсоса воздуха, секундный расход краски, какое потребление воздуха и режимы образования вы-

бросов. Исходя из расчетов, можно правильно подобрать гидрофильтр для покрасочной камеры.

При расчете эффективности работы гидрофильтра были получены процентные значения эффективности очистки газовоздушной смеси 96% по растворителям, 99,5% по остальным компонентам. Полученные результаты позволяют достигнуть предельно допустимых значений, и тем самым прослеживается снижение воздействия на окружающую среду.

Такое решение имеет место во всех производствах связанных с окраской крупногабаритной техники в покрасочных камерах. И мнОгие предприятия уже использую такую очистку газовоздушной смеси гидрофильтром и остаются довольными и экологически «безопасными».

Библиографический список

1. Методике расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных покрытий, СПб, 1997 г.

2. СанПиН 2.2.1./2.1.1.1031-01 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов»

3. Очистка воздуха. Учебное пособие / Е. А. Штокман – М.: изд-во АСВ, 1998. – 320 с. с илл.

4. А. С. Тимонин. Основы конструирования и расчета химико-технологического природоохранного оборудования. Справочник. т.2. 2-е изд., перераб. и доп. – Калуга: Издательство Н. Бочкаревой, 2002. 1017 с.

УДК 669.1-404.9:669.074.51

РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ СКРУББЕРА ЗА СЧЕТ ФОРСУНОК

Климова Д.О.
Научный руководитель Симанкин А.Ф.
Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

Предприятия черной металлургии остаются одними из главных загрязнителей окружающей среды. Одним из определяющих источников загрязнений являются неорганизованные выбросы нагретых газов аглофабрики. Традионные средства пыле подавления характеризуются большими параметрами аппаратов, что снижает эффективность их использование. Вследствие этого рассмотрена возможность повышения эффективности работы скрубберов.

Ключевые слова: скруббер, агломерат, аглофабрика, мокрая очист-

ка, форсуночный скруббер Кочетова, I-d диаграмма влажного воздуха, луч процесса

Агломерационный цех предназначен для производства агломерата в качестве шихтового (исходного) сырья при производстве чугуна. В результате производства агломерата образуются следующие виды отходов: шлам при мокрой очистки отходящих газов (в процессе спекания агломерата, охлаждения агломерата, улавливания пыли при перегрузке агломерата на конвейеры , в агловозы и т.д.)

Аппараты мокрой очистки газов отличаются высокой эффективностью улавливания взвешенных частиц и небольшой стоимостью по сравнению с другими аппаратами очистки. Особенностью очистки является высокая эффективность очистки от мелкодисперсной пыли (менее 1,0 мкм). Системы работают по принципу осаждения частиц пыли на поверхность капель (или пленки) жидкости под действием сил инерции и броуновского движения.

Мокрая очистка газов наиболее эффективна тогда, когда допустимы увлажнение и охлаждение очищаемого газа, а отделяемые твердые или жидкие частицы имеют незначительную ценность. Охлаждение газа ниже температуры конденсации находящихся в нем паров жидкости способствует увеличению веса пылинок, играющих при этом роль центров конденсации, и облегчает выделение их из газа. Если улавливаемые частицы находятся в высокодиспергированном состоянии и плохо или совсем не смачиваются водой, то очистка газа в мокрых пылеуловителях малоэффективна. В таких случаях для улучшения смачиваемости частиц и увеличения степени очистки к используемой жидкости добавляют поверхностно-активные вещества.

Анализ ситуации приводит к необходимости использовать сухие или мокрые методы очистки. При высоких температурах сухие способы работать не могут, для этого предполагается снижать температуру за счет отбора тепла в аппаратах по типу змеевика, по которому будет протекать холодная вода. Введение змеевика приведет к тому, что будет увеличиваться гидравлическое сопротивление тракта.

Мокрый метод решает две задачи: уменьшает температуру и осаждает пыль.

Наиболее существенным недостатком мокрой очистки газов является образование большого количества сточных вод (шламов), которые вызывают коррозию аппаратуры и должны подвергаться: дальнейшему разделению или очистке.

Был проведен патентный поиск, (патент РФ № 2506116), за прототип был выбран форсуночный скруббер Кочетова. Изобретение от-

носится к технике очистки газов от пыли и может использоваться в металлургии, преимущественно для охлаждения и увлажнения газа.

Одним недостатком известного устройства является то, что при больших количествах очищаемых газов возрастают энергозатраты на систему регулирования системы орошения. За счет отсутствия устройств для тонкого распыливания жидкости повышается гидравлическое сопротивление, турбулизируется поток, процесс происходит при не столь высокой температуре, которая используется в данном случае. Форсунки не охватывают все рабочее пространство скруббера. Поэтому для очистки воздуха от пыли, вынуждены отказаться от форсуночного скруббера Кочетова.

В скруббер воздух поступает естественной тягой, высоко нагретые газы, имея малую плотность поднимаются вверх, поэтому в нашем случае требуется охладить и увлажнить воздух. На основании этого приходим к необходимости разработки новой конструкция скруббера. Предлается система, в которой изменена:

· система расположения форсунок,

· рабочая часть скруббера разделена на ярусы, каждый ярус с форсунками имеет свое назначение.

· изменена нижняя часть скруббера.

Для анализа скруббера и размера водяного пояса истользуется *I-d* диаграмма влажного воздуха. В случае пропивотока воздуха и воды воздух начального состояния входит в контакт с водой конечного состояния, поэтому построение процесса охлаждения начинают с нахождения этой точки смеси.

По заданным (выбранным) параметрам поступающего воздуха определяется исходная точка – начало процесса. Наиболее вероятное сочетание параметров поступающего воздуха 20 °С и влажностью 70 %. При поступлении влажного воздуха в камеру агломашины некоторая часть теплоты расходуется на нагрев и испарение. Имеет место нагрев без изменения влагосодержания воздуха. Луч процесса пойдет по вертикальной прямой до относительной влажности воздуха 10 %. Дальнейшее уменьшение относительной влажности проблематично.

Затем начинается собственно нагрев подсушенного воздуха. Луч процесса пойдет по линии параллельной 10-ти процентной влажности до какого-то значения температуры. Таковой температурой принято значение $120\ ^0$ С .

Построим ход процесса охлаждения запыленного воздуха с учетом следующих рекомендаций при $t_н$=125 и энтальпии равной 1350

кДж/кг, t_2=82 энтальпии равной 1170 кДж/кг, t_3=75 энтальпии равной 990 кДж/кг, $t_к$ = 70 энтальпии равной 840 кДж/кг (рис.1).

С 20 градусов до 60 идет процесс парообразования, потом процесс заканчивается и продолжается нагрев до 125 градусов, практически с неизменной влажностью. Далее происходит охлаждение воздуха по адиабате до 82^0 за счет работы форсунок. Это принимается за первый ярус форсунок.

Следующим этапом охлаждения газа за счет работы форсунок является снижение температуры с 82^0 до 75^0. Снова происходит отбор тепла и некое насыщение — второй ярус форсунок.

Следующим этапом достигается охлаждение газа до 70 градусов. При этом достигается точка росы. Таким образом, потребуется три этапа увлажнения и охлаждения. На каждом этапе устанавливается своя температура и свой режим. Следовательно, зона оросительного устройства должна состоять из трех поясов орошения.

Конструктивные решения по расположению форсунок в рабочей части скруббера должны позволить решить следующие задачи: турбулизировать поток, а также с помощью выбора места расположения форсунок обеспечить равномерность контакта воды с воздухом.

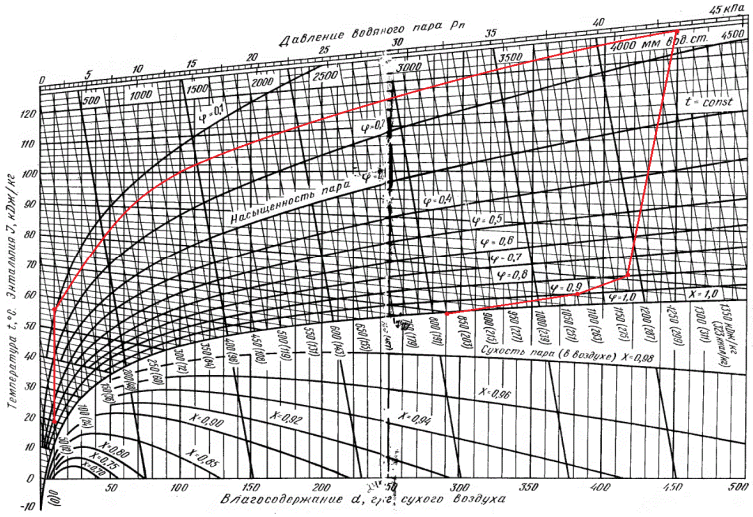


Рис. 1 Луч процесса

Для расчета скруббера и форсунки необходимы следующие исходные данные: расход очищаемого газа Qгаз ($м^3$/с); скорость потока (м/с); требуемая производительность форсунки Q ($м^3$/с);

Сечение скруббера:

$$S = \frac{Qгаз}{V};$$

Диаметр скруббера:

$$Dск = \frac{4 \cdot S}{\pi}$$

Определяют высоту скруббера:

$$Hск = (3 \div 4) \cdot Dск$$

На основании исходных данных, диаметр скруббера равен 5,5 м, высота 16,5 м, расход воды составляет 100 кг/час на форсунку.

В скруббере применяются центробежные форсунки. Разместим их так, чтобы все сечение было равномерно перекрыто диспергированной жидкостью в количестве, соответствующем заданному удельному расходу. Для форсунки с расходом 100кг/час диаметр пятна при давлении 2 атм. составляет 574 мм. Число форсунок определится путем деления площади сечения скруббера на площадь сечения факела. Число форсунок составит 92 форсунки. Это количество форсунок необходимо разместить таким образом, чтобы все сечение было перекрыто и в тоже время не создавалось дополнительное гидравлическое сопротивление.

Это достигается тем, что в форсуночном скруббере, включающим корпус, конфузор, входной и выходной патрубки, систему орошения, корпус выполнен цилиндрическим, в нижней части которого расположен входной патрубок диаметром d1, ось которого образует с осью цилиндрической поверхности корпуса прямой угол в диапазоне, а для поддержания постоянного уровня жидкости между третьим и вторым ярусом форсунок предусмотрены карманы для отвода шлама и сконденсированной жидкости.

В верхней части скруббера размещено оросительное устройство высотой М. Состоящее из трех разделенных ярусов с форсунками. Каждый ярус состоит из двух винтообразных поясов орошения с форсунками, создающими равномерный поток мелко диспергированных капель жидкости, движущихся под действием силы тяжести вниз. Так как третий ярус создает точку росы, следовательно, это приведет к образованию конденсата, который следует отводить. Для вывода конденсата между вторым и третьим ярусом предусматриваем охлаждение стенок скруббера путем размещения водоохлаждающей рубашки. Размещаем охлаждающую рубашку на

третьем ярусе, по трубам подаем холодную воду, в этом случае внутри пространства скруббера будет происходить конденсация. Для отвода конденсата располагаем карманы с гидрозатвором внутри скруббера.

Подвод воды к поясам орошения осуществляется через коллекторы, которые расположены снаружи скруббера и выполнены в виде кольцевых участков трубопровода, соединенных с подводящими трубопроводами с регулирующими задвижками, оппозитно которым расположены промывочные задвижки, а форсунки присоединены к коллекторам радиально с определенным шагом через, причем длина трубок подбирается таким образом, чтобы сечение корпуса скруббера было полностью перекрыто факелами распыла форсунок, причем орошение осуществляется через центральный винтообразный трубопровод, с направлением факела форсунок - вниз, и горизонтально через винтообразный трубопровод вдоль циллиндрического корпуса орошаемой части скурубрера при этом форсунка содержит полый корпус с соплом и центральным сердечником.

Форсуночный скруббер (рис.2) содержит цилиндрический корпус (14) диаметром D, в нижней части которого расположен входной патрубок (13) диаметром d1, ось которого образует с осью цилиндрической поверхности корпуса (14) прямой угол 90°. Для технического осмотра скруббера предусмотрен люк (5).

В верхней части скруббера (рис. 2) размещено оросительное устройство высотой M, состоящее, из двух винтообразных трубопроводов (6, 7), с форсунками (15), создающими равномерный поток мелко диспергированных капель, движущихся под действием силы тяжести вниз. Параллельно с очисткой газ, проходящий через скруббер, охлаждается и увлажняется обычно до состояния насыщения. Скорость газа в скруббере устанавливают равной 0,7÷1,5 м/с. При больших скоростях начинается капельный унос влаги, что способствует образованию отложений на выходном патрубке (16) и диаметром d_2 скруббера.

Подвод воды к поясам орошения осуществляется через коллекторы, которые расположены снаружи скруббера (рис. 3) и выполнены в виде винтообразных участков трубопровода, соединенных с подводящими трубопроводами (8) с регулирующими задвижками (9), оппозитно которым расположены промывочные задвижки. Форсунки (15) присоединяют к коллекторам радиально с определенным шагом через трубки (17) посредством демпфирующих вставок (18), причем длина трубок подбирается таким образом, чтобы сечение корпуса скруббера было полностью перекрыто факелами

распыла форсунок. При этом, не отключая скруббер, можно прочистить, продуть и сменить каждую из них.

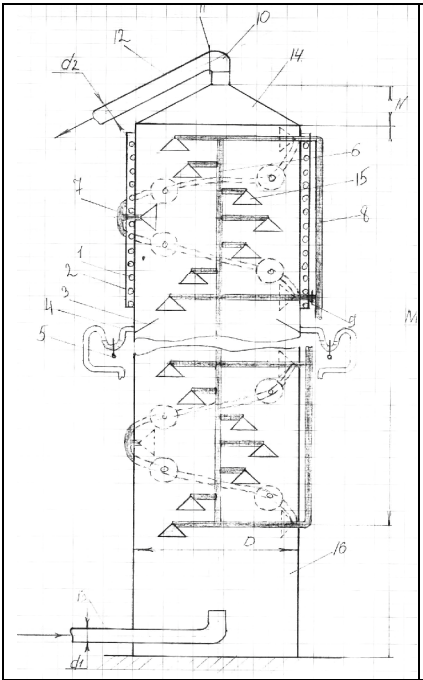


Рис. 2 Схема форсуночного скруббера для охлаждения и увлажнения доменного газа

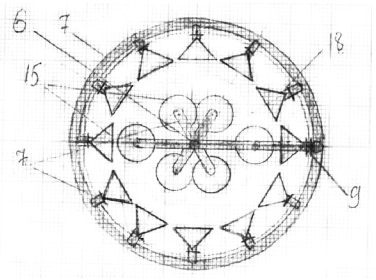


Рис.3 - схема расположения форсунок

Подводимый запыленный газ по входному патрубку (13) направляется на зеркало воды для осаждения наиболее крупных частиц пыли, после чего, распределяясь по всему сечению скруббера, газ движется вверх навстречу потоку капель воды. В процессе промывки капли жидкости захватывают частицы пыли и коагулируют. Образовавшийся шлам собирается в карманах между вторым и третьим ярусом и выводится через отвод. Параллельно с очисткой газ, проходящий через скруббер, охлаждается и увлажняется обычно до состояния насыщения. Скорость газа в скруббере устанавливают равной 0,7-1,5 м/с. Для обслуживания поясов орошения, регуляторов уровня, клапанов и свечей с наружной стороны скруббера размещают лестницы и площадки.

Удельный расход воды на скруббер обычно находится в пределах 3-4-6 дм/м3 газа. Гидравлическое сопротивление полых скрубберов незначительно и не превышает 250 Па.

Выводы :

1. Особенностью предлагаемой конструкции скрубберов является наличие ярусов форсунок, создающих тонкую капельную завесу на значительном расстоянии. Газ поступает и движется наверх контактируя с форсунками расположенными по винтообразной траектории. Газ также приобретает тангенциальное движение. Твердые частицы пыли под действием центробежной силы прижимаются к стенкам корпуса, утяжеляются за счет конденсации и падают вниз. Отсюда они выводятся в виде шлама по стандартной схеме. (равномерность контакта воздуха и водяной струи).

2. В газовом потоке присутствуют частицы пыли размером более 10-15 мкм. Было смоделировано рассеивание пыли от оборудование и от предлагаемой конструкции, которая показала эффективность. Эффективность очистки предлагаемого скруббера составляет 60-70%.

Библиографический список.

1. Белов, С. В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность) [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата/ С. В. Белов. - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2014. - 703 с. : ил - (Основы наук).- http://biblio-online.ru/home / %25D0% 5B1%25D0%25B5%25D0%25BB%25D0%25BE%25D0%25B2?2&type= f_search&text = false

3. Пат. 2506116 Российская Федерация, МПК B01D47/06, B05B1/06. .Очистка распыленной водой/ Кольцевой, трубчатой формы или в форме полого конуса/ Кочетов О.С.; заявитель и ватентообладатель - № 2006136174/15; заявл. 13.10.2006; опубл. 10.08.2008, Бюл. № 22.



ЭНЕРГЕТИКА:
проблемы настоящего и возможности будущего

УДК 696.6:621.039.533.6

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ГАЗОПОТРЕБЛЕНИЯ – ОДНО ИЗ НАПРАВЛЕНИЙ ЭНЕРГОАУДИТА

Федосеева Т., Сошников В., Касмынин Д., Павлов А., Сергеев В., Юдин Д.
Научные руководители Логачева Е.А., Жданов В.Г.
Ставропольский государственный аграрный университет, г. Ставрополь, Россия

Энергетические обследования направлены на оценку эффективности использования различных видов топливно-энергетических ресурсов, функционирования отдельных групп оборудования. На основе энергетических обследований «Ессентукского профессионального училища-центра реабилитации инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья» составляется программа по повышению эффективности использования газа, снижению затрат на топливо- и энергообеспечение и внедрению энергосберегающих мероприятий

Ежегодно в мире использование природного газа в качестве топлива увеличивается на 2,4%. Прогнозируется, что к 2030 году объёмы его потребления удвоятся, и около 26% всего «сжигаемого» углеводородного сырья будет составлять газ. Одновременно с этим промышленность потребляет 45% газа, электроэнергетика 33% [1].

Россию, располагающую 26% мировых запасов газа, обоснованно считают «энергетической сверхдержавой». По прогнозам специалистов, запасов природного газа в нашей стране при существующем уровне потребления хватит на 150 лет [2].

Однако энергоемкость валового продукта в нашей стране в два-три раза выше, чем в промышленно развитых странах. В расчете на единицу потребительских услуг потребляется в три-четыре раза больше энергии. В начале девяностых на фоне резкого снижения производства резко возросла энергоемкость национального дохода. Доля энергозатрат в себестоимости продукции и услуг составляет в среднем по промышленности 18%, в сельском хозяйстве – 11%, на транспорте - 17% [3,4]. Представленные цифры свидетельствуют о глубочайшем энергетическом кризисе, для преодоления которого была разработана Энергетическая стратегий страны, главной целью которой является создание «инновационного и эффективного энергетического сектора страны, адекватного как потребностям растущей экономики в энергоресурсах, так и внешнеэкономическим интересам России, обеспечивающего необходимый вклад в социально ориентированное инновационное развитие страны» [5].

Федеральный закон № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности…» явился началом массового проведения энергетических обследований потребления топливно-энергетических ресурсов различными предприятиями. Одним из таких новых направлений является проведение энергоаудита [6]. Энергоаудит – это проведение энергетического обследования предприятий, организаций, выполняемого специализированной организацией.

Целью энергетических обследований организаций и учреждений является оценка эффективности использования различных видов топливно-энергетических ресурсов (ТЭР), вторичных энергоресурсов, функционирования отдельных групп оборудования либо отдельных показателей эффективности. На основе чего составляется программа по повышению эффективности использования ТЭР, снижению затрат на топливо- и энергообеспечение и внедрению энергосберегающих мероприятий [4,7,8,9].

Энергетическое обследование Государственного бюджетного образовательно-оздоровительного реабилитационного учреждения «Ессентукское профессиональное училище-центр реабилитации инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья» Ставропольского края выполнено сотрудниками лаборатории энергоаудита кафедры «Электроснабжение и эксплуатация ЭО» СГАУ совместно со специалистами отдела энергосбережения ООО «Эффективные Энерготехнологии». В работе принимали участие студенты электроэнергетического факультета. Анализ проделанной работы опубликован рядом научно-практических журналов, отражен в материалах различных конференций [4,7,8,9].

Вид обследования – первичное энергетическое обследование по используемым энергоресурсам: электрическая энергия; природный газ; моторное топливо; хозяйственно питьевая вода.

Поставка природного газа в 2011 г. осуществлялась на основании договора на поставку газа, заключенным между ООО «Газпром межрегионгаз Ставрополь» и ГБООРУ «Ессентукское ПУ-центр РИ». Кроме того заключен Гражданско-правовой договор на отпуск и потребление тепловой энергии ОАО «Ессентукская Теплосеть» и Муниципальный контракт на снабжение тепловой энергией заключенным ООО «Объединение котельных курорта». Фактическое потребление природного газа в 2011 году представлено на рисунке 1.

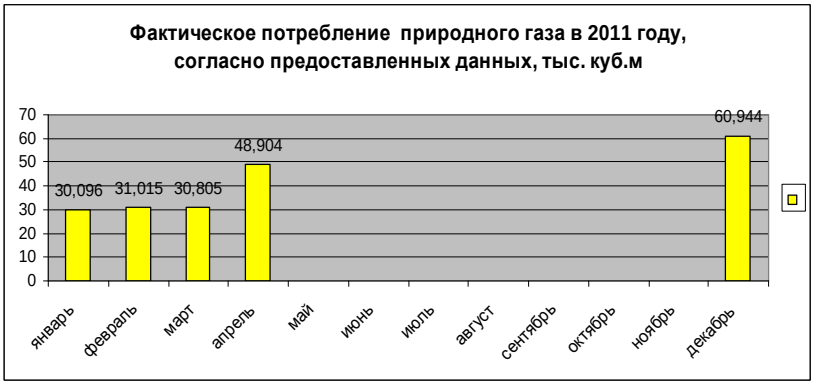


Рис.1. Потребление газа по месяцам

Нормативное потребление тепловой энергии на вентиляцию отсутствует, т. к. по сведениям опросного листа тепловая энергия на вентиляцию не потребляется.

Нормативное потребление тепловой энергии на горячее водоснабжение рассчитывается по формуле:

$$Q_h = \frac{a * N * (55 - t_c) * 10^{-6}}{T} + Q_{мп} \text{ Гкал/час}$$

В итоге суммарное нормативное потребление тепловой энергии оставляет: Q=993,950 Гкал/год. В пересчете 993,950 Гкал равняются 128 тыс. м^3 природного газа. Разница между фактическим (201,764 тыс. м^3), нормативным (128 тыс. м^3) и договорным потреблением составляет 73,764 тыс. м^3 (Рисунок 2).

То есть, в настоящее время фактическое потребление природного газа выше нормативного.

По итогам проведения энергетических обследований формулируются мероприятия, направленные на экономию ТЭР. Одним из таких мероприятий названо использование электроводонагревателя.



Рис. 2. Сравнение фактического, нормативного и договорного потребления газа.

Таблица 1

Удельные нормы потребления ТЭР

Удельные нормы расхода природного газа		
Фактические удельные нормы:		
Фактическое потребление, Тыс. куб. м.	Полезная площадь застройки, м²	Тыс. куб. м/м²
201,764	5272,7	0,038
Нормативные удельные нормы:		
Нормативное потребление, Тыс. куб. м.	Полезная площадь застройки, м²	Тыс. куб. м/м²
128	5272,7	0,024

Произведен расчет экономии природного газа за счет остановки котельной в летний период и ввода в работу электрического водонагревателя на банно-прачечном комбинате:

Расчет потребления природного газа и электроэнергии при работе котельной в летний период:

Среднее потребление газа (по данным заказчика) в неотопительный период – 24 тыс. $м^3$ на сумму 95 тысяч рублей.

Время работы котельной в неотопительный период: 100 дней по 7 часов/день

100*7=700 часов

Мощность электрооборудования котельной 10 кВт.

Среднее потребление электроэнергии составит:

10*700=7000 кВт*час

Затраты в денежном выражении составят:

7000* 5,37=37,45 тысяч рублей

В итоге: 95+37,45=132,456 тысяч рублей.

Расчет потребления электроэнергии электрическим водонагревателем ВЭТ-30/1000:

Мощность электрического водонагревателя 30 кВт. Время работы водонагревателя: 100 дней по 5 часов/день

100*5=500 часов

Среднее потребление электроэнергии составит:

30*500=15000 кВт*час

Затраты в денежном выражении составят:

15000* 5,37=80,55 тысяч рублей

Экономия в денежном выражении составляет132,456-80,55=51,9 тысяч рублей.

По итогам энергетических обследований составляется энергетический паспорт объекта. В системе теплоснабжения ГБООРУ «Ессентукское ПУ-центр РИ» необходимо выполнить следующее:

- Установить график диагностики, химической промывки и наладки внутренней системы водоснабжения и отопления специалистами тепло - и водоснабжающей организацией по договору.

- Составление руководства по эксплуатации, управлению и обслуживанию всех систем теплоснабжения и периодический контроль со стороны руководства за их выполнением.

Данные мероприятия позволяют получить от 5 до 10 % экономии потребляемых энергоресурсов в системах теплоснабжения.

Библиографический список:

1. www.priroda.su

2. argumenti.ru

3. Стоянов, Н.И. Энергосбережения (Энергоаудит. Использование вторичных ресурсов и возобновляемых источников энергии): монография / Н.И. Стоянов – Ставрополь: СевКавГТУ. – 2008. – 162 с.

4. Логачева, Е.А. Опыт создания лаборатории энергоаудита на электроэнергетическом факультете Ставропольского государственного аграрного университета. / Е.А. Логачева, В.Г. Жданов // Вестник АПК Ставрополья. 2012.№4(8).С.57 -61.

5. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 13 ноября 2009г. №1715-р.

6. Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законо-

дательные акты РФ».

7. Атанов, И.В. Энергоаудит проводят студенты / И.В. Атанов, Е.А. Логачева, В.Г. Жданов // Сельский механизатор. – 2011. – № 12.

8. Жданов, В.Г. Инфракрасная диагностика объектов с использованием тепловизора. / В.Г. Жданов, Е.А. Логачева, Ю.В. Шевякин// Методы и средства повышения эффективности технологических процессов в АПК: Сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции (г. Ставрополь, 23-24 апреля 2013 г.). – Ставрополь : АГРУС, 2013. – с.129 – 132.

9. Повышение эффективности газопотребления предприятий – одно из направлений энергоаудита/ Сычева О., Федосеева Т.,Хацкевич Ю., Коробов А., Пуля А.// Молодые аграрии Ставрополья: Сборник студенческих научных трудов по материалам 77 научно-практической конференции (г. Ставрополь, апрель-май 2013 г.). – Ставрополь : АГРУС, 2013. – с.80 – 83.

УДК 621.313

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАРОГАЗОВЫХ УСТАНОВОК ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЭНЕРГИИ

Зенович-Лешкевич-Ольпинская А.Ю.
Научный руководитель: Зеленухо Е.В.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

В работе рассмотрены особенности производства энергии с использованием парогазовых установок

Постоянный рост в мире производства электроэнергии с доминирующей ролью тепловых электростанций, сжигающих органическое топливо, стоимость которого неуклонно растет, обусловливает необходимость повышения эффективности использования топлива на объектах энергетики путем внедрения более совершенных технологических и технических решений преобразования энергии топлива в электрическую и тепловую.

В связи с этим в работе рассмотрены особенности использования при производстве энергии высокоэффективных парогазовых установок (ПГУ), ключевым звеном которых являются высокотемпературные энергетические газотурбинные установки (ГТУ). Наибольшее распространение в Республике Беларусь получили ПГУ утилизационного типа, работающие в конденсационном или теплофикационном режиме

и использующие для утилизации теплоты уходящих газов котел-утилизатор без сжигания в нем дополнительного топлива. Принципиальная схема простейшей ПГУ утилизационного типа представлена на рисунке 1.

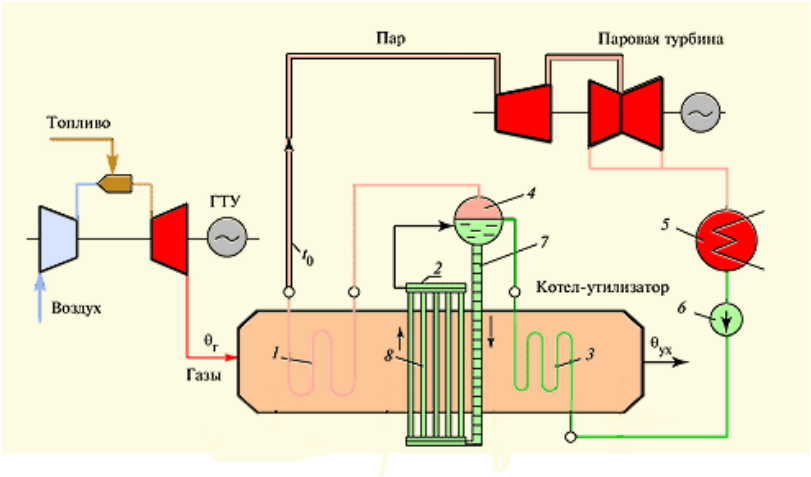


Рис. 1 .Принципиальная схема ПГУ утилизационного типа

Принцип работы таких установок заключается в следующем: уходящие газы ГТУ поступают в котел-утилизатор - теплообменник противоточного типа, в котором за счет тепла горячих газов генерируется пар высоких параметров, направляемый в паровую турбину. Котел-утилизатор представляет собой шахту прямоугольного сечения, в которой размещены поверхности нагрева, образованные сребренными трубами, внутрь которых подается рабочее тело паротурбинной установки (вода или пар). В простейшем случае поверхности нагрева котла-утилизатора состоят из трех элементов: экономайзера, испарителя и пароперегревателя. Центральным элементом является испаритель, состоящий из барабана (длинного цилиндра, заполняемого наполовину водой), нескольких опускных труб и достаточно плотно установленных вертикальных труб собственно испарителя. Испарительные трубы находятся в зоне более высоких температур, чем опускные. Поэтому в них вода нагревается, частично испаряется и поэтому становится легче и поднимается вверх в барабан. Освобождающееся место заполняется более холодной водой по опускным трубам из барабана. Насыщенный пар собирается в верхней части барабана и направляется в трубы паро-

перегревателя. Расход пара из барабана компенсируется подводом воды из экономайзера. При этом поступающая вода, прежде чем испариться полностью, многократно пройдет через испарительные трубы. В экономайзере происходит нагрев поступающей питательной воды практически до температуры кипения. Из барабана сухой насыщенный пар поступает в пароперегреватель, где перегревается сверх температуры насыщения. Образующийся на выходе из пароперегревателя пар направляется в паровую турбину, где, расширяясь, совершает работу. Из турбины отработанный пар поступает в конденсатор, конденсируется и с помощью питательного насоса, повышающего давление питательной воды, направляется снова в котел-утилизатор.

В 2009 г. в Республике Беларусь введена в работу ПГУ на Минской ТЭЦ - 3 мощностью 230 МВт с заменой выбывающих мощностей I очереди 10 МПа. Станция работает по тепловому графику нагрузок, обеспечивая теплоснабжение промышленного района г. Минска и социальной сферы, включая часть центра города.

Энергетический блок ПГУ-230 включает в себя парогазовую установку с двумя контурами давления пара, предназначенную для производства электроэнергии и тепла в базовом режиме работы. Основным и резервным топливом является природный газ. Схема двухконтурной ПГУ представлена на рисунке 2.

Основные технико-экономические показатели блока ПГУ-230:
- установленная мощность - 222 МВТ;
- тепловая мощность - 136 Гкал/ч;
- выбросы NO_x - 50 мг/м;
- КПД блока - 52,5%;
- коэффициент готовности - 95-96%.

В состав тепловой схемы ПГУ-230 входит следующее оборудование: газотурбинная установка типа GT13E2 производства ALSTOM с генератором типа 50WY21Z-095; горизонтальный двух контурный барабанный котел-утилизатор типа HRSG/DP 01.1/производства фирмы SES ENERGY Словакия; паровая турбоустановка типа Т-53/67-8,0 ЗАО «Уральский турбинный завод» с генератором типа ТФ-80-2УЗ; вспомогательное общеблочное оборудование; автоматизированная система управления технологическим процессом.

Показатели работы Минской ТЭЦ-3 представлены в таблице 1.

К преимуществам производства энергии с использованием парогазовых установок относятся следующие:

- коэффициент полезного действия конденсационного цикла ПГУ может достигать 55-60 %, что позволяет уменьшить удельный (на

1 кВт·ч выработанной электрической энергии) расход теплоты, а значит топлива по сравнению с отдельно взятой ГТУ или ПТУ;

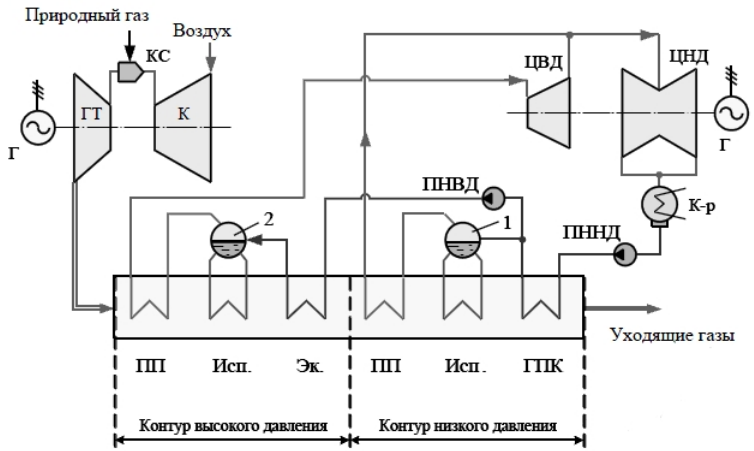


Рис. 2 . Схема двухконтурной ПГУ:
ГТ – газовая турбина; КС – камера сгорания; К – компрессор; Г – генератор; ЦВД – цилиндр высокого давления; ЦНД – цилиндр низкого давления; К-р – конденсатор; ПНД – подогреватель низкого давления; ПВД – подогреватель высокого давления; ПННД и ПНВД – питательный насос низкого и высокого давления; ГПК – газовый подогреватель конденсата; Исп. – испаритель; ПП – пароперегреватель; Эк – экономайзер; 1 – барабан низкого давления; 2 – барабан высокого давления

Таблица 1

Показатели работы Минской ТЭЦ-3

Наименование показателя	Единица измерения	До реализации проекта	После реализации проекта
Установочная мощность: электрическая тепловая	МВт Гкал/ч	320 1556	550 1693
Годовой отпуск теплоты, в том числе ПГУ	тыс. Гкал	4141	4141 950
Годовой отпуск электроэнергии, в том числе ПГУ	млн. кВт·ч	1513	2894 1598
Удельный расход условного топлива в целом по ТЭЦ (в том числе ПГУ) на отпуск: электроэнергии тепловой энергии	 г/кВт·ч кг/Гкал	 212,6 173,8	 183,9(168,4) 177,8(187,0)

- уменьшение выбросов оксидов азота (NO_x), т.к. в топках энергетических котлов используется диффузионный (а не кинетический) принцип сжигания с большими избытками воздуха и длительным пребыванием топливовоздушной смеси при высокой температуре;

- при одинаковой мощности паросиловой и парогазовой ТЭС потребление охлаждающей воды ПГУ примерно втрое меньше. Это определяется тем, что мощность паросиловой части ПГУ составляет 1/3 от общей мощности, а ГТУ охлаждающей воды практически не требует.

Эти факторы могут служить основанием для дальнейшего внедрения ПГУ на электростанциях Республики Беларусь.



УДК 621.311.24(06)

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗРАБОТКИ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПОДКЛЮЧЕНИЯ И РАБОТЫ ВЕТРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ В СОСТАВЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Галимуллин Э.Н
Научный руководитель Никишин А.Ю.
Калининградский государственный технический университет, г. Калининград, Россия

Рассмотрены возможности оценки работы ветроэлектростанции в составе электроэнергетической системы, на этапе проектирования ВЭС.

Одной из наиболее важных задач при выборе места строительства ВЭУ или ВЭС является оценка выбора места строительства и установки ВЭУ, а также предварительная возможность подключения и работы ветроэлектростанции в составе электроэнергетической системы Методика, которая будет представлена ниже, будет наиболее востребована в странах, где ветроэнергетика только начинает свое развитие. Такой, к примеру, является Россия.

В регионах России к 2030 году будет построено 16 ветряных электростанций (ВЭС). Такие данные содержатся в схеме территориального планирования в энергетике России до 2030 года. Схему утвер-

дил премьер-министр РФ Дмитрий Медведев. Основная цель строительства ветряных электростанций - увеличение энергетического потенциала регионов. Только в Калининградской области ВЭС планируется построить для обеспечения электроэнергией промышленных и бытовых потребителей области. Установленная мощность объектов - от 100 МВт до 1000 МВт. Ввод в эксплуатацию - начиная с 2020 года. Большинство ветряных электростанций - пять объектов планируется построить в Южном федеральном округе. Так, в Астрахани запланировано строительство Астраханской ВЭС установленной мощностью 100 МВт. Ориентировочный срок ввода в эксплуатацию - 2030 год. В Волгоградской области будет построен ветропарк "Нижняя Волга" мощностью 100 МВт в 2025 году и 900 МВт - в 2030 году. В Яшкульском районе Калмыкии запланировано сооружение двух ветряных электростанций - Приютненской ВЭС в 2020 году, установленной мощностью 150 МВт, Поворотного ветропарка - в 2025 году, установленной мощностью 300 МВт. Также в округе в 2030 году будет введен в эксплуатацию Краснодарский ветропарк установленной мощностью 1000 МВт. В Северо-Западном федеральном округе запланировано строительство четырех ветряных электростанций - двух в Мурманской области и по одной в Ленинградской и Калининградской. Два ветропарка - Лодейное и Кольский вводятся в рамках проекта развития нетрадиционной и возобновляемой энергетики на Кольском полуострове. Ветропарк в поселке Лодейное установленной мощностью 300 МВт планируется построить в 2025 году, Кольский ветропарк установленной мощностью 500 МВт - в 2030 году. Ветровая электростанция в Усть-Луге (Ленинградская область) будет запущена в 2030 году, установленная мощность - 300 МВт. ВЭС в Калининграде будет запущена в 2025 году, установленная мощность на момент запуска 80 МВт, в 2030 году - 200 МВт [1].

Планы по строительству ветростанций огромны, поэтому методика выбора места установки ВЭУ, для предварительной возможности подключения и работы ветроэлектростанций в составе электроэнергетической системы будет полезна при реализации этих планов.

Метод учитывает изменения скоростей ветра, которые возможны в регионе строительства. Если рассматривать Калининградскую область, то в данном регионе РФ, средняя скорость ветра находится в районе 6 - 8 м/с. (Рис. 2).

Рассмотрим случай установки ветрогенераторов фирмы Vestas 112 3.0 MW.

Установка мощностью 3 МВт, будет вырабатывать 1 МВт, при средней скорости ветра (Рис.6). Это означает, что резкое изменение

скорости ветра до 15 м/с приведет к скачку мощности в 2 МВт, если принять во внимание что планируется введение 200 МВт установленной мощности к 2030 году, то это в среднем 67 ветрогенераторов, и скачок мощности уже будет составлять 134 МВт , учитывая высокую вероятность , что к 2030 году Калининградская область будет работать изолированно, будет потеряна связь с системой , колебания мощности в 134 МВт будет существенно влиять на режимы работы системы, что в конечном итоге может губительно сказаться на работе всей энергетической системе Калининградской области.

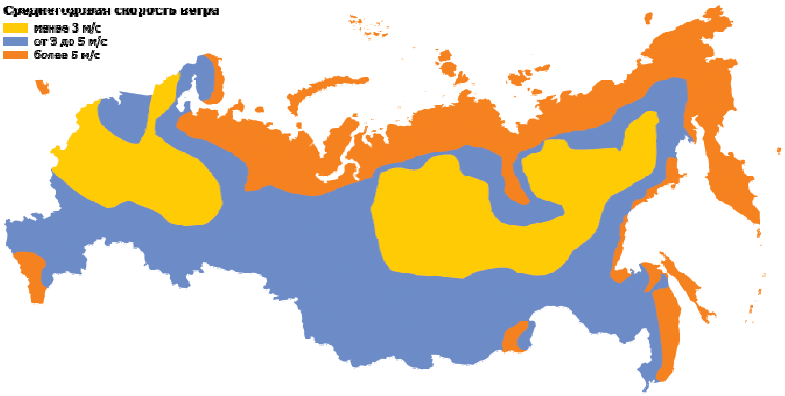


Рис. 1. Среднегодовая скорость ветра РФ

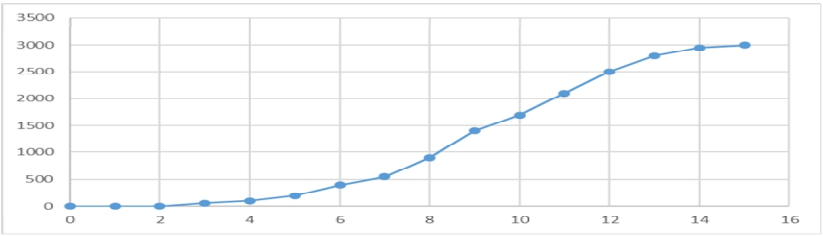


Рис. 2. Ветроэнергетическая характеристика ветрогенератора Vestas 112 3.0 MW

Оценка величины колебаний выдаваемой мощности ВЭУ может проводится с использованием энергетических кривых ВЭУ и данных по возможным колебаниям скорости ветра

Формула при уменьшении скорости ветра

$$\Delta P = Pcp - Pi \quad (1)$$

где: $P_{ср}$ – мощность вырабатываемая ветрогенератором при средней скорости ветра

P_i – мощность вырабатываемая ветрогенератором при уменьшении скорости ветра

При увеличении скорости ветра

$$\Delta P = P_i - P_{ср} \quad (2$$

где: P_i – мощность вырабатываемая ветрогенератором при увелечении скорости ветра

$P_{ср}$ –мощность вырабатываемая ветрогенератором при средней скорости ветра.

В качестве примера получим графики изменении мощности ВЭУ.

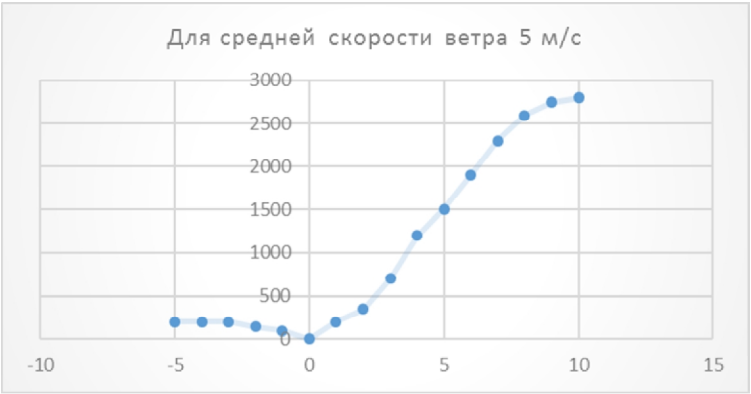


Рис. 3. График изменения выдаваемой мощности, при изменении скорости ветра, ветрогенератора Vestas 112 3.0 MW для средней скорости скрости ветра 5 м/с

Расчеты показывают, что при использовании ветрогенератора Vestas 112 3.0 MW, самый большой скачок мощности возможен при средней скорости ветра 5 – 6 м/с, при условии резкого увеличения скорости ветра, порыва ветра. Что очень актуально при строительстве ВЭС в России (Рис. 1).

Анализ полученных данных, говорит о том, что при использовании ветрогенератора Vestas V164-8.0 MW наибольшие скачки мощности будут при средней скорости ветра 5-6 м/с, при условии резкого увеличения скорости ветра, При резком увеличении скорости ветра до 15 м/с при использование генератора Vestas V164-8.0 MW приведет к скачку мощности 5 МВт, но так как общее число ветрогенераторов будет меньше, суммарное увеличение мощности будет 125 МВт. Это

меньше, чем при использовании ветрогенераторов Vestas 112 3.0 MW, что может оказать существенное значение при выборе генераторов для строительства ВЭС.

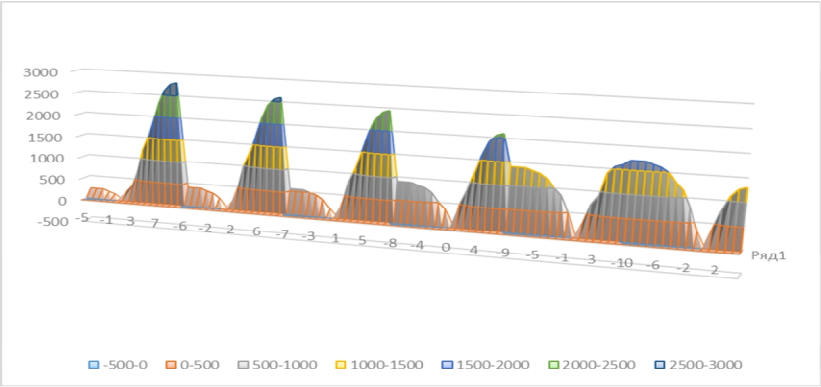


Рис. 4. Возможные изменение мощности при изменение скорости ветра на примере ветрогенератора Vestas 112 3.0 MW

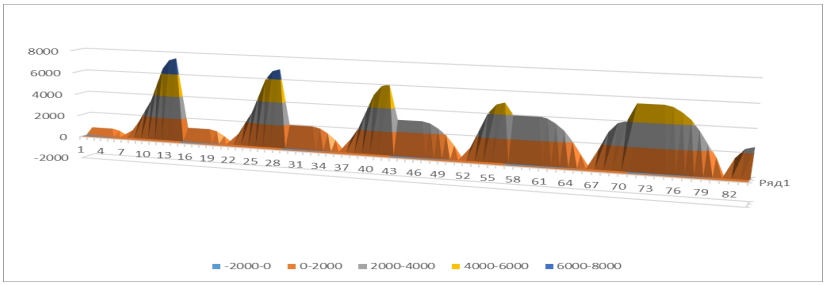


Рис. 5. Возможные изменение мощности при изменение скорости ветра на примере ветрогенератора Vestas V164-8.0 MW

К примеру, если рассматривать ветропарк в пос.Куликово, то там при резком изменении ветровой нагрузки возникают скачки активной и реактивной мощностей, токов и напряжения генератора ВЭУ, что может, как показал опыт эксплуатации, вызвать автоматическое отключение ВЭУ от сети. В этом случае наблюдается скачок тока до 30% от номинального тока генератора. Снижение напряжения в точке подключения ВЭУ к электрической сети за время сброса её нагрузки, может достигать 2% от номинального. [5]

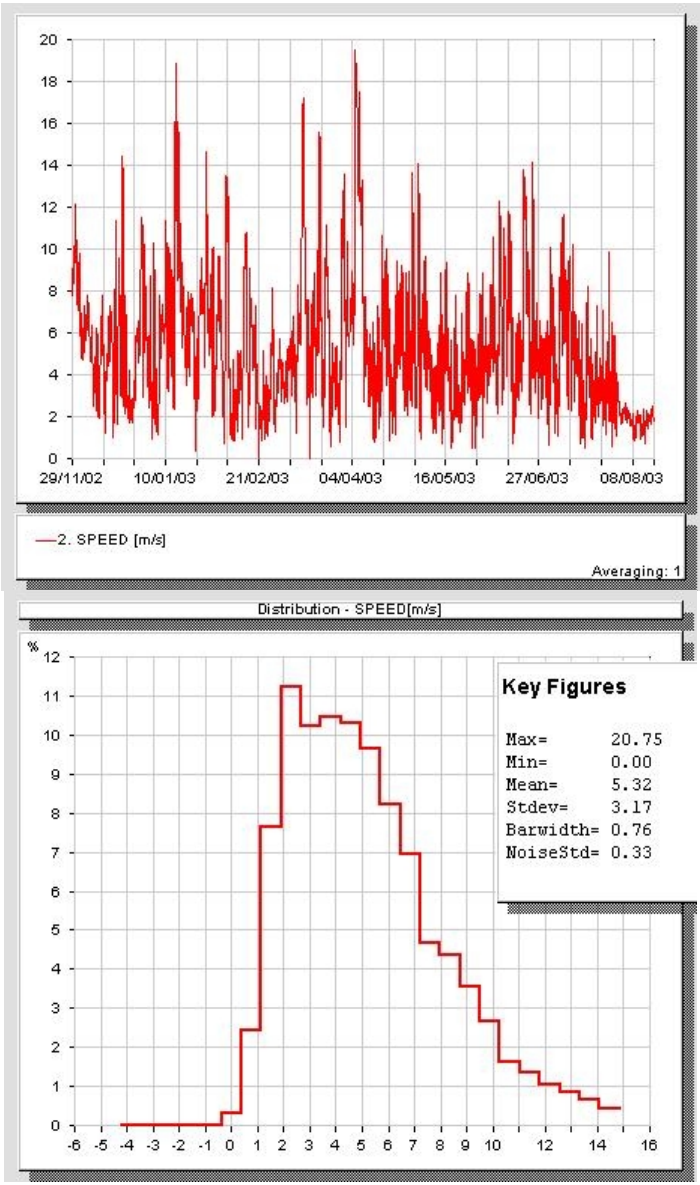


Рис. 6. Скорость ветра в прибрежной зоне Балтийского моря Калининградской области (поселок Куликово) и её распределение: 29.11.02 - 08.08.03

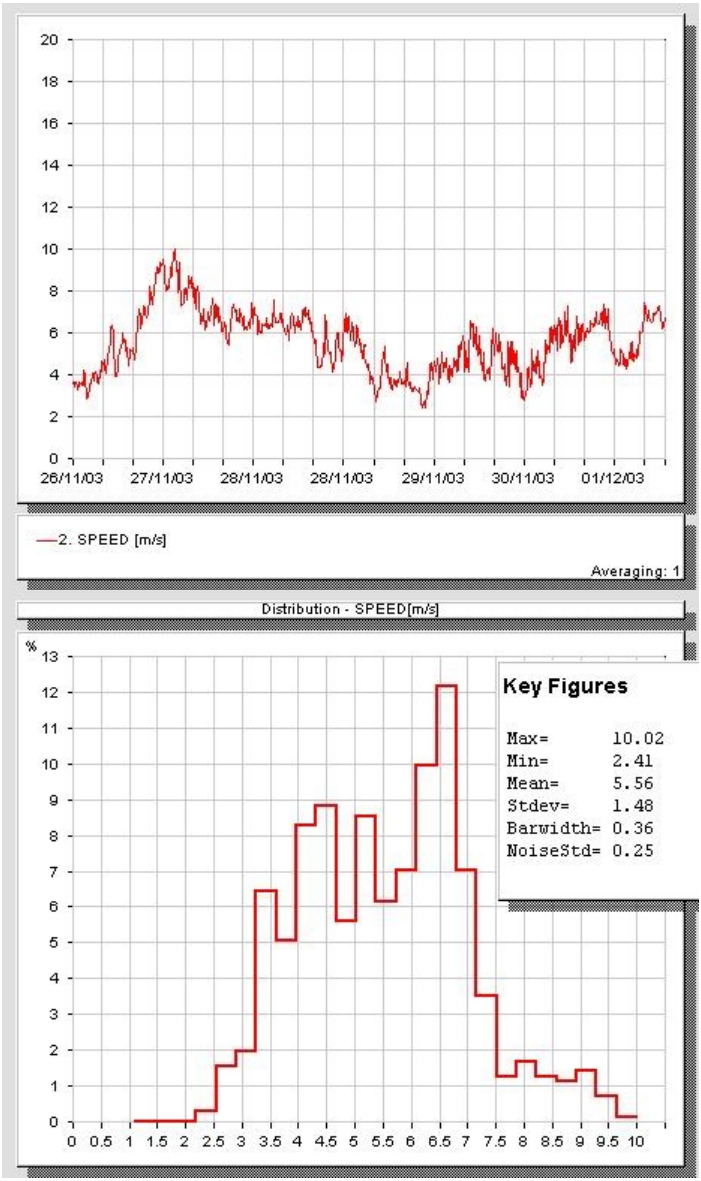


Рис. 7. Скорость ветра в прибрежной зоне Балтийского моря Калининградской области (поселок Куликово) и её распределение, 26.11.03 - 01.12.03 (в)

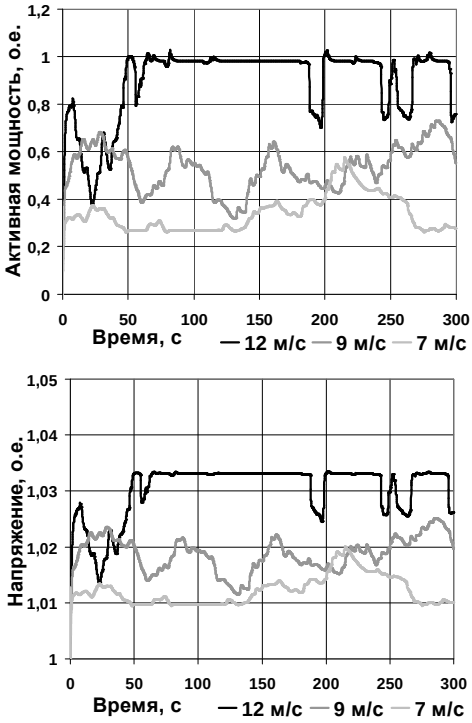


Рис. 8. Зависимости активной мощности и напряжения в точке подключения ВЭС мощностью 50 МВт от времени в рабочих режимах

Данная методика позволяет еще на первом этапе оценить колебания мощности, которые будут возможны при строительстве ветропарков, оценить режимы их работы не в аварийном режиме (например, при отключении ветропарка), а в нормальном рабочем режиме, которые будут происходить с ветропарком ежедневно. Актуальность методики обусловлена объёмами перспективных планов строительства ветроэлектростанций в Калининградской области.

Библиографический список:

1.Схема территориального планирования Российской Федерации в области энергетики: распоряжение от 11 ноября 2013г №2084-р // http://government.ru/media/files/41d4a33bd567e72145d3.pdf.

2. Оценка среднегодовой выработки электрической энергии ветроэнергетическими установками / В. Ф. Белей, А. Ю. Никишин // Известия Калининградского государственного технического университета. - 2010. - N 18. - С. 171-174.

3. Безруких П.П. Ветроэнергетика (Справочное и методическое пособие). М.: - ИД "Энергия". 2010,320 с.

4. World Wind Energy Report 2009 (PDF). Report. World Wind Energy Association. February 2010. Retrieved 13-March-2010. – 20 p.

5. Никишин А.Ю. Математические модели ветроэнергетических установок морского базирования с асинхронными машинами.: Автореф. … дис. кан. техн. наук. – СПб., *2008. –23 с.*



УДК 633+504.06

РАСЧЕТ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ОТХОДОВ ЛЬНОПРОИЗВОДСТВА

Хотько Д.О.
Научный руководитель Басалай И.А.
Белорусский национальный технический университет
Беларусь, г. Минск

В статье представлены результаты изучения возможности использования льнокостры в качестве технологического топлива при производстве цемента.

Цементное производство характеризуется большим потреблением энергетических ресурсов. В затратах на производство продукции удельный вес импортируемого топлива является достаточно высоким. В связи с удорожанием природного газа и нефти изыскание путей целесообразного использования альтернативных видов топлива для дополнительного получения энергии в настоящее время приобретает всё большее значение. Поэтому, проблема поиска альтернативных видов топлива для данной отрасли стоит достаточно остро.

Применение альтернативных видов топлива при производстве цемента определяется возможностью получения продукции высокого качества, так как при обжиге цементного клинкера зольность не является препятствием.

Так, к примеру, на ОАО «Белорусский цементный завод» (далее – ОАО «БЦЗ») в настоящее время используются различные виды топлива, в частности, автопокрышки и торфобрикет. Льнокостра также обладает высоким энергетическим потенциалом, ее качественные показатели близки к показателям торфа.

В качестве одного из видов альтернативного топлива в работе рассматривается отход льнопроизводства – льнокостра. По экономическим показателям использование льнокостры как топлива для производства энергии является наиболее выгодным. После брикетирования её стоимость составляет 50 – 60 руб. за одну тонну.

Для комплексного исследования возможности использования костры льна в качестве технологического топлива при производстве цемента в работе проведен расчет энергетического потенциала льнокостры.

Для расчета перспективы энергетического потенциала льнокостры предлагается методика, которая позволяет определить долю возможного замещения льнокострой условного топлива, используемого на ОАО «БЦЗ».

Этапы проведения расчета:

1) Общий объем льнокостры

$$Q_К = \frac{Q_В \cdot d_{\%}}{100},$$

где: $Q_В$– валовый сбор льнотресты;

$d_{\%}$ – доля костры в структуре льнотресты.

2) Перевод костры в условное топливо:

$$Q_{Т1} = Q_К \cdot k \text{ (т.у.т.)},$$

где: k – коэффициент для перевода костры в условное топливо.

3) Годовая производительность завода по клинкеру:

$$N_К = П_г \cdot К,$$

где: $П_г$ – годовая производительность завода по портландцементу, т/год;

К – содержание клинкера в цементе, %.

4) Количество условного топлива, необходимого для изготовления клинкера:

$$Q_{Т2} = N_К \cdot q \text{ (т.у.т.)},$$

где: q - удельный расход технологического топлива кг у.т/ т.

5) Доля возможного замещения льнокострой условного топлива, используемого на предприятии:

$$\mu = \frac{Q_{Т1}}{Q_{Т2}} \cdot 100\%$$

Расчёт.

Валовый сбор льноволокна в 2013 году составляет 44,9 тыс.т. В процессе первичной обработки лубяных культур образование костры составляет от тресты большой удельный вес – 60 – 70 %, таким образом, отходы костры за 2013 год в целом по республике составляют:

44 900 × 0,65 = 29 185 (тыс. т.)

Коэффициент пересчета из тонн натурально топлива в тонны условного топлива для костры льна равен 0,49, тогда количество льнокостры в пересчёте на тонны условного топлива составит:

29 185 × 0,49 = 14 300,65 (т.у.т.)

Расходы топлива и электроэнергии на тонну продукции на ОАО «БЦЗ» составляют 162,1 кг у.т/т

В 2013 году на ОАО «БЦЗ» произведено 1329,1 тыс. т портландцемента (на основе информации Национального статистического комитета). Портландцемент имеет следующий состав: клинкер – 87 %; гидравлические добавки – 10 %; гипс – 3 %.

Для ОАО «БЦЗ» годовая производительность завода по клинкеру составляет:

1329100 × 0,87 = 1156,3 (тыс. т.)

Тогда количество условного топлива, необходимого для изготовления клинкера составит:

1156300 × 162,1 = 187436 (т.у.т).

Таким образом, как показывают результаты проведенного расчета, при годовой производительности ОАО «БЦЗ» по клинкеру 1156,3 тыс. т., потребность в условном топливе составляет 187436 т.у.т..

При использовании костры льна в качестве котельно – печного топлива на ОАО «БЦЗ» возможно заменить 7,6% условного топлива.



УДК 621.313

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОГАЗОВЫХ УСТАНОВОК ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЭНЕРГИИ

Капитанова Т.А., Зубик П.В.
Научные руководители: Бельская Г.В., Зеленухо Е.В.
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь

Рассмотрена работа установок по производству биогаза на отходах животноводства

Республика Беларусь относится к числу государств не располагающих достаточными запасами органического топлива для обеспечения собственными энергоресурсами производственного и жилищно-

коммунального секторов. В условиях ограниченности ресурсного потенциала актуальным является оптимизация топливного баланса путем замещения импортируемых видов топлива местными и возобновляемыми источниками энергии. Ресурсный потенциал местных и возобновляемых источников энергии (по данным Национальной программы развития местных и возобновляемых энергоисточников на 2011–2015 годы) представлен в таблице 1.

Таблица 1

Ресурсный потенциал местных и возобновляемых источников энергии

Вид энергоресурсов	Ресурсы и потенциал возобновляемых источников энергии
Торф топливный, млн. т.у.т.	1 360
Сланцы, млн. т.у.т.	1980
Бурые угли, млн. т.у.т.	230
Древесное топливо и отходы деревообработки, млн. т.у.т. в год	3,1
Гидроресурсы, млн. т.у.т. в год	0,636
Ветропотенциал, млн. т.у.т. в год	0,672
Отходы растениеводства, млн. т.у.т. в год	1,460
Солнечная энергия, млн. т.у.т. в год	71
Биогаз, млн. т.у.т. в год	3,265
Лигнин, млн. т.у.т.	0,983
Коммунальные отходы, млн. т.у.т. в год	0,470
Нефтяной кокс, млн. т.у.т. в год	0,5544

Одним из направлений оптимизации топливного баланса рассматривается использование биогазовых технологий для производства энергии.

Биогаз – смесь газов, основным компонентом которой является метан, получаемая в результате анаэробной ферментации органических веществ, предназначенная для использования в качестве топлива на энергоисточниках.

Животноводство республики характеризуется высокой степенью концентрации и специализации. Производство животноводческой продукции сконцентрировано на крупных предприятиях (фермах и комплексах) – в настоящее время функционирует около 100 крупных (содержащих более 5000 голов) ферм по откорму КРС, 97 крупных (содержащих более 50000 голов) свиноводческих комплексов и 60 птицеводческих хозяйств. По данным Национального статистического ко-

митета на 1 января 2014 г. в хозяйствах всех категорий численность крупного рогатого скота составила 4,3 млн. голов, что на 1,1% меньше аналогичной даты предыдущего года, коров – 1,5 млн. голов (на 0,3% больше), свиней – 3,3 млн. голов (на 22,2% меньше), птицы – 45,7 млн. голов (на 7,9% больше) [1]. Количество с.-х. животных производит ежегодно около 94 млн. тонн органических отходов (навоза и помета), которые, в основном, складируют около производственных помещений в специально оборудованных накопителях [2]. В связи с этим биогазовые технологии предполагают также существенное улучшение экологической обстановки в республике и за ее пределами, поскольку навозохранилища представляют серьезную угрозу окружающей среде, загрязняя поверхностные и подземные воды нитратами, органическими веществами, ионами тяжелых металлов, различными микроорганизмами.

Схема получения биогаза представлена на рисунке 1. Сырье поступает в некоторый приемник и затем с помощью насоса (насосной станции) поступает в реактор. В реакторе биомасса перемешивается. Именно здесь находятся анаэробные бактерии, в результате жизнедеятельности которых появляется биогаз. Для поддержания нормальной жизнедеятельности бактерий реактор оснащается системой обогрева. На выходе газ поступает в газовое хранилище, пройдя при этом очистку. Переброженная масса в дальнейшем может быть использована в качестве удобрения. Это еще одно преимущество биогазовых установок. Далее полученный газ поступает в когенерационную установку, где при сжигании получают электрическую и тепловую энергию.

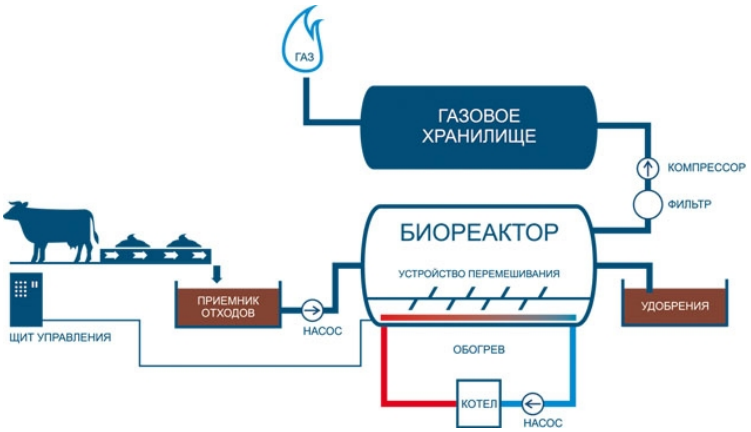


Рис.1. Схема получения биогаза

В работе проведена оценка энергетического потенциала органических отходов поголовья основных видов сельскохозяйственных животных, содержащихся на фермах и комплексах. Исходные данные о среднесуточном количестве и влажности экскрементов от одного животного приняты согласно «Нормам технологического проектирования систем удаления и подготовки к использованию навоза и помета НТП 17-99», приведенные в таблице 2.

Таблица 2

Среднесуточное количество и влажность экскрементов от одного животного

Вид животного	Количество голов, тыс. голов	Количество навоза, кг/сутки	Количество биогаза от одной тонны навоза, $м^3$	Влажность, %
КРС	3532	50	45	88,5
Свиньи	2518	7,5	75	88,5
Птица	22000	0,155	65	88,5

Результаты расчета энергетического потенциала органических отходов животноводства Республики Беларусь представлен в таблице 3.

Таблица 3

Энергетический потенциал органических отходов животноводства Республики Беларусь

Вид поголовья	Количество голов, тыс.голов	Годовой выход		Годовая экономия топлива, млн т.у.т.
		навоза, млн т	биогаза, млрд $м^3$	
КРС	3532	64,46	2,9	2,14
Свиньи	2518	6,89	0,52	0,38
Куры	22000	1,24	0,08	0,06
Итого по республике		72,59	3,50	2,58

Результаты расчета потенциального выхода биогаза от животноводства и птицеводства в Республике Беларусь показали, что путем получения биогаза возможно заместить импорт природного газа более

чем на 10%. Таким образом, условия для развития биоэнергетики в Беларуси являются экономически обоснованными и технически возможными.

Библиографический список

1. Беларусь в цифрах. Пресс-релизы. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [электронный ресурс]. – Режим доступа: http://belstat.gov.by/homep/ru/indicators/pressrel/agriculture_husbandry.php. - Дата доступа: 01.09.2014.

2. Бельская, Г.В., Зеленухо, Е.В., Зубик, П.В. «Оценка эффективности использования биогазовых технологий при производстве энергии в Республике Беларусь» - Тез. докл. в сб. БНТУ: Наука - образованию, производству, экономике, Мн.: 2014.

3. Система нормативных документов в агропромышленном комплексе Министерства сельского хозяйства российской федерации. Нормы технологического проектирования систем удаления и подготовки к использованию навоза и помета: НТП 17-99. - Переиздание (февраль 2001 г.) с Изменением N 1. – Москва, НПЦ «Гипронисельхоз», 2001. – 34 с.*

УДК 621.577

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ

Бондаренко В.И.

Научный руководитель Моисеенко Н.Г.

Южно-Российский государственный политехнический университет (Новочеркасский политехнический институт) им. М.И. Платова

Рассмотрены примеры использования, проблемы рынка, преимущества тепловых насосов.

Тепловой насос – это устройство, позволяющее забирать из окружающей среды энергию, преобразуя ее в тепло или холод, с помощью которых люди могут обогревать свои дома в период отопительного сезона или наоборот охлаждать его, когда это необходимо. Современные тепловые насосы используют для своей работы низкопотенциальные источники тепла землю, грунтовые воды, воздух.

Тепловой насос является оригинальным и нестандартным решением использования энергии низкотемпературного источника теплоты для охлаждения и обогрева помещений. Широкое распространение по-

лучили тепловые насосы с отработанной водой в качестве источника теплоты (включая канализационные и промышленные сточные воды), геотермальных систем, а также тепловых насосов наземных, грунтовых, речных и озерных вод. Последний тип тепловых насосов получил наибольшее распространение в бытовом кондиционировании воздуха, и в последние 15-20 лет является приоритетным выбором. Одна из основных причин столь высокого уровня популярности тепловых насосов, как систем кондиционирования воздуха, – их экологическая безопасность.

Поскольку рынок теплового оборудования только начинает увеличивать обороты, о жесткой конкуренции пока что речи не идет. Покупатели недостаточно информированы о тепловых насосах, одни даже и не знают, что такое оборудование есть на рынке, другие – не могут понять принципа его работы. Конкуренция на рынке существует всегда и везде, но можно сказать, что мы не конкуренты, а более партнеры. Так как рынок очень новый, даже сейчас приходится объяснять покупателю, что такое тепловой насос.

Проблемы рынка мало чем отличаются от тех, которые присутствуют на строительном рынке в целом. Наиболее важной проблемой остается низкая информированность населения о таком оборудовании. Наряду с низкой покупательной способностью населения, связанной с общей экономической ситуацией в стране, одной из основных проблем компаний, занимающихся продажей и монтажом тепловых насосов, является дефицит знаний у потребителя о данной продукции и принципе ее функционирования. Большинство потенциальных клиентов впервые узнает о геотермальной технологии, ее преимуществах, а некоторые, мягко говоря, скептически воспринимают заявленные производителем технические параметры и данные. По его словам, в отличие от западных стран, где теплонасосные установки применяются уже более тридцати лет, и воспринимаются как лучшая экономическая и экологическая альтернатива, в России для большинства потребителей тепловой насос - это сверх дорогая, экзотическая новинка. Исправить ситуацию может более подробное и широкое освещение в СМИ, наличие государственной программы поддержки, заключающейся в предоставлении льгот и выгодных кредитов на приобретение тепловых насосов, а также уменьшении таможенной пошлины.

Учитывая все преимущества тепловых насосов, рынок в ближайшем времени будет достаточно динамично развиваться. Это оборудование может заметно потеснить своих конкурентов, в частности газовое и электрическое, поскольку оно намного экономичнее в эксплуатации. Специалисты не делают ставку на стремительный рост, по-

скольку изначальная стоимость немного пугает потенциальных покупателей. В будущем ситуация на данном рынке кардинально не поменяется. Однако, по мере выхода страны из кризиса и увеличения объемов строительства, спрос на отопительное оборудование, особенно энергосберегающее, будет увеличиваться. По прогнозам Мирового Энергетического Комитета (МИРЭК), к 2020 году доля тепловых насосов в теплоснабжении развитых стран составит 75 %.

Помимо весьма высокой эффективности тепловые насосы достигли в настоящее время такого уровня конструктивной прочности, который обеспечивает чрезвычайную долговечность и более чем внушительную надежность. По результатам исследования, проведенного ASHRAE (Американским обществом инженеров по отоплению, охлаждению и кондиционированию воздуха), отмечены следующие данные:

- бытовые тепловые насосы класса «воздух-воздух» – 15 лет;
- тепловые насосы сферы обслуживания класса «воздух-воздух» – 15 лет;
- тепловые насосы сферы обслуживания класса «вода-воздух» – 19 лет.

Цифры весьма внушительные и лишний раз подтверждают высокое качество этих агрегатов. В их пользу говорит и такой факт: исследование проводилось на машинах, оснащенных большей частью переменными герметичными компрессорами. Если бы проверка проводилась в наши дни, результаты могли бы быть еще более впечатляющими, поскольку сейчас почти повсеместно применяются спиральные компрессоры.

Результаты, полученные экспертами ASHRAE, нашли подтверждение в данных других исследований: институт EPRI еще в 1990 году провел опрос сотрудников трех энергетических компаний об установленных у обслуживаемых ими пользователей тепловых насосах общим количеством 4 557 единиц в различных регионах Соединенных Штатов. По результатам этих исследований спустя 15 лет после ввода в эксплуатацию тепловых насосов больше половины из них продолжали успешно работать. В этом исследовании большей частью фигурировали агрегаты с герметичными компрессорами переменного типа, примерно в половине случаев с момента установки они не менялись. Следует подчеркнуть, что это были реверсивные тепловые насосы, имеющие два рабочих режима – отопления и охлаждения, то есть агрегаты, которые работали на износ практически круглый год. Замены, произведенные на второй половине аппаратов, были обусловлены их мо-

ральным старением, а не поломкой (то есть потребитель предпочел установить более современные модели).

Развитие и совершенствование технологии изготовления тепловых насосов последних лет еще более утверждают в преимуществе этих систем перед газовыми котлами.

Библиографический список

1. Суслов, А.В. Пекин продвигает тепловые насосы / А.В. Суслов //Тепловые насосы. – 2011.– № 2.– С.7.

2. Трубий, А.В. Тепловое оборудование: экономим на энергии / А.В. Трубий //Тепловые насосы. – 2011.– № 2.– С.21-22.

3. Шилькрот, Е.О. Тепловое оборудование: экономим на энергии / Е.О. Шилькрот //Тепловые насосы. – 2001.– № 52.– С.24-25.

УДК 662.769.2

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДОРОДА В ЭНЕРГЕТИКЕ

Лавриненко Ю.В.,
Научный руководитель: Дичко А.О.
Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт», г.Киев , Украина

Рассмотрена водородная энергетика как новый экологически-безопасный источник энергии

На сегодняшний день современный мир построен на постоянном и беспрерывном потреблении энергии, которое может привести человечество к масштабному экологическому кризису. Проблема заключается в том, откуда извлекается эта энергия.

Во время работы атомной электростанции, вырабатывается не только энергия, но и радиоактивные отходы. В регионе, в котором они расположены, может наблюдаться загрязнение атмосферы, вод и почв в процессе добычи и транспортировки сырья. Негативное влияние гидроэлектростанции на окружающую среду обусловлено спуском воды из водохранилища на несколько дней, что приводит к загрязнению всего русла реки, уменьшению фитомассы, сокращению отдельных видов рыб, нерегулярное увлажнение почв. Особенно вредное воздей-

ствие на животный и растительный мир оказывает окись серы, максимальная доля выбросов которой приходится на ТЭС.

Следует отметить, что традиционные источники энергии являются основными составляющими загрязнения окружающей среды. Поэтому, актуальной проблемой является поиск новых экологически-безопасных источников энергии.

Перспективным решением данной проблемы, я считаю, является водородная энергетика, в которой в качестве резервного топлива используется водород. Это один из энергоносителей, запасы которого неисчерпаемы, возобновляемы и легкодоступны. Суммарная масса водорода составляет 1% общей массы Земли, а число атомов - 16%. В результате сгорания водорода, не образуются выбросы парниковых газов и сгоревших частиц пепла, запыляющих атмосферу, а только экологически безопасная вода. Также огромным преимуществом использования водородометановых смесей в качестве топлива явлеется снижение токсичности выбросов. Так как при сгорании водородной смеси, токсичность выбросов уменьшается в 2-4 раза, чем при сгорании безводородного топлива. Особенностями этой технологии производства также являются неограниченные запасы сырья, удобства использования и транспортировки в качестве энергоносителя, возможность аккумулирования энергии, отсутствие негативного воздействия на окружающую среду.

Водород получают различными путями с использованием высоких технологий. Такие как давно установившиеся промышленные процессы, а также те, которые находятся еще на лабораторной стадии. Однако, многие требуют исследований и развития. Главной задачей развития этих технологий является их безопасность. Недостатками водорода как горючего есть его получение и хранение. В таблице 1 приведены основные технологии, с помощью которых можно производить водород.

Таблица 1

Технологии получения водорода

Технология	Преимущества	Недостатки
Газификация: разложение Тяжелых углеводородов и биомассы на водород и газы для последующего реформинга.	Технология хорошо изучена для тяжелых углеводородов в больших масштабах; может быть использована для твердых и жидких топлив.	Продукт, полученный в результате требует интенсивной очистки перед использованием; биомасса используется в качестве удобрения; процесс полностью не изучен.

Продолжение таблицы 1.

Термохимические циклы, использующие дешевое высокотемпературное тепло ядерных реакторов или концентрированной солнечной энергии	Возможно производство больших объемов при низкой стоимости и без выброса парниковых газов.	Процесс сложен, требует исследования и усовершенствование технологий.
Реформинг: тепловое разложение углеводородного топлива паром.	Технология хорошо изучена и известна; низкая стоимость продукта из природного газа.	Полученный продукт содержит примеси; выбросы двуокиси углерода.
Биологическое: бактерии вырабатывают водород	Большой ресурс	Долгое накопления водорода; технология ещё исследуется

Для хранения водорода создают компактные и безопасные емкости. Также он может храниться в качестве дискретного газа, в жидком состоянии. Наиболее известным способом хранения есть технология сжатия и сжижения. Основной проблемой сжатия являются большие размеры хранилищ и их вес, что способствует увеличению стоимости за хранения водорода. Процесс сжижения водорода более энергоемкий и требует значительно меньших объемов хранилищ. На его осуществление уходит 1/3 исходного содержания объема. Поэтому, второй способ хранения считается наиболее перспективным. Он базируется на свойствах металлических композитных губок и может поглощать водород в больших объемах и отдавать его при незначительном нагревании.

В настоящее время водородная энергетика только на стадии розвития. Неограниченые запасы сырья (воды) для получения водорода и полное отсутствие загрязнения окружающей среды при его сжигании делают водород перспективным энергоносителем будущего, который существенно расширит ресурсную базу энергетики.

Библиографический список

1.Гусев А.Л.Альтернативная энергетика и экология/А.Л.Гусев, Ю.Н. Шалимов. Тамбов: НТЦ «ТАТА»,2006.- 258 с.

2. Шпильрайд Э.Э. Введение в водородную энергетику/ Э.Э. Шпильрайд, С.П. Малышенко, Г.Г. Кулешов. – Москва: Энергоатомиздат,1984. - 264 с.

3. Пономарев-Степной Н.Н. Атомно-водородная энергетика- пути развития / Н.Н. Пономарев-Степной // Комплексные проблемы развития энергетики. – 2004. №1. – 3-9 с.

УДК 537.315.6

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АЛЬТЕРНОТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В УКРАИНЕ

Адаменко А.В.
Научный руководитель Дичко А.О.
Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт», г.Киев, Украина

Рассмотрены варианты решения проблем альтернативной энергетики в Украине.

Необратимое истощение знакомых углеводородных резервов, вырастающая цена на энергоносители, вопросы экологического загрязнения окружающей среды вынуждают большинство цивилизованных стран формировать свои энергетические стратегии, устремленные на раскручивание альтернативной энергетики. По данным Международного энергетического агентства, к 2030 доля электроэнергии, добытой с содействием альтернативных источников, возрастет вдвое по сравнению с нынешними показателями, которые составляют около 18% от производства в целом.

В большинстве развитых стран, а именно в США, Испании, Швеции, Дании, Китае, намереваются довести долю восстанавливаемых источников энергии во всеобщем энергобалансе до 30-60%. Европейская комиссия полагает, что в 2025 в Европе четвертая доля энергии будет вырабатываться из экологически безопасных источников. Совместный мировой объем инвестиций в альтернативную энергетику в 2009 году (рис. 1) составил 0,052 млрд долл. в ветровую энергетику, 35,5 млрд долл. в солнечную энергетику и 17,8 долл. на формирование биологического топлива.

В обстоятельствах вырастающей энергетической автономии Украины от внешних энергетических поставок и постоянного роста стоимости на энергоносители, энергоемкая экономика понесет высокие утраты, что повергает к понижению величины производства и торможения социально-экономического формирования. Поэтому проблема уменьшения энергозависимости через вырабатывание действенной программы энергосбережения и формирования альтернативной энергетики Украины нужно отнести к стратегически значимым вопросам.

За последние четыре года регулярные показатели солнечной энергии в мире в среднем оценивается в 70%, ветровой-30%, топлива-

19%. Число потребителей, использующих энергию для горячего водоснабжения, превысила 68 млн..



Рисунок 1-Общий мировой объем инвестиций в альтернативную энергетику в 2008 году

Динамика до такой степени активна, что уже в 2014 году альтернативные и восстанавливаемые источники энергии, по предсказаниям некоторых специалистов, захватят в производстве энергии второе место в мире после угля и газа.

Энергетические ресурсы, которые употребляться - это сознательный выбор. Можно отдать предпочтение более традиционным в настоящее время источникам энергии, или экологически более чистые: энергию солнца, ветра, воды. Каждый из вариантов имеет существенные различия в материально-технической базе его обеспечения, свои преимущества и нелостатки. В последнее время, весь цивилизованный мир склоняется к тому, чтобы развивать экологически чистую альтернативную энергетику[3].

Украина не отстает от нынешних процессов в энергетике. На сегодняшний день в нашем государстве также с каждым годом набирает обороты процесс применения альтернативных видов энергии. И хотя процесс развития возобновляемых источников энергии происходит достаточно медленно, не все в этой проблеме безнадежно.

В Украине в качестве альтернативных источников энергии используется ветровая энергия, энергия солнца и энергия воды. Доля этих трех источников составляет чуть более 98% всей энергии, выработанной из возобновляемых источников. В то же время, высоким по-

тенциалом, обладает биомасса, которая очень широко применяется в мире.

Биомасса представляет собой углеродосодержащие и органические вещества растительного происхождения. Для производства энергии предпочтительно используют твердую биомассу, а также полученные из нее разные виды топлива, например, биогаз и биодизель[2].
Биомасса играет важнейшую роль в энергообеспечении развитых стран: в США ее доля составляет около 4%, в Дании - 6%, в Канаде - 8%, в Австрии 15%, в Швеции - 17% коллективного потребления первичных ресурсов (рис.2).

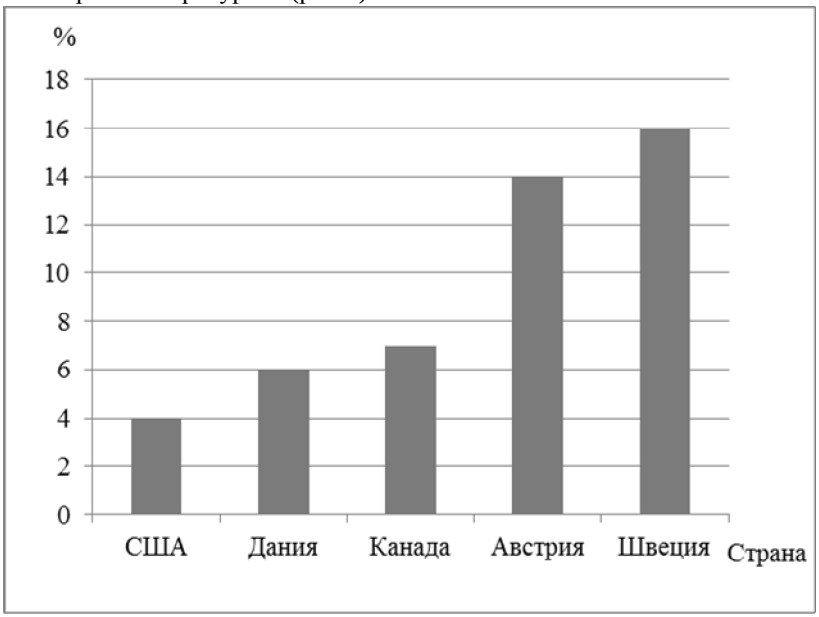


Рис. 2. Доля биомассы играющая роль в энергообеспечении промышленно развитых стран.

Украина имеет высокий потенциал биомассы, доступной для энергетического потребления. Экономически рациональный потенциал биомассы оценивается в 31 млн. т условного топлива в год[2].

Главными составляющими потенциала являются отходы сельскохозяйственного производства и энергетические культуры. Путем привлечения этого потенциала к производству энергии может удовлетворить почти 13% потребности Украины в первичной энергии.

Развитие биоэнергетического сектора в Украине должно проходить последовательно и обоснованно, с учетом возможного влияния на

национальную экономику и окружающую среду [1]. Использование потенциала биоэнергетики в Украине позволит к 2020 году замещать около 6 млрд. куб. м газа ежегодно, а также снизить выбросы парниковых газов почти на 11 млн. т в год [9]. В Украине биомасса составляет 0,7% от общей массы энергетического баланса нашей страны. Учитывая реальный потенциал страны, это альтернативный источник могло бы обеспечить до 30 млн. т условного топлива в год, что составляет 18% потребляемой энергии. Мешают развитию энергетики, в основном, причины, в частности, субсидирование государством цен на голубое топливо и отсутствие «зеленых» тарифов на электрическую энергию, полученную из биогаза и твердых бытовых отходов. Бесспорно, что решения данных вопросов в ближайшем будущем добавит дополнительный толчок развитию в Украине альтернативной энергетики.

Библиографический список

1. Энергетическая стратегия Украины на период до 2030 года, утвержденная Распоряжением Кабинета Министров Украины от 15 марта 2006 №131-р.

2. Использование биомассы - радикальное решение проблем экологии и энергетики/Л.М. Шаимова, Л.А. Насырова, Р.Р. Фасхутдинов, М.М. Шаимов // Междунар. науч. журн. "Альтернативная энергетика и экология". – 2012. – № 05-06. С.175-181.

3. Возобновляемые источники энергии и их использование /Л.А. Рихтер - К.: " Высшая школа", 2008. –С.287-290.

УДК 631.311.6

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Гришаков К.В.
Научный руководитель Горюнкова А.А.
Тульский государственный университет, г.Тула, Россия

В данной статье дана краткая информация по энергосбережению, рассмотрена актуальность систем типа "Умный дом", рассмотрена Автоматизированная система теплоснабжения.

На протяжении всей истории человечества, люди стремились использовать окружающий их мир, для облегчения и улучшения собственной жизни. Так, начиная с эпохи Античности, когда наши предки

только начинали использовать силу природы в собственных интересах, стали появляться первые ветряные и водяные мельницы. Это открытие можно считать первым в области энергосбережения. В данном случае речь идет о сбережении собственной энергии – грубой физической работе.

Прогресс не стоит на месте и на данный момент встал совершенно иной вопрос. Больше не ставится задача об улучшении жизни человека, путем использования как можно больших природных ресурсов. Сейчас основной задачей энергосбережения является уход от не возобновляемых источников энергии, таких как газ, нефть, уголь. В пользу альтернативных источников энергии (ветер, солнечный свет, водное течение). В связи с наступившей тенденцией экономии природных ресурсов появился такой термин, как “умный дом”. Умный дом представляет собой автоматизированную систему, которая призвана не только улучшить комфорт и безопасность жильцов, но и сохранить природные ресурсы. Следует отметить, что данная система широко распространена в ряде стран Европы. В основе данной системы энергосбережения зачастую стоят солнечные панели и ветряные мельницы, что не всегда подходит для средней полосы России. В нашей полосе на данный момент практически невозможно обойтись без газа или угля. Как таковая возможность имеется, но затраты на эл. энергию слишком высоки для того, чтобы рассматривать этот вариант как основной. Несмотря на то, что отказаться от газа в отопительный период не представляется реальным, все же есть возможность сократить расходы газа, до необходимого минимума. Для решения данной задачи нами была разработана автоматизированная система теплоснабжения.

Автоматизированная система относится к системам теплоснабжения городов и других населенных пунктов и может быть использована для автоматического учета расхода тепла в системах теплоснабжения.

Задачей изобретения является расширение функциональных возможностей устройства, путем осуществления дистанционного контроля параметров теплообеспечения на распределительных объектах теплоснабжения.

Поставленная задача достигается тем, что в автоматизированную систему теплоснабжения, содержащее газовый котел, регулятор подачи газа, вентилятор, датчик температуры горячей воды, счетчик производимой тепловой энергии, отличающееся тем, что в него дополнительно введены датчик температуры газа, датчик расхода газа, датчик температуры воздуха, датчик расхода воздуха, датчик температу-

ры сбросных газов, блок сравнения, задатчик, блок памяти, многоканальный микропроцессорный блока контроля энергосбережения при производстве тепловой энергии, блок управления, модем сотовой связи, центр приема информации, потребитель, причем выходы датчика температуры газа, датчика расхода газа, датчика температуры воздуха, датчика расхода воздуха, датчика температуры сбросных газов, датчика температуры горячей воды, счетчика производимой тепловой энергии по отдельным каналам через входы блоков памяти и первые входы блоков сравнения соединены с входом многоканального микропроцессорного блока контроля энергосбережения при производстве тепловой энергии, вторые входы блоков сравнения соединены с задатчиком, выход многоканального микропроцессорного блока контроля энергосбережения при производстве тепловой энергии соединен с входом блока управления, выход блока управления через сотовый модем соединен с первым входом центра приема информации, второй, третий, четвертый входы центра приема информации соединены с выходами потребителя, второй, третий, четвертый выходы блока управления соединены с входами потребителя, пятый выход блока управления соединен с входом регулятора подачи газа, шестой выход блока управления соединен с входом вентилятора, выход регулятора через датчик температуры газа и датчик расхода газа соединен с первым входом газового котла, выход вентилятор через датчик температуры воздуха и датчик расхода воздуха соединен со вторым входом газового котла, первый выход газового котла соединен с датчиком температуры сбросных газов, второй выход газового котла соединен с датчиком температуры горячей воды, третий выход газового котла соединен со счетчиком производимой тепловой энергии.

Такое техническое решение расширяет функциональные возможности автоматизированной системы за счет передачи информации о параметрах необходимого теплообеспечения распределительных объектов с помощью сотовой связи.

Первый вход газового котла 1 соединен с регулятор подачи газа 2 через датчик температуры газа 3 и датчик расхода газа 4. Второй входом газового котла 1 соединен с вентилятором 5 через датчик температуры воздуха 6 и датчик расхода воздуха 7. Первый выход газового котла 1 соединен с датчиком температуры сбросных газов 8. Второй выход газового котла 1 соединен с датчиком температуры горячей воды 9. Третий выход газового котла соединен со счетчиком производимой тепловой энергии 10. Выходы датчика температуры газа 3, датчика расхода газа 4, датчика температуры воздуха 6, датчика расхода воздуха 7, датчика температуры сбросных газов 8, датчика температу-

ры горячей воды 9, счетчика производимой тепловой энергии 10 по отдельным каналам через блоки памяти 11 и блоки сравнения 12 соединены с входом многоканального микропроцессорного блока контроля энергосбережения при производстве тепловой энергии 14. Вторые входы блоков сравнения 12 соединены с задатчиком 13. Выход многоканального микропроцессорного блока контроля энергосбережения при производстве тепловой энергии 14 соединен с входом блока управления 15. Выходы блока управления 15 через сотовый модем 16 соединен с входами центра приема информации 17. Входы центра приема информации 17 соединены с выходами потребителя 18. Выходы блока управления 16 соединены с входами системы приемника 18 и входом регулятора подачи газа 2 , входом вентилятора 5.

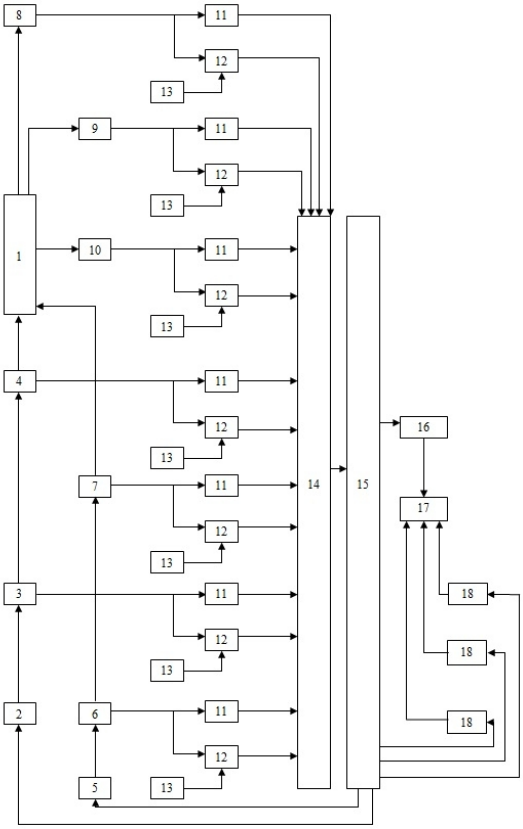


Рис.1 схема автоматизированной системы теплоснабжения.

Автоматизированная система теплоснабжения работает следующим образом.

Природный газ подают в регулятор подачи газа 2 и затем поступает в газовый котел 1 через датчик температуры газа 3 и датчик расхода газа 4. Также в газовый котел 1 подают воздух из вентилятора 5, который проходит через датчик температуры воздуха 6 и датчик расхода воздуха 7.

Сигнал от газового котла 1 поступает в датчик температуры горячей воды 9, в счетчик производимой тепловой энергии 10, в датчик температуры сбросных газов 8. Затем данные с датчика расхода газа 4, датчика расхода воздуха 7, счетчика производимой тепловой энергии 10, датчика температуры горячей воды 9, датчика температуры сбросных газов 8 по отдельный каналам через блоки памяти 11 передают на блок управления 14.

В тоже время данные с датчика расхода газа 4, датчика расхода воздуха 7, счетчика производимой тепловой энергии 10, датчика температуры горячей воды 9, датчика температуры сбросных газов 8 по отдельным каналам подают в блоки сравнения 12, где происходит их сравнение с данными из задатчиков 13. Результаты сравнения передают на микропроцессорный блок энергосбережения при производстве тепловой энергии 14, а затем на блок управления 15. Посредством сотового модема 16 блок управления 15 соединен с центром приема информации 17. Кроме того в центр приема информации 17 поступает информация от потребителя 18 о необходимом количестве тепловой энергии для поддержания микроклимата его помещений. В центре приема информации 17 принимается управленческое решения, которое посредством сотового модема 16 передается в блок управления 15, после чего регулируется подача тепловой энергии в потребителя 18 и положение регулятора газа 2 и вентилятора 5.

При работе в штатном режиме информацию записывают в блоки памяти 11 и ежесуточно через блок управления 15 и сотового модема 16 передают в центр прием информации 17. В случае выхода технологических параметров за пределы, установленные в задатчиках 13, блоки сравнения 12 вырабатывают сигнал передачи текущей информации через блок управления 15 и сотового модема 16 в центр прием информации 17.

В результате такого регулирования осуществляется автоматизированный дистанционный контроль за всеми параметрами системы, что позволяет оперативно вмешиваться в процесс теплообеспечения и поддерживать необходимый уровень энергопотребления и безопасно-

сти, т.е. расширить функциональные возможности предложенной автоматизированной системы.

Библиографический список

1.Гуриев М.Н. Реальная энергоэффективность и информационные технологии / М.Н. Гуриев // Информационные ресурсы России.–2009.№5.

2. Панарин М.В., Панарин В.М., Пушилина Ю.Н. Инновационные системы контроля и управления промышленными объектами с использованием спутниковых и мобильных средств связи. / Тезисы докл. Международного науч. -практич. симпозиума 7-13 ноября 2009 г./ Под общ. ред. чл.-корр. РАН В.П. Мешалкина. – М.-Тула; Изд-во ТулГУ, 2009. С. 87-89.

3. Автоматические приборы, регуляторы и вычислительные системы. Справочное пособие. / Под ред. В.Д. Кашарского. - Л.: Машиностроение, 1976

УДК 537.315.6

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИКИ.

Павленко Л.А.,
Научный руководитель Дичко А. О.
Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт», г.Киев, Украина

Рассмотрены проблемы энергетики и использование альтернативных источников энергии как их решение.

Обеспечения социально-экономического развития Украины зависит от множества факторов, главным среди которых является ресурсный. Проблемы сбережения и обеспечения достаточно актуальны особенно относительно энергетических ресурсов, поскольку энергетика – это основа развития государства на сегодняшний день. Состояние этой отрасли влияет на жизненный уровень людей, научно-технический прогресс и интенсификация производства. Темпы производства энергии в мире превышают рост населения и составляют приблизительно 3% в год. Это обусловлено необходимостью индустриализации, увеличением производства потребительских товаров, энергозатрат на единицу продукции в горнорудной промышленности и сельском хозяйстве.

Энергетических ресурсов на Земле остается все меньше и меньше. Согласно данным специалистов, ресурсов угля хватит на 600 лет, нефти – на 90, природного газа – на 50, урана – на 27 лет [1]. Относительно неисчерпаемые только запасы термоядерного топлива – водорода, но неизвестно когда термоядерные реакции будут настолько освоены, чтобы использоваться для промышленного получения энергии в чистом виде. В связи с этим в отечественной экономике остаются актуальными проблемы энергосбережения.

На данном этапе развития общества, оценивая новую технику, предпочтение отдают тем образцам, которые более экономно расходуют энергию. Энергосбережение – это основной путь современного производства в развитых странах.

Ученые не перестают работать над поиском дополнительных ресурсов энергии. Речь идет о нетрадиционных источниках энергии, популярность которых растет в мировом пространстве.

Биотопливо, солнечная энергия и ветровая энергетика являются лидирующими в альтернативной энергетике. Согласно прогнозам ученых до 2017 г. совокупный объем рынка составит 254 млрд. дол., что в несколько раз превышает сегодняшние показатели.

Стремительное развитие биоэнергетики стало всемирной тенденцией, которая охватывает практически весь мир. Биотоплива являются одними из основных видов непрерывно возобновляемых источников энергии. Они экологически чисты, не имеют в своем содержании серы и каких-либо других вредных веществ, сгорают полнее, нежели нефтяные топлива, обеспечивают минимизацию вредных выбросов в атмосферу. Использование такого топлива снижает попадание парниковых газов в атмосферу и интенсивность темпа глобального потепления климата. Возможность производить биотоплива из местных источников исключает зависимость от поставок извне. Производство биотоплива поднимает сельское хозяйство, порождает новые рабочие места и новые источники дохода. Множество биотопливных технологий разрешают неограниченно преобразовывать в экологически чистые топлива органические твердые бытовые отходы, осадки канализационных вод и т. д.

Энергетические затраты на получение альтернативной энергии превышают количество полученной энергии. При попытке внедрить альтернативную энергетику за какую-либо цену вероятность того, что на создание и эксплуатацию оборудования будет израсходоваться больше энергии, чем эта энергетика сможет дать. Это будет означать бессмысленные потери существующих энергоносителей, человеческих и природных ресурсов.

В целом, биоэнергетика – это одно из высокоперспективных направлений альтернативной энергетики на обеспечение надежного энергоснабжения, а также стабильности на рынке. Разнообразие направлений энергетики, разработка и введение инновационных технологий рассматривается во всем мире как основной способ сбережения конкурентоспособности и развития экономики в кризисный период.

Библиографический список

1. Кривцов В.С., Олейников А.И. Яковлев А.И. Неисчерпаемая энергия: Кн.3. Альтернативная энергетика. 2004.– 463с.

2. Товажнянський Л.Л., Маляренко В.А. и др. Основы энерготехнологии промышленности: Учебник. - Харьков: НТУ «ХПИ»,2002.-436 с

3. Варламов Г.Б,. Любчик Г.М, Маляренко В.А. Теплоенергетичні установки та екологічні аспекти виробництва енергії. Підручник. – К.: „Політехніка", 2003. – 232с.



УДК 697.3

УПРАВЛЕНИЕ ПАРАМЕТРАМИ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩИХ СИСТЕМ

Студентка Морозова А.А.
Научный руководитель Соколова С.С.
Тульский государственный университет, Тула, Россия

Рассматриваются вопросы регулирования, принципы управления параметрами теплоносителя в связи с вопросами эффективности теплоснабжающих систем.

Система теплоснабжения представляет собой техническую систему, предназначенную для обеспечения комфортных условий в промышленных зданиях и сооружениях, в которых в зависимости от их назначения поддерживают постоянный или переменный тепловой режим.

Регулирование тепловой мощности системы теплоснабжения является важным мероприятием для повышения эффективности ее работы, создания оптимальных климатических условий в помещениях и экономии тепловой энергии. Если в здании средняя температура всех

помещений повысится лишь на $1°C$, то тепловая мощность системы отопления должна увеличиться на 5-10 %. Отсюда видно, что регулирование теплоотдачи, и как следствие изменение температуры в помещении в пределах единиц градусов, позволяет существенно экономить энергию при ее эксплуатации.

Система теплоснабжения, как известно, рассчитывается на расчетные характеристики наружного климата для холодного времени года, определяющим параметром которого является температура наружного воздуха. Теплопотери через ограждающие конструкции, а также влияние прочих параметров окружающей среды рассчитываются на стадии проектирования применительно к этим условиям. Считается, что запроектированная на расчетные климатические параметры система в периоды времени с аналогичными погодными условиями выдерживает расчетные внутренние параметры, расход и температуру горячей и обратной воды.

Расчетные значения температуры наружного климата в течение отопительного сезона выдерживаются сравнительно небольшой период времени. Все остальное время температура наружного воздуха меньше расчетной и при поддерживании величин параметров теплоносителя на расчетном уровне происходит перегрев помещений и перерасход тепловой энергии.

Для приведения в соответствие количества потребленного и отпущенного тепла при фактической температуре наружного воздуха производится качественное (изменением температуры) , количественное (изменением расхода) или количественно-качественное регулирование в системе теплоснабжения.

Качественное регулирование проводится централизованно, в тепловом центре, обслуживающем группу зданий различного назначения в соответствии с графиком центрального качественного регулирования. Такое регулирование проводится по фактической температуре наружного воздуха в расчете на некоторое усредненное здание без учета его назначения, этажности и прочих особенностей. При этом в большинстве случаев не удается добиться основной цели регулирования.

Для более полного учета указанных особенностей качественное регулирование дополняют количественным, приблизив его к объекту регулирования, и называют его качественно-количественным. Изменение расхода теплоносителя (количественное регулирование) связано прежде всего с применяемым способом регулирования. Оно может быть как запланированным, так и внеплановым, например, при аварийной утечке греющей воды.

В зависимости от разработанного алгоритма могут использоваться различные принципы управления параметрами системы. Наиболее точным из них является принцип управления по прямому параметру, по температуре внутри помещения $q_в$, однако его реализация для зданий повышенной этажности и при наличии помещений различного назначения в производственном здании не всегда возможна технически и оправдана экономически, так как предусматривает установку датчиков во всех производственных помещениях, преобразующих алгоритм функционирования $y_ф$ в алгоритм управления. Кроме того, потребуется решить задачу обобщения измерений с датчиков. Обобщенная функциональная схема такой системы представлена на рис. 1. Возможен вариант регулирования по температуре в одном из помещений.

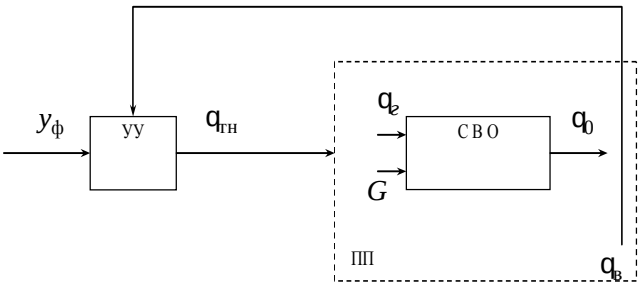


Рис. 1. Функциональная схема управления системой водяного отопления по прямому параметру

В связи с тем, что в процессе эксплуатации на систему отопления действуют возмущающие воздействия окружающей среды, которые могут привести к нарушению заданного режима функционирования, для его поддержания осуществляется управление выходной переменной q, состоящее в приложении к регулирующим органам или входам системы управляющих воздействий, которые должны изменяться в соответствии с алгоритмом управления, вырабатываемым по принципу компенсации (управление по возмущению), которым в реализуемых функциональных схемах может быть температура наружного воздуха $q_н$ (рис. 2)

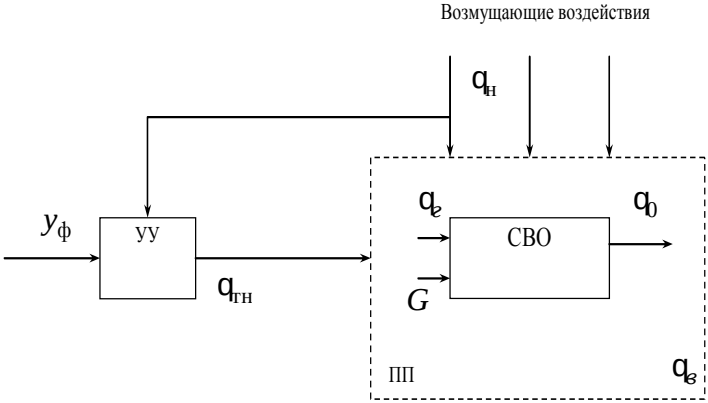


Рис. 2. Функциональная схема управления системой водяного отопления по возмущению

В силу того, что в системе существует два управляющих воздействия G и $q_{тн}$ возможно построение двухконтурной системы, в одном из контуров которой производится регулирование по температуре теплоносителя, а во втором - регулирование по возмущающему воздействию (рис.3)

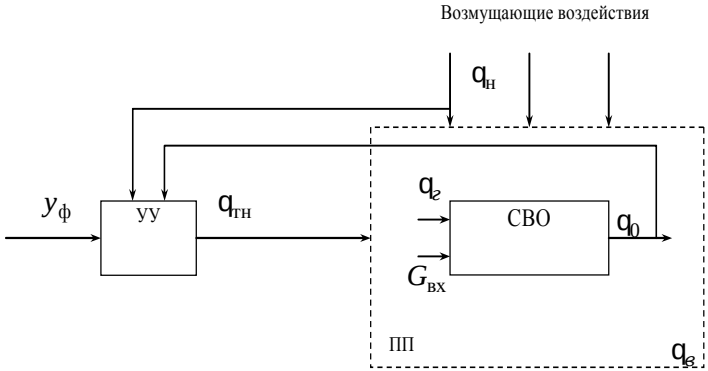


Рис. 3. Функциональная схема управления системой водяного отопления по двум параметрам

Необходимость рассмотрения факторов, влияющих на эффективность системы отопления, возникает на стадии проектирования. Выбор рационального варианта схемы системы теплоснабжения дол-

жен производиться с учетом требуемых характеристик системы, вариантов управления и режимов ее функционирования.

Библиографический список

1. Пырков В.В. Современные тепловые пункты. Автоматика и регулирование / В.В. Пырков – К.: II ДП «Такі справи» , 2007. – 252с.

2. Соколова С.С., Соколов В.А. Управление температурным режимом производственных зданий: Монография; Тул. гос. ун-т – Тула, 2010.- 167с.



УДК 721:[696.6:697:699.86]

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ЗДАНИЯ: ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ И ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ

Зотова Т.С.,
Научный руководитель Филатова О.И.
Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

В статье рассмотрены преимущества возведения энергоэффективных зданий с применением инновационных технологий и материалов.

После мирового энергетического кризиса 1974 года в США появился интерес к возведению энергоэффективных зданий, вследствие чего были выделены разные степени энергоэффективности, которые определяли удельным расходом тепловой энергии по отоплению, рассчитывая расход на единицу общей площади здания.

Согласно принятой в Европе классификации, различают дома неэнергоэффективные – это дома низкого, ультранизкого и нулевого теплопотребления; их еще именуют пассивными: как явствует из названия, пассивные дома не нуждаются в отоплении вообще. В неэнергоэффективных домах более 90 % потребляемой энергии тратится в виде тепла на отопление и горячее водоснабжение, причем на энергоэффективные дома тратится 15-30 %. В отличие от обычных домов, у энергоэффективных зданий снижено потребление энергии без потери качества проживания.

Потенциал энергосбережения в России огромен, что актуализирует тематику данной статьи, цель написания которой – рассмотрение. В связи с заявленной целью, нами определены следующие задачи: 1)

поиск и изучение научной литературы и нормативных актов по энергосбережению и повышению энергетической эффективности; 2) рассмотрение зарубежного и отечественного опыта возведения энергоэффектиных домов с низким теплопотреблением; 3) формулирование рекомендаций по отбору наиболее оптимальных вариантов возведения энергоэффективных задний и сооружений, соответствующих природно-климатическим условиям различных регионов Российской Федерации.

В нашей стране в настоящее время показатель годового расхода энергопотребления, зафиксированный в проектной документации возводимых многоквартирных домов в Москве, составляет 160 кВт·ч/м². Это значение соответствует показателю, установленному Федеральным законом от 23.11.2009 № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности…» и постановлением Правительства РФ от 25.01.2011 № 18 «Об утверждении правил установления требований энергетической эффективности для зданий, строений, сооружений….» предусматривающим уменьшение расхода энергетических ресурсов в зданиях, строениях и сооружениях в три этапа по отношению к уровню энергопотребления 2010 года: первый этап в период 2011-2015 годов – не менее 15 %; второй этап охватывает период 2016-2020 годов – не менее 30 %; третий этап – с 1 января 2020 года – не менее 40 %.

Мероприятия по энергосбережению могут быть разными. Один из самых действенных способов увеличения эффективности использования энергии – применение современных технологий энергосбережения.

Отопительное теплопотребление снижают по трем основным направлениям:

- усиление теплоизоляции внешней оболочки здания;
- снижение тепловых потерь с вентилируемым воздухом;
- использование энергии окружающей среды.

Немаловажное значение имеет архитектурно-планировочное решение здания, которое в идеале должно соответствовать местному климату и ландшафту. Усиление теплоизоляции здания заключается в утеплении несущих стен и перегородок, крыш, перекрытий, фундаментов, окон, дверей и минимизации мостиков холода, неизбежных в любой строительной конструкции.

С вентиляционным воздухом в старых зданиях терялось около трети всего тепла, а по санитарным нормам, экономить тепло сокращением объемов вентиляции нельзя. В энергоэффектиыных домах сокращение бесполезной вентиляции достигается применением рекупе-

раторов, которые экономят до 40 % потребляемой энергии за счет возврата тепловой энергии обратно в хронологический цикл.

Активные мероприятия заключаются в использовании энергии окружающей среды-возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Согласно классификации ООН, к возобновляемым источникам энергии относятся энергия солнца, ветра, биомассы, приливов, разности температур слоев воды в океанах, геотермальная, гидравлическая и ряд других. Доступность у этих источников энергии разная, к самым распространенным относятся солнечная и ветровая, другие приурочены к отдельным регионам, как геотермальная, третьи доступны лишь для немногих мест. Наибольший интерес для энергоснабжения жилищ представляет солнечная энергия, вплоть до высоких широт (порядка 60°-70°), приход которой, вопреки расхожему мнению, достаточно велик. Мнение энергетиков о том, что у солнечной энергии низкая плотность, пора считать архаизмом. Действительно, ее плотность такова, что в умеренных широтах энергия, падающая непосредственно на здание, многократно превышает потребности энергоэффективного дома в ней.

Каждое из мероприятий по повышению энергоэффективности имеет свое соотношение затрат и выгод, зависящих и от того, в каком составе они используются. Кроме того, в плане эффективности мероприятия влияют друг на друга. В руководстве по энергетическому аудиту зданий, разработанному Министерством окружающей среды Финляндии, отмечается: «В сфере эксплуатации зданий меры по экономии энергии не обязательно очень выгодны, если рассматривать их только в энергетическом аспекте. Однако если возможности экономии энергии здания рассматривать в связи с другими усовершенствованиями здания, тогда доходность предложенных мер возрастает. Например, после дополнительной изоляции стен сэкономлено тепло и уменьшены проблемы локального промерзания и сквозняков. Установка дополнительной изоляции требует, как правило, и нового внешнего покрытия стен, которое, в свою очередь, увеличивает срок службы здания. Таким образом, экономия тепла приносит много других положительных последствий».

В передовой по части энергоэффективности Германии на рубеже веков число энергопассивных, то есть с нулевым теплопотреблением, домов превысило тысячу, а количество жилищ с низким теплопотреблением измеряется многими тысячами. Уже в 1996 г. им удалось построить несколько десятков домов низкого энергопотребления без какого-либо удорожания. Немецкой фирмой «Weberhaus» в Баден-Вюртемберге разработан уже типовой проект коттеджа без отопления. Удельный расход тепла в нем должен составить 16 кВт-ч/м² в год. Для

сравнения в обычном, неэнергоэффективном доме расход тепла составляет 50 кВт-ч/м² в год.

Аналогичные энергоэффективные дома были возведены в Англии, Швеции, Швейцарии, Канаде и США.

В Белоруссии усилиями кандидата технических наук Евгения Широкова построено несколько десятков одноэтажных домов низкого энергопотребления с использованием в качестве утеплителя прессованной соломы. Эти дома отличаются повышенной комфортностью и беспрецедентно низкой стоимостью 100-140 долларов/м². Ежегодные проверки главного архитектурно-строительного ведомства изъянов в процессе эксплуатации домов не обнаружили. Уникальным в своем роде является построенное Евгением Широковым в пределах города Минска двухэтажное соломенное здание, используемое как корпоративный дом отдыха. Планировочное решение данного дома включает сауну и небольшой бассейн. В здании тепло и сухо, несмотря на отсутствие обязательно используемых в таких случаях пароизоляции систем кондиционирования и осушения воздуха.

На сегодняшний день в России сданы в эксплуатацию энергоэффективные жилые дома в Белгороде, Уфе, Казани, Барнауле, в Челябинской и Ростовской областях РФ. В текущем году такое жилье появится в Тюмени, Челябинске, Томске, Санкт-Петербурге, Подольске и других населенных пунктах страны. А в Алтайском крае собираются построить целые энергоэффективные кварталы.

В каждую историческую эпоху проблема жилья решалась по-своему. Реальное жилье – это компромисс между желаниями и потребностями людей, а также техническими и экономическими возможностями на фоне условий, продиктованных климатом и географией. Для современных российских условий строить надо с учетом перспективы, рационально применить следующие стандарты для массового жилья:

а) не менее 40 м² обшей площади на человека;

б) участок земли от 3-5 соток в городах до 30-50 соток – в сельской местности;

в) отопительное энергопотребление менее 40 кВт-ч/м² в год, с поэтапным снижением до нулевого уровня;

г) небольшой крытый бассейн;

д) зимний сад.

Именно такое жилище следует признать комфортным для России, то есть функционально, психофизиологически, экологически, этически, экономически и эстетически подходящим для наших климатических и этнокультурных условий. И именно такое жилье можно строить уже сегодня.

Энергоэффективный дом можно определить как дом, в котором на современном уровне оптимизированы все энергетические процессы. Поскольку основные энергозатраты в средних и высоких широтах связаны с отоплением, прежде всего, в энергоэффективном доме должны быть до минимума снижены теплопотери. Это достигается усиленной, в 2-4 раза больше нормативных требований, теплоизоляцией оболочки здания, уменьшением потерь тепла через окна и вентиляцию. Применением более совершенных осветительных и других электроприборов экономится электроэнергия. Такие дома обычно комплектуются солнечными тепловыми и иногда электрическими приемниками энергии, коллективными или индивидуальными ветроустановками.

Одним из основных стандартов качественного жилья становится его энергоэффективность. Расходы на утепление значительно уступают последующему размеру роста стоимости дома и являются своего рода инвестициями в будущее.

Библиографический список

1. Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: Федеральный закон от 27 ноября 2009 года, № 261-ФЗ // Российская газета. – 2009 . – № 5050.

2. Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: Федеральный закон Российской Федерации от 28 декабря 2013 года. № 401-ФЗ // Российская газета. – 2013 . – № 6297.

3. Об утверждении Правил установления требований энергетической эффективности для зданий, строений, сооружений и требований к правилам определения класса энергетической эффективности многоквартирных домов: Постановления Совета Федерального собрания Российской Федерации от 25 января 2011 года № 18-СФ // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2011. – № 5.

4. О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации: Постановление Совета Федерального собрания Российской Федерации от 26 марта 2014 года. № 230-СФ // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2014.

5. Лапин Ю.Н. Автономные экологические дома. – М: Алгоритм, 2005. – 416 с.

6. Чекина Т.В., Сенова О.Н. Город Апатиты. Энергосбережение в учреждениях социальной сферы // Упущенные возможности. – 2007. – 2 с.

7. Активное внедрение «пассивного» строительства // Строительный эксперт. –2011. – № 11-12(319). – С. 1-2.

8. «Зеленых» приняли в Ульяновске // Строительный эксперт. –2011. – № 21–22 (324). – С. 6-7.

9. Технологии повышения энергетической эффективности московского строительства //Строительный эксперт. –2014. – № 3. – С. 4-5.

УКД 658

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ В РОССИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕЕ РАЗВИТИЯ

Фатулаева М.Г.
Научный руководитель Пикалова Т.А.
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», г. Санкт-Петербург, Россия

Выявлены факторы, определяющие необходимость повышения энергоэффективности России. Рассмотрены ключевые направления «Энергетической стратегии 2030» . Определены положительные эффекты для государства, производственных предприятий и общества в результате повышения энергоэффективности в России.

Повышение энергоэффективности является одной из ключевых задач развития мировой экономики, что обусловлено ограниченностью ресурсов для производства энергии, постоянно растущим спросом на них, а также слабым развитием альтернативных источников энергии.

За последнее десятилетие производство энергии выросло в 1,5 раза, поэтому необходимо уделять повышенное внимание будущему развитию отрасли и решению поступающих и накопившихся проблем за последние десять лет.

Необходимость развития энергоэффективности определяют следующие факторы:

- рост населения Земли ведет к росту мирового энергопотребления. По прогнозу ООН К 2025 г. численность населения мира может составить 8,1 млрд человек, а к середине века достичь 9,6 млрд. По прогнозам рост численности сохранится до конца столетия.

- рост спроса на энергию растет (а вместе с ним и на энергетические ресурсы), в то время как запасы невозобновляемых источников энергии сокращаются, а их качество ухудшается. Поиски альтернативных источников энергии финансируются в недостаточном объеме.

- добыча и переработка энергетических ресурсов оказывает негативное воздействие на окружающую среду. Выбросы и сбросы загрязняющих веществ в атмосферу и водные объекты соответственно растут, растет объем отходов производства.

- рост цен на энергию приводит к росту себестоимости продукции промышленных предприятий, в структуре которых энергозатраты занимают, как правило, около 15%.

Проблема неэффективного использования энергии в России, а также его негативное влияние на экономику страны была обозначена Правительством РФ в 2008 г. в качестве одной из важнейших проблем, стоящих перед государством в настоящее время. В качестве цели была поставлена задача по сокращению энергоемкости российской экономики вдвое к 2020 году. В структуре источников для производства энергии как в настоящее время, так и в прогнозе до 2040 г. преобладающее место занимают невозобновляемые ресурсы (рисунок 1).

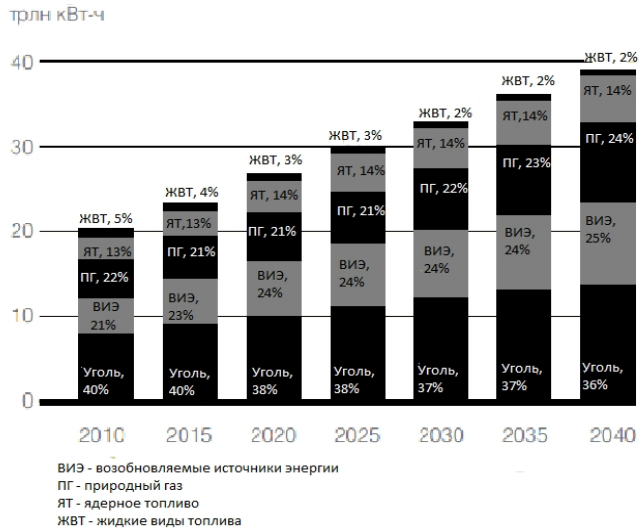


Рис. 1- Структура источников энергии [2]

Правительством РФ утверждена Энергетическая стратегия России на период до 2030 года, помимо этого разработано17 отраслевых программ. В процессе разработки и принятия находятся порядка 100 региональных программ по энергосбережению [4].

В 2014 г. Правительство РФ разработало и опубликовало государственную программу Российской Федерации "Энергоэффективность и развитие энергетики". Программа ориентирована на рациональное и эффективное производство, передачу и распределение энергии.

Согласно «Энергетической стратегии 2030» в качестве приоритетных направлений научно-технического прогресса в электроэнергетике выделяются следующие [3]:

создание высокоинтегрированных интеллектуальных системообразующих и распределительных электрических сетей нового поколения в Единой энергетической системе России (интеллектуальные сети - Smart Grids);

создание высокоинтегрированного информационно-управляющего комплекса оперативно-диспетчерского управления в режиме реального времени с экспертно-расчетными системами принятия решений;

создание высоконадежных магистральных каналов связи между различными уровнями диспетчерского управления и дублированных цифровых каналов обмена информацией между объектами и центрами управления;

создание и широкое внедрение централизованных систем противоаварийного управления, охватывающих все уровни Единой энергетической системы России;

создание автоматизированных систем управления спросом на электроэнергию.

В России реализацией концепции Smart Grid занимается ОАО "Холдинг МРСК" – ведущий игрок на российском рынке по внедрению инновационных технологий в электросетевом распределительном комплексе.

Необходимость решения проблем энергоэффективности и внедрения Smart Grid отражена в стратегиях ведущих компаний России. Так ОАО «Ленэнерго» уделяет большое внимание инновационному развитию компании. Программа инновационного развития сформирована с учетом приоритетов государственной научно-технической и инновационной политики и содержит комплекс мероприятий, направленных на разработку и внедрение новых технологий, инновационных продуктов и услуг, соответствующих мировому уровню.

Реализация стратегии энергоэффективности проявляется в осуществлении компанией серии приоритетных программ в области НИОКР, включая программу «Внедрение интеллектуальной сети (Smart Grid)». Затраты на реализацию программы инновационного развития ОАО «Ленэнерго» в 2013 г. по основным направлениям составили:

- инновационные мероприятия в области повышения энергоэффективности – 2422 млн. руб;
- мероприятия в области инновационных технологий – 334 млн. руб;
- НИОКР - 26 млн. руб [1].

По мнению автора, реализация программы энергоэффективности окажет существенное влияние не только на развитие государства в целом, но и на развитие промышленных предприятий и общества (таблица 1).

Таблица 1

Позитивные результаты повышения энергоэффективности для промышленных предприятий, государства и общества (разработано автором)

Государство	Общество	Промышленные предприятия
1. Улучшение экологической ситуации в результате снижения выбросов, оказывающих негативное влияние на окружающую среду 2. Снижение потерь электроэнергии 3. Освоение возобновляемых источников энергии	1. Улучшение экологической ситуации в результате снижения выбросов, оказывающих негативное влияние на окружающую среду 2. Снижение потерь электроэнергии 3. Освоение возобновляемых источников энергии	1. Улучшение экологической ситуации в результате снижения выбросов, оказывающих негативное влияние на окружающую среду 2. Снижение платы за негативное воздействие на окружающую среду 3. Обеспечение бесперебойного производства, за счет снижения аварий в энергоструктуре предприятий 4. Снижение потерь электроэнергии 5. Освоение возобновляемых источников энергии 6. Снижение себестоимости выпускаемой продукции 7. Наличие конкурентных преимуществ по сравнению с компаниями, не внедряющими программы энергоэффективности 8. Повышение имиджа компании

Процесс повышения энергоэффективности связан с рядом проблем: освоение технологий, трудности внедрения в различных субъектах федерации (большая территория РФ), необходимость подготовки квалифицированных специалистов и т.д. Однако высокая энергоемкость российской экономики и большие потери энергии требуют осуществления инвестиций в решение перечисленных проблем.

Библиографический список

1. Годовой отчет за 2013 год ОАО «Ленэнерго» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.lenenergo.ru/upload/iblock/c64/Lenenergo_AR_2013_rus_full.pdf

2. Официальный сайт ОАО «СУЭК» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.suek.ru/

3. Распоряжение Правительства РФ от 13.11.2009 № 1715-р «Об Энергетической стратегии России на период до 2030 года».

4. Середкин Е.М. Налоговое стимулирование повышения энергоэффективности национальной экономики [Текст]: автореф. дис. ... канд. эк. наук: 08.00.10 / Е.М. Середкин. – Москва, 2014. - 25 с.

УДК 620.9

К ВОПРОСУ ЭКОЛОГИИ И ЭНЕРГЕТИКИ - ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Губанова В.А.
Научный руководитель Маркова Т.А.
Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

В статье рассмотрена важность и актуальность проблем экологии в связи с воздействием на нее энергетики.

Наверное, каждому знакома крылатая фраза, что мы живем в эпоху трех «Э»: экономика, энергетика, экология. При этом экология как наука и образ мышления волнует немалое количество людей, является темой для споров и рассуждений. Стоит отметить, что при этом проблемы экологии и энергетики являются главными направлениями исследований ведущих инженеров всего мира.

Экология зачастую рассматривается как наука, целью которой является изучение взаимоотношений организмов и среды обитания, она преподается, как в школах, так и в высших учебных заведениях, что подчеркивает ее бесспорную важность. Термин «экология» в дословном переводе с греческого наука о доме (ойкос - дом, жилище; логос - учение). А дом- то место, которое связывает всех людей между собой, где каждый человек чувствует себя комфортно и счастливо. Вот почему люди выделяют огромные средства на защиту окружающей среды, которая, к сожалению, сейчас находится не в лучшем состоянии, однако, мы обязаны сохранить наш «дом».

В современном определении «экология» становится все больше и больше ориентирована на самого человека из-за его масштабного и

специфического влияния на среду обитания. Большинство катаклизмов были, спровоцированы последствиями действия людей, по вине некомпетентности или не профессионализма. Не секрет, что энергетическая отрасль в целом оставляет довольно большой след на нашей окружающей среде.

Сказанное позволяет дополнить определение «экологии» и назвать задачи, которые она направлена решать. Экология призвана составлять определенные концепции, которые способны помочь человеку выжить в экстренных ситуациях (в данном случае в таких ситуациях, которые спровоцированы экологическим кризисом). Становится все более понятно, что современный человек очень мало знает о среде, в которой живет, особенно о механизмах, которые формируют и сохраняют эту самую среду. Современные ученые ориентированы на открытие этих закономерностей, множество молодых ученых уходят в данную сферу деятельности, понимая важность и актуальность решения данных вопросов. Следует отметить, что механизмы окружающей среды нужно изучат при условии не только экологии в целом, но и его обитателей, их образа жизни.

Второе «э», о котором я бы хотела поговорить - энергетика. Ни для кого, ни секрет, что понятия экологии и энергетики тесно переплетаются, имеют влияние друг на друга и всегда идут рядом. В настоящее время энергетика имеет колоссальную роль для всего мира, составляет значительную часть бюджета любой страны и дает рабочие места для большей части населения. Энергетика - это та отрасль производства, которая имеет наиболее быстрый темп роста. Если численность населения Земли удваивается за 50-60 лет (например, из-за демографического взрыва), то в производстве и, соответственно, потреблении энергии это происходит через каждые 13-16 лет. При таком соотношении темпов роста населения и энергетики, энерговооруженность увеличивается в расчете на душу населения.

В настоящем энергетические потребности осуществляются в основном благодаря трем видам энергоресурсов: органического топлива, воды и атомного ядра. Энергия воды и атомная энергия используются человеком после превращения её в электрическую энергию. В то же время значительное количество энергии, заключенной в органическом топливе, используется в виде тепловой, и только часть ее превращается в электрическую. Однако и в том, и в другом случае высвобождение энергии из органического топлива связано с его сжиганием, а, следовательно, и с поступлением продуктов горения в окружающую среду, что отрицательно влияет на экологию в целом.

Вместе с тем влияние энергетики на среду и ее обитателей зависит, как правило, от вида используемых энергоносителей (топлива). Относительно чистым топливом является природный газ, затем идет нефть (мазут), каменные угли, бурые угли, сланцы, торф. Хотя значительная доля электроэнергии производится за счет относительно чистых видов топлива (газ, нефть), но есть тенденция к уменьшения их доли. Обратим внимание на отрицательные моменты использования данных видов топлива. Угли содержат от 0,2 до десятков процентов серы по большей степени в виде пирита, сульфата, закисного железа и гипса. Есть определенные способы улавливания серы при сжигании топлива, но они не всегда используются из-за сложности и дороговизны. Поэтому значительное количество данного химического элемента поступает и скорее всего будет поступать в ближайшем времени в окружающую среду. Серьезные экологические проблемы связаны так же с твердыми отходами ТЭС - золой и шлаками.

Мне хотелось бы детально рассмотреть отрицательное влияние на экологию котельных установок и способы обеспечения меньших выбросов вредных веществ в атмосферу. Котельной установкой называется комплекс устройств, предназначенных для выработки тепловой энергии в виде горячей воды или пара. Главной частью этого комплекса является котел. В зависимости от того, для какой цели используется тепловая энергия, котельные подразделяются на энергетические, отопительно-производственные и отопительные.

Принцип работы котельной такой: в котлы заливается вода, нагревается от сжигания топлива. Если котельная предназначена для отопления, то горячая вода нагревается до определенной температуры (чаще всего это 115°С), поступает к потребителю, затем, отдав часть тепла, возвращается в котлы и снова нагревается. Если котельная вырабатывает технический пар, то горячую воду нагревают до такой степени, что она превращается в пар и поступает на производственное предприятие.

Для данной исследовательской работы я посетила котельную, находящуюся в городе Тула по адресу Фрунзе, 2. Данная котельная относится к Тулатеплосеть. Как говорилось ранее, главной частью комплекса является котел (в конкретном случае котел имеет номенклатуру ПТВМ или КВХМ). В котельной на Фрунзе 2 находится 3 одинаковых котла, которых подогревают 12 горелок (по 6 с каждого бока). Топка, где получают нужное количество тепла для горелок, имеет площадь 111 м^2. Стоит отметить, что газ подводится к каждой из горелок. Расход воды 700 т/ч, а схемы движения воды 4-х ходовая. В котле

находятся технические элемента-коллектора. Они служат для смешивания среды из разных параллельных веток или раздачи по ним, так же обеспечивают выравнивание параметров за счет относительно большого поперечного сечения и, соответственно, низкой скорости. Имеет место отдельное рассмотрение газоходов, дымоходов и воздуховодов, которые используются в данной котельной. Газоход - это канал, образованный элементами поверхностей нагрева парового или водогрейного котла или печи и служащий для направления газообразных продуктов сгорания вдоль поверхности нагрева либо для удаления их в атмосферу, после охлаждения в теплогенерирующих приборах (котлах, теплогенераторов, газовых колонок и т.д.). По расположению и назначению различают горизонтальный, вертикальный, подъемный, опускной, поворотный, обводной и другие газоходы. Поступление воздуха в котел и дальнейшее движение продуктов сгорания по газовому тракту (газовый тракт котельного агрегата является продолжением его воздушного тракта) обеспечиваются естественной тягой в дымовой трубе или с помощью дымососа. Часть газового тракта, расположенная перед трубой или дымососом, находится под разрежением, а за дымососом – под избыточным давлением. Выбор оборудования котельных, в том числе и тягодутьевых машин, а также расчеты газового тракта выполняют при температуре наружного воздуха, соответствующей трем характерным режимам тепловых нагрузок котельной (СНиП II-35-76) при средней температуре наружного воздуха: наиболее холодной пятидневки; наиболее холодного месяца; самого жаркого месяца (в 13 ч).

Котельная на Фрунзе относится к котельной с подачей воздуха и удалением продуктов сгорания дымососом и трубой. В этом случае сопротивление газового и воздушного трактов преодолевается за счет разрежения, создаваемого дымососом и дымовой трубой. Такая схема применяется в котлах небольшой мощности, работающих на газе и мазуте без воздухоподогревателей. Дымовые газы попадает в трубу, имея температуру более 100 °С. Высота трубы, через которую проходят выхлопные газы, 100 м, сама труба имеет форму конуса для большей прочности. Хорошая работа котла возможна только при беспрерывной подаче воздуха, необходимого для горения топлива, по воздуховодам в топку.

Среди огромного числа загрязнителей воздуха (более 200) основными являются всего лишь пять, на долю которых как раз приходится 90-95 % валового выброса вредных веществ в различных регионах страны, в том числе и в Тульской области. К ним относят: твердые частицы (пыль, зола); оксиды серы; оксиды азота; оксиды уг-

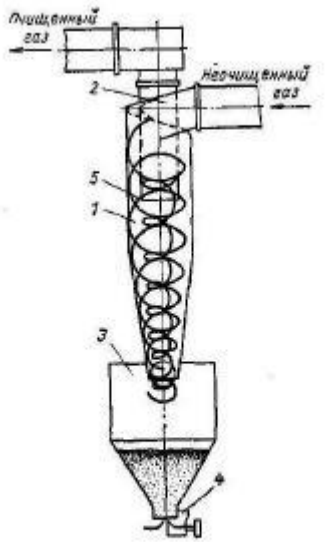
лерода; углеводороды. В электроэнергетике к основным загрязняющим атмосферу веществам относятся три первых. Все выше перечисленные вещества выделяются в рассматриваемой многой котельной, пусть и в не катастрофическом количестве.

Ученые ряда стран отмечают нарастание концентрации CO_2 в атмосферном воздухе, что, по-видимому, является результатом увеличения его выброса, связанным со сжиганием все возрастающего количества органического топлива в мире, в том числе и на электростанциях. Топливом зачастую являются лесные массивы, которые вырубаются в огромном количестве. Как известно, леса являются легкими планеты, мы теряем природную очистку атмосферы от выхлопов. Повышение концентрации CO_2 в атмосфере планеты способно оказать глобальное влияние на климат планеты, создавая так называемый «парниковый эффект», который увеличивает среднюю температуру воздуха, таяние ледников, повышение уровня мирового океана и другим неблагоприятным воздействиям. В этом отношении наиболее чистыми источниками энергии являются гидроэлектростанции, которые практически не влияют на тепловой баланс Земли.

Для изменения данной ситуации следует использовать современные технологии, направленные на улучшение состояния экологии, а так же устанавливать соответствующие приборы. Например, на рассматриваемой мной котельной установлены золоуловители. Золоуловители, как правило, устанавливаются на всасывающей стороне дымососов. Для сухой очистки дымовых газов на котлах небольшой производительности чаще всего применяются циклоны НИИОГАЗ (рисунок 1). Принцип действия золоуловителя основан на закручивании тангенциальным коробом 2 (улиткой) входящего запыленного потока дымовых газов с последующим изменением направления их движения.

Под действием центробежной силы более тяжелые частицы золы отжимаются к стенам золоуловителя 1 и по ним скользят вниз в емкость 3. Очищенные газы по центрально-расположенному патрубку 5 выходят в отводящий короб. Удаление золы из емкости 3 в канал или другое устройство 4 осуществляется через специальную течку и мигалку.

Достоинствами золоуловителей являются их невысокая стоимость и простота конструкции. К недостаткам золоуловителей следует отнести их высокое аэродинамическое сопротивление (50 - 80 кгс/мг) и большие размеры по высоте (4 - 5 м).



Циклон типа НИОГАЗ

Рис. 1.

Так же, в качестве очистки воздуха от пыли, удаляемой вытяжной вентиляцией применяют пылеуловители и фильтры. Выборр их зависит от харрактера пыли (от размеров пылинок и ее свойств), ценности данной пыли и необходимой степени очистки. Наиболее простым пылеуловителем для очистки удаляемого воздуха является пылеосадочная камера, работа которой основана на осаждении пылинок из воздуха при малой скорости его движения (примерно 0,1 м/с). Стоит отметить, что в данных камерах происходит лишь грубая очистка воздуха от пыли: в них задерживаются пылинки диаметром 30-100 мк. Остаточная запыленность воздуха после такой очистки нередко составляет 30-40 мг/м^3, что не является удовлетворительным.

Выхлопы - это не уловленные и не поглощенные вредные вещества, которые влияют на погоду, климат в целом и наше самочувствие. Так давайте же направим свои силы на то, чтобы каждое утро мы видели свет солнца и ощущали его тепло, вдыхали свежий воздух от деревьев не только в парках, и чтобы все мы были здоровы.

Библиографический список

1. Тихомиров К.В., Сергеенко Э.С. «Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция» / Москва – «Стройиздат», 1991 г.-480 с
2. СНиП 11-35-76* «Котельные установки» / Государственное предприятие-Центр проектной продукции массового применения, 2008 г.- 48 с
3. Коробкин В.И. «Экология: учебник для ВУЗов» / Москва - «Феникс», 2007г.- 602 с
4. Смирнов А.Д. «Справочная книжка энергетика» / Москва - «Энергия», 1978 г.- 336 с

УДК 628.315:502.3

ВЫБОР РЕДУКЦИОННОГО КЛАПАНА ВВОДА ГАЗОВОДЯНОЙ СМЕСИ ВО ФЛОТАТОР-ФЛОКУЛЯТОР УСТАНОВКИ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

Сапронова И.О., Балакина Е.В.
Научный руководитель Сальников Б.Ф.
Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

Статья посвящена оборудованию флотационного блока флотатора-флокулятора в составе установки физико-химической очистки сточных вод. На основе теории газообразования выполнен расчет скорости дросселирования и предложены конструктивные параметры редукционного клапана.

Опыт наладки и пробной эксплуатации сооружений физико-химической очистки бытовых сточных вод производительностью 25 м^3/сут, установленных в музейном комплексе «Куликово поле» выявил некоторые недостатки разработанной схемы [2]. Здесь можно указать на функционирование системы газонасыщения при работе флотатора-флокулятора, расположенного в начале компактной очистной установки блочной конструкции производительностью 25 м^3/сут (КОБК-25).

В данной статье рассматривается оборудование флотационного блока флотатора-коагулятора. Согласно литературным данным оптимальный эффект процесса флотационной очистки Э зависит от четырех факторов – давления дросселирования Р, степени рециркуляции аэрированной воды К, высоты подъема пузырьков h, содержания взвешенных веществ в сточной воде С.

Укажем диапазон изменения параметров по литературе и на КОБК для сопоставления (табл. 1).

Таблица 1

Диапазон изменения параметров по литературе и на КОБК.

	P		K		h		C	
	От	До	От	До	От	До	От	До
КОБК	0,15 МПа (1,5 кгс/см^2)	0,6 МПа (6 кгс/см^2)	20%	40%	30 см	50 см	60 мг/л	110 мг/л
По литературе	0,15 МПа (1,5 кгс/см^2)	0,3 МПа (3 кгс/см^2)	20%	40%	30 см	50 см	300 мг/л	700 мг/л

Количественное выражение зависимости образовавшихся зародышей газа от движения среды имеет вид [4]:

$$N = \frac{4\times10^{-3}U'}{g\times L_0^{1,5}}\times\left(1-\frac{U_{кр}}{U}\right)^{0,75}, \qquad (1)$$

где N – количество жизнеспособных зародышей пузырьков; U' - среднеквадратичная величина компоненты турбулентной пульсации скорости, м/с; $U_{кр}$ – критическая скорость дросселирования жидкости, ниже которой пузырьки не образуются, м/с; U – скорость жидкости, м/с; υ – кинематический коэффициент вязкости жидкости; L_c – размер сопла.

Используя формулу (1) можно определить количество пузырьков в 1 л воды в зависимости от скорости дросселирования жидкости.

В соответствии с уравнением (1), количество образующихся пузырьков зависит от скорости дросселирования жидкости. Как известно, действительная скорость дросселирования жидкости равна (м/с) [3]:

$$U_д = \frac{1}{\sqrt{1+\zeta}}\times\sqrt{2gH_0}, \qquad (2)$$

где ζ – коэффициент местного сопротивления; H_0 – высота уровня жидкости, м;

$$H_0 = \Delta P/\gamma,$$

где ΔP – разность давлений, Н; γ – удельная масса жидкости, кг/м^3.

Обозначив $\varphi = 1/\sqrt{1+\zeta}$, получим формулу (3):

$$U_д = \varphi\sqrt{2g\frac{\Delta P}{\gamma}}, \qquad (3)$$

Скорость дросселирования жидкости согласно формуле (3) зависит от давления дросселирования и коэффициента скорости φ, т.е. от конструкции редукционного клапана.

С учетом параметров работы установки выбрана конструкция редукционного клапана (рис. 1) и выполнен его расчет, что позволит увеличить количество выделяющихся из среды пузырьков в 10 раз по сравнению с существующей конструкцией ввода газоводяной смеси [1].

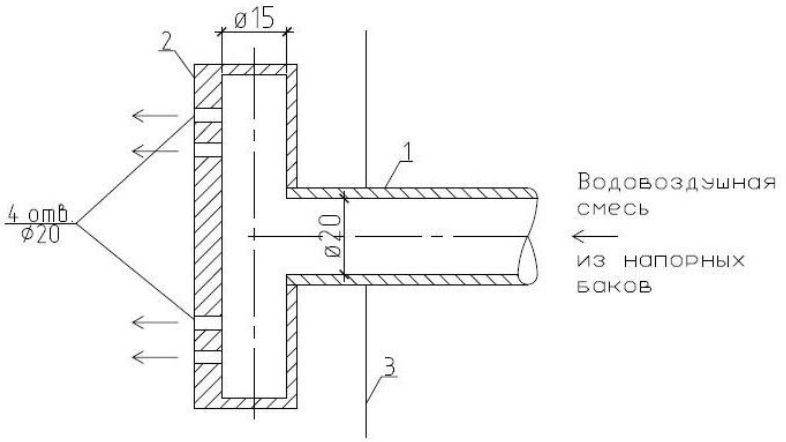


Рис. 1. Редукционный клапан:
1 – патрубок, подводящий циркуляционную воду; 2 – коллектор; 3 – стенка (условно) флотатора-флокулятора.

Редукционный клапан предлагаем расположить на внутренней стороне стенки камеры флокуляции на трубопроводе подачи циркуляционной воды.

Вывод: при применении конструкции данного редукционного клапана увеличивается в 2 раза скорость дросселирования и газонасыщение во флокуляторе с 0,8 – 1,4% до 3%.

Библиографический список

1. Аленичев Н.В., Рыков Н.В. Применение флотации для очистки бытовых сточных вод. Опыт прошлого – взгляд в будущее. – Международная научно-практическая конференция молодых ученых и студентов. Материалы конференции: ТулГУ, Тула, 2011. с. 343-345

2. Рыков Н.В., Бурдова М.Г. Разработка комплексных сооружений физико-химической очистки сточных вод. Проекты развития инфраструктуры города. Выпуск 12. Инженерные системы городского хозяйства, новые территории и новые технологии// Сб. научных трудов. – М.: Издательство Экспо-Медиа-Пресс, 2012. с. 230-240.

3. Копылов В.А. Очистка сточных вод напорной флотацией. М.: «Лесн. Промсть», 1978. с. 96.

4. Проскуряков В.А., Шмидт Л.И. Очистка сточных вод химических производств. Л., Химия, 1977. 464 с.
5. Алексеев Е.В. Физико-химическая очистка сточных вод.- М.: АСВ, 2007. 248 с.



УДК 697

СОХРАНИМ ПЛАНЕТУ ЗЕЛЕНОЙ! ГЕОТЕРМАЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

Ковалева А. Р., Чулкова Д. В.
Научный руководитель Ковалев Р.А.
Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

Геотермальные источники энергии представляют огромный интерес потому, что являются возобновляемыми ресурсами, то есть, практически неиссякаемыми. В России использование геотермальных источников является достаточно перспективным направлением. Развитие геотермальной энергетики в России поможет во многом разрешить проблему электрификации малообжитых территорий и повышения надёжности электроснабжения той части потребителей, для которых централизованное энергообеспечение экономически неприемлемо.

Геотермальная энергия — это энергия, получаемая из природного тепла Земли. Достичь этого тепла можно с помощью скважин. Геотермический градиент в скважине возрастает на 1 °С каждые 36 метров. Это тепло доставляется на поверхность в виде пара или горячей воды. Такое тепло может использоваться как непосредственно для обогрева домов и зданий, так и для производства электроэнергии. Термальные регионы имеются во многих частях мира.

Геотермальные источники энергии представляют огромный интерес в первую очередь из-за того, что являются возобновляемыми ресурсами, то есть, практически неиссякаемыми. А вот углеводородное топливо, которое в настоящее время является основным источником для получения различных видов энергии, является ресурсом невозобновляемым, и по прогнозам весьма даже ограниченным. К тому же, получение геотермальной энергии гораздо более экологично, чем традиционные методы на основе углеводородного топлива.

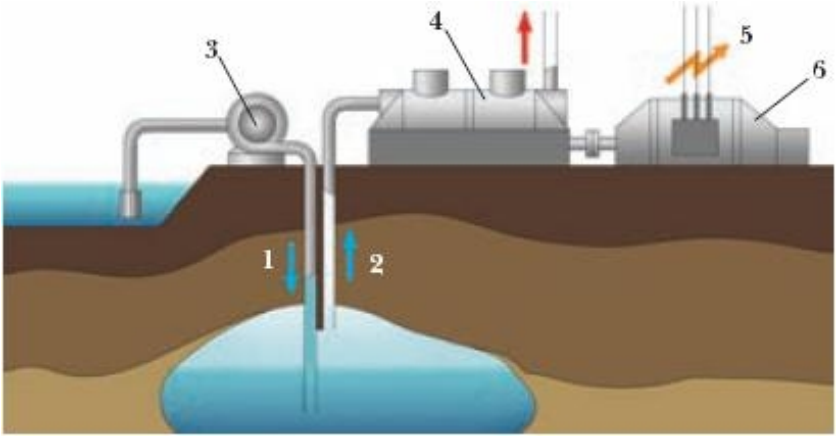


Рис. 1. Схематическое устройство геотермальной электростанции:
1 – вода; 2 – пар; 3 – насос; 4 – паровая турбина;5 – электроэнергия; 6 – генератор

Геотермальная электростанция — вид электростанций, которые вырабатывают электрическую энергию из тепловой энергии подземных источников (например, гейзеров).

По различным подсчетам, температура в центре Земли составляет, минимум, 6 650 °C. Скорость остывания Земли примерно равна 300-350 °C в миллиард лет. Земля выделяет 42·1012 Вт тепла, из которых 2 % поглощается в коре и 98 % — в мантии и ядре. Современные технологии не позволяют достичь тепла, которое выделяется слишком глубоко, но и 840 000 000 000 Вт (2 %) доступной геотермальной энергии могут обеспечить нужды человечества на долгое время. Области вокруг краев континентальных плит являются наилучшим местом для строительства геотермальных станций, потому что кора в таких зонах намного тоньше.

В России использование геотермальных источников является достаточно перспективным направлением. Это связано с тем, что геотермальные электростанции являются одним из наиболее дешевых источников энергии. Только в верхнем трехкилометровом слое Земли содержится свыше 1020 Дж теплоты, пригодной для выработки электроэнергии. Такое количество энергии позволяет рассматривать теплоту Земли как альтернативу органическому топливу.

Геотермальные станции в России.

- Мутновская ГеоЭС

В СССР первая геотермальная электростанция была построена в 1966 году на Камчатке, в долине реки Паужетка. Её мощность — 12

МВт. 10 апреля 2003 года запущена в эксплуатацию первая очередь Мутновской ГеоЭС, установленная мощность на 2007 год — 50 МВт, планируемая мощность станции составляет 80 МВт, выработка в 2007 году — 360,687 млн кВт·ч. Станция полностью автоматизирована.



- 2002 год — введен в эксплуатацию первый пусковой комплекс «Менделеевская ГеоТЭС» мощностью 3,6 МВт в составе энергомодуля «Туман-2А» и станционной инфраструктуры.
- 2007 год - ввод в эксплуатацию Океанской ГеоТЭС, расположенной у подножия вулкана Баранского на острове Итуруп в Сахалинской области, мощностью 2,5 МВт . Название этой электростанции связано с непосредственной близостью к Тихому океану.

Электростанции такого типа преобразуют внутреннее тепло Земли (энергию горячих пароводяных источников) в электричество.

Существует несколько схем получения электроэнергии на геотермальной электростанции.

- Прямая схема: природный пар направляется по трубам в турбины, соединенные с электрогенераторами.
- Непрямая схема: пар предварительно (до того как попадает в турбины геотермальной электростанции) очищают от газов, вызывающих разрушение труб.
- Смешанная схема: неочищенный пар поступает в турбины, а затем из воды, образовавшийся в результате конденсации, удаляют не растворившиеся в ней газы.

Плюсы и минусы геотермальной энергетики

Если сравнивать геотермальную энергетику с другими альтернативными видами получения энергии, то и здесь имеются преимущества. Так, геотермальная энергия не зависит от внешних условий, на нее не оказывает влияние температура окружающей среды, время суток, время года и так далее. В то же время ветро-, гелио- и гидроэнергетика, так же, как и геотермальная энергетика работающие с возобновляемыми и неиссякаемыми источниками энергии, очень зависимы от окружающей среды.

К плюсам относится и высокий КПД геотермальных станций. Например, при использовании геотермальной энергии для получения тепла, КПД превышает 1.

Одним из основных минусов при получении энергии из гидротермальных источников является необходимость закачки отработанной (охлажденной) воды в подземные горизонты, что снижает эффективность геотермальной электростанции и увеличивает эксплуатационные расходы. Сброс этой воды в приповерхностные и поверхностные воды исключен, так как в ней содержится большое количество токсичных веществ.

Также к недостаткам можно отнести ограниченное количество пригодных к эксплуатации термальных зон. С точки зрения получения недорогой энергии, особенно интересны гидротермальные месторождения, в которых перегретая вода и/или пар находятся достаточно близко к поверхности (глубинное бурение скважин для достижения термальной зоны значительно повышает эксплуатационные расходы и удорожает получаемую энергию). Таких месторождений не так и много. Тем не менее, постоянно ведется активная разведка новых месторождений, открываются новые термальные зоны, и количество энергии, получаемой из геотермальных источников, постоянно увеличивается.

К недостаткам геотермальной электростанции относится возможность локального оседания грунтов и пробуждения сейсмической активности. А выходящие из-под земли газы создают в окрестностях немалый шум и могут, к тому же, содержать отравляющие вещества. Кроме того, геотермальную электростанцию построить можно не везде, потому что для ее постройки необходимы определенные геологические условия.

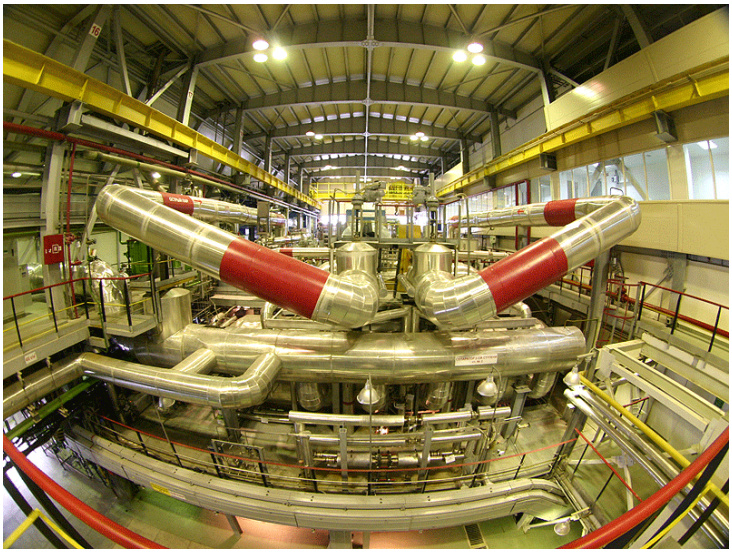
Мутновская геотермальная электростанция

Механические примеси и газы, содержащиеся в геотермальной воде или паре, очищаются с помощью сепараторов и фильтров. При значительном количестве примесей, которые часто бывают агрессивными, применяется двухконтурная система с теплообменником. Вто-

ричный контур содержит воду, прошедшую химводоочистку и деаэрирование. Примером подобной ГеоЭС может служить Мутновская геотермальная электростанция, расположенная в 140 км от г. Петропавловск-Камчатский у подножья действующего вулкана Мутновский.

Первый блок Мутновской ГеоЭС мощностью 25 МВт введен в эксплуатацию в 2001 году. Через год, с пуском второго энергоблока, мощность станции возросла до 50 МВт. Вторая очередь

Мутновской ГеоЭС вводилась в эксплуатацию в 2007-2009 годах и увеличивает мощность станции на 100 МВт. Третья очередь мощностью более 100 МВт планируется на 2012 год. Мутновская ГеоЭС на протяжении ряда лет демонстрирует устойчивую работу и производит дешевую электроэнергию, себестоимость которой составляет около 1,5 цента/кВтчас. В целом, Мутновская ГеоЭС во многом превосходит по своим техническим характеристикам зарубежные аналоги:



- экологическая чистота, которая достигается исключением прямого контакта геотермального теплоносителя с окружающей средой с последующей закачкой его обратно в земные пласты;

- проблема защиты оборудования станции от коррозии и солеотложений в значительной степени решена с помощью применения специальной технологии присадок пленкообразующих аминов;

- блочно-модульный принцип поставки оборудования, что позволило существенно сократить сроки строительства станции.

Уже сегодня геотермальная энергетика обеспечивает более 25% потребности в электроэнергии Камчатки, что позволяет ослабить зависимость полуострова от поставок дорогостоящего топлива.

Следует отметить, что геотермальные электростанции с высокопотенциальным теплоносителем могут сооружаться только вблизи соответствующих месторождений геотермальных вод. Таких месторождений не много, соответственно и электростанции рассмотренного типа - объекты достаточно уникальные. Гораздо большей доступностью и распространенностью обладают геотермальные воды с более низкими внутрипластовыми температурами. Как уже отмечалось выше, громадными запасами геотермальных вод с температурами до 100° С обладает Западная Сибирь.

Развитие геотермальной энергетики в России поможет во многом разрешить проблему электрификации малообжитых территорий и повышения надёжности электроснабжения той части потребителей, для которых централизованное энергообеспечение экономически неприемлемо.

Без использования возобновляемых источников нельзя удовлетворительно решить энергоснабжение районов Крайнего Севера; районов, не связанных сетями общего пользования; повысить до цивилизованного уровня надёжность и качество электроснабжения регионов, дефицитных по электрической энергии и органическим ресурсам; улучшить экологическую обстановку по стране, обеспечения аварийного энергоснабжения, специальных объектов, а также объектов сферы образования, культуры, услуг.

Библиографический список:

1. http://www.gisee.ru/articles/geothermic-energy/24511/
2. http://portal-energo.ru/articles/details/id/115
3. http://cyberenergy.ru/geotermalnaya/

УДК 697

ВОДОРОДНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

Ковалева А.Р. Чулкова Д. В.
Научный руководитель Ковалев Р.А.
Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

Большое внимание специалистов во всем мире приковано к детальному изучению преимуществ и недостатков водородного топлива, а так же технологии производства альтернативного топлива. Одним из перспективных проектов является экспериментальный солнечный реактор по производству водорода. Для полноценного использования водородного реактора и самого топлива необходимо в ближайшем будущем выполнить технологические усовершенствования, направленные на снижение стоимости киловатт-часа водородной энергии.

Важнейшей проблемой энергетики, над которой сейчас бьются лучшие умы человечества, стала проблема изыскания новых источников энергии: водород, спирт, биотопливо, природный газ, электричество, энергия ветра, солнечного излучения.

Самый перспективный, пожалуй, из всех видов источников энергии будущего это водород, способный решить многие экологические проблемы.

Водород самый распространенный элемент на земле. Он может участвовать в круговороте энергии сколько угодно: соединяясь с кислородом в топливном баке, он превращается в воду и вырабатывает электроэнергию, а затем снова выделяется из воды, для производства энергии. Как видим, водорода на земле – море, в прямом и переносном смысле.

Водород самый распространенный элемент на земле. Он может участвовать в круговороте энергии сколько угодно: соединяясь с кислородом в топливном баке, он превращается в воду и вырабатывает электроэнергию, а затем снова выделяется из воды, для производства энергии. Как видим, водорода на земле – море, в прямом и переносном смысле.

В современном обществе, очень много говорят о преимуществах водородного топлива, при этом имея в виду его в качестве альтернативы обычным видам топлива. Большинство стран закономерно хотят с одной стороны уменьшить зависимость от импортируемого топлива, с другой же стороны улучшить состояние окружающей среды и обеспе-

чить экономический рост, благодаря эффективности и сравнительной дешевизне альтернативных источников энергии.



Водородную энергию предлагается использовать вместо бензина для автомобильных двигателей в виде жидкого водорода. Водород можно получать, разлагая воду электролитическим методом (кроме водорода получается еще и кислород). При сжигании водорода в двигателе он соединяется с кислородом атмосферного воздуха, и вновь образуется вода. Нигде не происходит никакого загрязнения среды, кроме узлов производства электроэнергии и ее передачи и преобразования.

Существуют как преимущества, так и недостатки водородного топлива, давайте рассмотрим их.

Ø Преимущества водородного топлива

При нагреве водород сжигается, но при этом не выделяет диоксид углерода (CO_2). Соответственно водород меньше загрязняет атмосферу. Кроме того, водород имеет большой потенциал для применения его в качестве топлива для двигателей внутреннего сгорания, поскольку имеет большую эффективность, чем бензин или дизельное топливо. Если сравнить один и тот-же объём водорода и бензина, то получится, что автомобиль на водороде сможет проехать вдвое дольше.

Ø Недостатки водородного топлива

Хотя основные преимущества водородного топлива ясны и не вызывают сомнений, следует отметить также и ряд существенных недостатков. В настоящее время водородные топливные элементы все еще стоят значительную сумму денег, а чтобы запустить водородное

транспортное средство, требуется большое количество энергии для сжижения топлива. Для хранения сжатого газообразного водорода, требуются специальные цистерны высокого давления, похожие на те, что используются для хранения сжатого природного газа. Эти цистерны должны иметь большой объём, что позволит избежать бесчисленных поездок на заправочную станцию через каждые несколько километров.

Особые свойства водорода (наилегчайший, имеющий наибольшую теплоту сгорания и др.) открывают заманчивые перспективы его применения для экологически чистого получения энергии. И только трудности его получения, хранения, эксплуатации сдерживают развитие водородной энергетики.

Тем не менее «водородная проблема» привлекает сейчас большое внимание специалистов во всем мире по многим причинам:

- первая — водорода на Земле много,
- вторая — он как топливо эффективен и экологически безупречен,
- третья — водород позволяет аккумулировать большие запасы энергии,
- четвертая — перекачка водорода к месту сжигания и получения энергии в 10-15 раз дешевле, чем транспортировка электричества.

Для торжества «водородной идеи» нужно большое количество водорода. Один из возможных путей получения такого количества водорода - электролиз за счет энергии ветра, морских волн и Солнца. Этот способ поможет избежать перегрева Земли, поскольку при сжигании водорода выделится энергия, которая все равно поступила бы на Землю, но была израсходована на получение водорода.

Легкодоступные большие количества дешевого водорода и кислорода способствовали бы поискам и внедрению новых эффективных технологических процессов, в том числе и в деятельности, направленной на восстановление и улучшение окружающей среды. Например, можно было бы локально и в нужное время регулировать содержание кислорода в воздухе и водоемах.

Солнечный реактор по производству водорода, еще одно направление в водородной энергетике. Исследования показывают, что решить проблему автомобильных выбросов можно только с помощью широкого использования водородных двигателей. Но откуда брать топливо для таких двигателей? Ведь производство водорода основывается на сложных и энергоемких технологиях, а это негативно сказывается на стоимости водородного топлива. Разрешить противоречие помо-

гут технологии производства водорода, основывающиеся на возобновляемых источниках энергии.



Крупнейший в Европе научно-исследовательский центр по разработке и тестированию технологий использования солнечной энергии, который находится в пустыне Табернас (Испания), ведет исследования технологий производства водорода из воды с использованием энергии солнца. Результатом таких исследований стал энергетический проект Hydrosol, в рамках которого построен и успешно функционирует экспериментальный солнечный реактор по производству водорода.

Мощность экспериментального реактора Hydrosol составляет всего 100 кВт. В пустыне Табернас построена солнечная станция с двумя башнями, в каждой из которых размещен реактор по производству водорода. Солнечные лучи от отражателей концентрируются на реакторах, создавая в них температуру, необходимую для реакции расщепления молекул воды. Температура составляет 800-1200 С°.

Реактор — главное ноу-хау проекта. Он не содержит движущихся частей. Корпус реактора изготовлен из огнеупорного тонкостеночного керамического материала, его основная функция — поглощать энергию солнечных лучей. В активной зоне реактора размещены многоканальные монолитные соты, покрытые структурами на основе железа с добавлением цинка и никеля с дефицитом кислорода. Когда в активную зону подается вода, она нагревается до рабочей температуры реактора — 800-1200 С°. Под действием высокой температуры и катализаторов молекула воды расщепляется. При этом кислород окисляет

рабочий материал, а водород выделяется. Оценивается, что выход водорода составляет примерно 70%. Окисленные материалы перерабатываются на следующей стадии, где при температуре 1000-1200 С° собирается кислород, а окисленные материалы восстанавливаются. Далее цикл повторяется.

Дальнейшие технологические усовершенствования позволят в долгосрочной перспективе снизить стоимость киловатт-часа водородной энергии с 24 до 10 евроцентов.

Инициатором энергетического проекта Hydrosol выступила Греция. В проекте работают более сотни специалистов из Греции, Германии, Дании и Великобритании. Проект развивался на средства гранта в размере 1,75 млн евро.

Библиографический список:

1. *http://www.ecoteco.ru/id539/;*
2. *http://www.cleandex.ru/articles/2012/01/27/strany-lidery_mirovoj_vodorodnoj_jenergetiki_v_2010-2011_gg._obzor_evropejskih_proektov;*
3. *http://globalscience.ru/article/read/19015/;*
4. *http://ru.wikipedia.org/.*



КАДАСТР И ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 004:352

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В МУНИЦИПАЛЬНОМ УПРАВЛЕНИИ

Турусинова Е.О.
Научный руководитель Фадеев А.Н.
Поволжский Государственный Технологический Университет, Россия, Йошкар-Ола

Рассматривается актуальность применения геоинформационных систем в муниципальном управлении

В последние десятилетия геоинформационные системы стремительно проникают практически во все сферы человеческой деятельности, связанные с пространственным анализом и моделированием природопользовательских процессов. Задачи построения геоинформационных структур, функций и методов управления данными, их анализа, приспособленных для обработки разнородных, неупорядоченных потоков информации в предметных областях являются глобальными проблемами в геоинформатике.

Геоинформационная система (ГИС) – это программно-аппаратный комплекс, решающий совокупность задач по хранению, отображению, обновлению и анализу пространственной и атрибутивной информации по объектам территории [2].

Научная разработка ГИС началась в конце 60 годов в Англии, Канаде, Швеции, 29 институте МО СССР и в других странах в научных и учебных заведениях. Так, например, канадские работы были связаны с созданием в 1963-1971гг. Канадской ГИС под руководством Р. Томлинсона. Работы шведских специалистов в середине 70-х гг. были направлены на создание ГИС земельно-учетной специализации, в

частности Шведского земельного банка данных, предназначенного для автоматизации учета земельных участков (землевладений) и недвижимости. ГИС первого поколения (60-е – начало 70-х гг.) зачастую ориентировались на задачи инвентаризации земельных ресурсов, земельного кадастра и учета в интересах совершенствования системы налогообложения, решаемые путем автоматизации земельно-учетного документооборота в виде банков данных. Развивались они в значительной степени на базе информационно-поисковых систем, приобретя позднее функции картографических банков данных с возможностями математико-картографического моделирования и анализа данных. ГИС первого поколения отличало отсутствие графического отображения объектов и информации. Лишь к концу 80-х годов появилась новая технология, позволяющая привязывать базы данных к графическому изображению [6].

Геоинформационные системы создаются на стыке нескольких наук, обычно цифровой картографии и автоматизированных систем управления, планирования и научных исследований по отраслям наук. ГИС объединяют информацию, содержащуюся на общегеографических картах и планах либо технологических схемах с экологическими, кадастровыми, эксплуатационными и другими данными в зависимости от назначения ГИС.

В настоящее время в рамках ГИС исследуется не только географическая информация, но и все процессы и явления, которые происходят на земной поверхности. Современные ГИС являются интегрированными, поскольку совмещают в себе как данные, так и технологии.

В промышленно развитых странах существуют тысячи ГИС, используемых в экономике, политике, экологии, науке, образовании и т. д.

В государственных программах России много внимания уделяется созданию и развитию ГИС разного ранга и назначения для целей управления.

Сегодня обсуждается достаточно часто задача построения муниципальных геоинформационных систем. Вероятнее всего, первой причиной является ухудшение экономической ситуации в стране. Сейчас, когда бюджеты всех уровней балансируют на грани дефицита, особенно важно управлять городом, районом, территорией максимально эффективно, четко планируя предполагаемые виды работ и их стоимость.

Муниципальная ГИС (МГИС) представляет собой централизованную базу данных пространственных объектов и инструмент, который предоставляет возможности хранения, анализа и обработки любой информации, связанной с тем или иным объектом ГИС, что сильно уп-

рощает процесс использования информации об объектах городской территории заинтересованными службами и лицами. Также стоит отметить, что ГИС может быть (и должна) интегрирована с любой другой муниципальной информационной системой, использующей данные об объектах городской территории. Например, система автоматизации деятельности комитета по управлению муниципальным имуществом должна использовать в своей работе адресный план и карту земельных участков муниципальной ГИС. Также в ГИС могут храниться зоны, содержащие коэффициенты арендных ставок, которые могут использоваться при расчете арендной платы.

В том случае, когда в городе используется централизованная муниципальная ГИС, все сотрудники органов местного самоуправления и городских служб имею возможность получать регламентированный доступ к актуальным данным ГИС, при этом затрачивая гораздо меньшее время на их поиск, анализ и обобщение.

Пространственный или географический фактор является одним из доминирующих при управлении городской территорией и решении повседневных задач городскими службами и организациями. Без знания о том, где расположен объект, какими характеристиками он обладает, с какими другими территориальными объектами он связан, невозможно принять эффективное управленческое решение или своевременно решить оперативную задачу. Очевидно, что данная база пространственных данных находит свое применение при решении широкого спектра задач в муниципальной среде.

Базовая задача любой геоинформационной системы – это актуализация пространственных данных. Сама по себе информация в цифровом виде, несомненно, имеет ряд преимуществ перед бумажными носителями, но без непрерывного процесса обновления система рано или поздно теряет достоверность и ее использование становится неэффективным. При использовании ГИС-технологий процесс обновления информации становится менее трудоемким, появляется возможность структурной организации и классификации данных на моменте их ввода в систему.

Открытая геоинформационная система, созданная на основе актуальных данных муниципальной ГИС, может быть размещена в сети интернет для организации доступа к ней жителей города. Очевидно, что информация содержащаяся на таком ресурсе не должна содержать никаких сведений, отнесенных текущим законодательством к информации ограниченного доступа. Эта интерактивная ГИС может содержать любую информацию, которая может быть полезна, и востребована жителями города – такую как месторасположение объектов соци-

ально-культурной сферы, сферы услуг, избирательных участков, государственных учреждений, коммерческих организаций и т.д.

На таком ресурсе возможно размещение проекта правил землепользования и застройки и иных документов территориального планирования, содержащих схемы территориальных зон и градостроительных регламентов, что существенно увеличивает уровень подготовки граждан для участия в публичных слушаниях.

В настоящее время на территории РФ успешно создаются и развиваются крупные муниципальные геоинформационные системы:

- МГИС г. Екатеринбурга для Департамента архитектуры и МУ «Центр подготовки разрешительной документации для строительства» разрабатывается с 2004 года;

- МГИС г. Таганрога;

- МГИС г. Нижнего Тагила для Управления инвестиций, архитектуры и градостроительства и МУ «Геоинформационная система» разрабатывается с 2008 года;

- Единое геоинформационное пространство города Москвы и др.

Геоинформационные системы совсем недавно стали доступными широкому кругу пользователей, но их роль в развитии подходов к построению информационных систем и решении прикладных задач сегодня нельзя недооценивать. Мировые тенденции таковы, что необходима возможность во времени управлять огромной базой пространственных данных, с чем успешно справляется ГИС.

Библиографический список:

1. Берлянт, А.М. Картография: учебник для вузов. – М.: Аспект Пресс, 2002. – 336 с.

2. Бугаевский, Л. М., Цветков, В.Я. Геоинформационные системы: учебное пособие для вузов. М.: Златоуст, 2000. -222 с.

3. Глебова Н. ГИС для управления городами и территориями // ArcReview, 2006. — № 3(38). – С.3-4.

4. Еремченко Е. Новый подход к созданию ГИС для небольших муниципальных образований // ArcReview, 2005. - №2(32). – С. 1-2.

5. Де Мерс, М.Н. Географические информационные системы. Основы: учебник. - М.: Дата+, 1999.- 506 с.

6. Журкин, И. Г., Шайтура, С. В. Геоинформационные системы: учебное пособие. - Кудиц-пресс, 2009. - 272 с.

7. Основы геоинформатики: учебное пособие /Е.Г. Капралов, А.В. Кошкарев, В. С. Тикунов. и др. - М.: Академия, 2004. – 491 с.

УДК 528.44:631

ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЕ КАДАСТРОВОГО УЧЕТА ЛЕСНЫХ УЧАСТКОВ

Чумакова А.М.
Научный руководитель Толстухин А.И.
Поволжский государственный технологический университет, Россия

На основе анализа нормативно-методических материалов, рекомендаций органов кадастрового учета проанализированы существующие особенности постановки на кадастровый учет лесных участков.

Лесной фонд Республики Марий Эл по праву является одним из ее главных национальных достояний. Покрытые лесной растительностью земли занимают 1130,6 тыс. га, что составляет более 56% площади республики. Поэтому кадастровому учету лесных участков должно быть уделено особое внимание.

Лесные участки могут быть отнесены как к категории земель лесного фонда, так и к землям иных категорий. Лесные участки в составе земель лесного фонда находятся в федеральной собственности. Формы собственности на лесные участки в составе земель иных категорий определяются в соответствии с земельным законодательством.

В соответствии со ст. 101 Земельного кодекса РФ «к землям лесного фонда относятся лесные земли (земли, покрытые лесной растительностью и не покрытые ею, но предназначенные для ее восстановления, - вырубки, гари, редины, прогалины и другие) и предназначенные для ведения лесного хозяйства нелесные земли (просеки, дороги, болота и другие)».

До 1 января 2015 года допускается предоставление гражданам, юридическим лицам лесных участков в составе земель лесного фонда без проведения государственного кадастрового учета, за исключением случаев предоставления лесных участков в целях использования лесов для осуществления рекреационной деятельности.

В соответствии с ч. 6 ст. 47 Закона «О государственном кадастре недвижимости» участки лесного фонда**,** государственный кадастровый учет которых не осуществлялся, но вещные права на которые и их ограничения, в том числе аренда, зарегистрированы в соответствии с Федеральным законом «О государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним», признаются ранее учтенными объектами недвижимости. В соответствии с этой нормой все земель-

ные участки, права на которые зарегистрированы в ЕГРП на основании планов лесных участков включаются в ГКН на основании информации, поступающей от Управления Росреестра. В ГКН вносятся только семантические сведения о таких лесных участках, без графической информации и присваивается кадастровый номер. Кроме того, в сведениях о ранее присвоенных номерах ЗУ указывается условный номер или номер регистрации права.

Таким образом, если права на лесной участок зарегистрированы в ЕГРП без проведения кадастрового учета, этот земельный участок все равно попадает в ГКН. И для того, чтобы у этих земельных участков появились в ГКН границы нужно предоставить заявление об учете изменений и межевой план на уточнение границ земельного участка с тем кадастровым номером, который присвоен органом кадастрового учета Для того, чтобы узнать какой кадастровый номер присвоен необходимо подать запрос на получение кадастровой выписки, с указанием в запросе условного номера и (или) номера регистрации прав и местоположения земельного участка.

Технологически процедура внесения в ГКН сведений о лесных участках идентична процедуре учета любого иного земельного участка. До обращения в орган кадастрового учета следует определить границы лесного участка в соответствии с земельным законодательством и подготовить необходимые для кадастрового учета документы. ФЗ-221 допускает определение границ лесных участков картометрическим методом без установления их границ на местности.

Для того чтобы поставить на учет земельный участок передаваемый в аренду, необходимо осуществить раздел исходного земельного участка, но для того чтобы осуществить раздел необходимо вначале уточнить границы исходного земельного участка.

В настоящее время для постановки на государственный кадастровый учет лесных участков предоставляются межевые планы, подготовленные на основании договоров аренды лесных участков или утвержденных актов выбора лесных участков. Также межевые планы могут быть подготовлены на основании утвержденных схем расположения земельного участка. При этом кадастровая палата выявляет следующие типовые ошибки.

Площади земельных участков, а иногда и местоположение в документах, на основании которых подготавливается межевой план, указываются одни, а в межевом плане кадастровый инженер формирует другие, не совпадающие с документами. В договорах аренды и прилагаемых к ним планах лесных участков площади также отличаются. При этом к договорам аренды прикладываются планы лесных участ-

ков, подписанные лесничествами, что неправильно. Согласно действующему законодательству планы лесных участков должны подписываться органом, осуществляющим ведение лесного реестра, т.е. Министерством лесного хозяйства субъекта РФ. Такие расхождения приводят к принятию решений об отказе в кадастровом учете.

Также при образовании лесных участков необходимо обратить внимание на следующее: границы образуемых лесных земельных участков не должны пересекать границ муниципальных образований и границы населенных пунктов. Это требование закреплено в ст. 11.9. Земельного кодекса РФ.

Таким образом, в случае если границы муниципального образования или населенного пункта внесены в кадастр и при постановке на кадастровый учет лесного участка выявится пересечение границ образуемого лесного участка с границами муниципального образования или населенного пункта это будет являться основанием для принятия ОКУ решения об отказе в постановке на ГКУ лесного участка.

В случае, если сведения о границах муниципального образования или населенного пункта не внесены кадастр, и в местоположении лесного участка указано одно муниципальное образование, на территории которого расположен образуемый лесной участок, учет проводится. Ответственность за внесенные в межевой план сведения несет кадастровый инженер. Однако в случае, если в местоположении лесного участка будет указано несколько муниципальных образований, на территории которых расположен образуемый лесной участок, то в данном случае ОКУ также примет решение об отказе в осуществлении ГКУ в связи с тем, что межевой план по содержанию не соответствует требованиям Закона о кадастре.

При согласовании границ лесных участков необходимо учитывать положения статье 39 Закона о кадастре, в соответствии с которыми согласование местоположения границ проводится с лицами, обладающими смежными земельными участками на праве:

1) собственности (за исключением случаев, если такие смежные земельные участки, находящиеся в государственной или муниципальной собственности, предоставлены гражданам в пожизненное наследуемое владение, постоянное (бессрочное) пользование либо юридическим лицам, не являющимся государственными или муниципальными учреждениями либо казенными предприятиями, в постоянное (бессрочное) пользование);

2) пожизненного наследуемого владения;

3) постоянного (бессрочного) пользования (за исключением случаев, если такие смежные земельные участки предоставлены госу-

дарственным или муниципальным учреждениям, казенным предприятиям, органам государственной власти или органам местного самоуправления в постоянное (бессрочное) пользование);

4) аренды (если такие смежные земельные участки находятся в государственной или муниципальной собственности и соответствующий договор аренды заключен на срок более чем пять лет).

Требованиями к точности и методам определения координат характерных точек границ земельного участка, утвержденными Приказом Минэкономразвития России от 17.08.2012 г. № 518, установлена средняя квадратическая погрешность местоположения характерных точек 5 м для земельных участков лесного фонда.

Таким образом установление границ лесных участков следует признать особым видом землеустроительных, требующим от кадастрового инженера не только знания технологии проведения геодезических работ, но и работ достаточно высокой юридической подготовки.



УДК

ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛОВ АЭРОФОТОСЪЕМКИ С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАМЫ AGISOFT PHOTOSCAN PROFESSIONAL

Журавлёв А. И
Научный руководитель Фадеев А. Н
Поволжский государственный технологический университет, г. Йошкар-Ола, Россия

В статье рассматривается программное обеспечение, предназначенное для получения трехмерных моделей рельефа, ортофотопланов и карт высот в результате обработки материалов аэрофотосъёмки автоматическим методом.

В программе Agisoft PhotoScan Professional (далее PhotoScan) реализована современная технология создания трехмерных моделей высокого качества на основе цифровых фотографий. PhotoScan позволяет использовать для реконструкции 3D модели объекта фотографии, снятые любыми цифровыми фотокамерами с любых ракурсов, при условии, что каждый элемент реконструируемой сцены виден по край-

ней мере с двух позиций съемки. Процесс создания трехмерной модели полностью автоматизирован и заключается в нахождении общих точек на снимке.

Ряд применений программы связан с возможностью задания системы координат. Задание системы координат устанавливает правильный масштаб, позволяя производить измерения объема или площади поверхности и довольно просто загружать модель в геоинформационные программы. Некоторые возможности (например, экспорт цифровой модели рельефа) доступны только после задания системы координат. PhotoScan предоставляет возможность задания системы координат либо по опорным точкам на поверхности, либо по координатам камер.

В нашем случае были одновременно использованы оба способа задания координат. За основу были использованы аэрофотоснимки местности с летательного аппарата со встроенным GPS приемником. Так же известны координаты точек на местности полученные в результате топографической съемки.

До создания трехмерной модели местности в программу к аэрофотоснимкам подгружается текстовый файл с разрешением txt, содержащий в себе название снимка и его параметры: координаты, курс, тангаж, крен. Данные получены со встроенного GPS приемника, точность определения координат 10 метров.

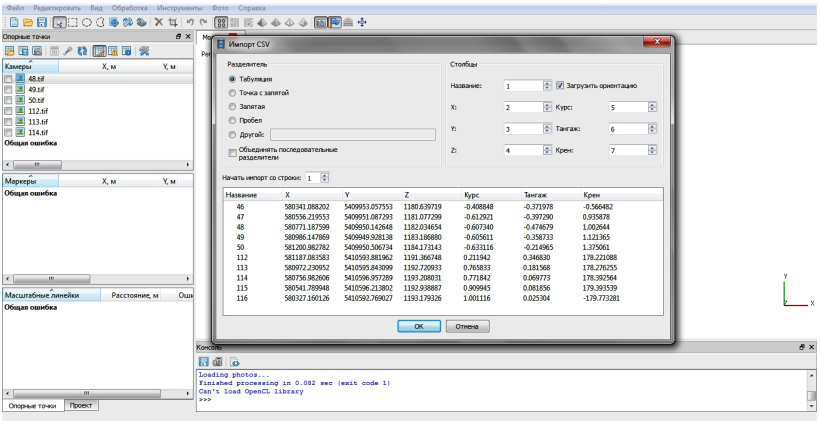


Рис. 1. Загрузка параметров положения камеры

На загруженных фотографиях ставятся маркеры (метки), координаты которых известны. Следующий этап заключается в восстановлении текстурированной трехмерной модели объекта. PhotoScan гене-

рирует модель автоматически. Эта цель достигается посредством четырех этапов обработки:

1.Определение положений и параметров внешнего и внутреннего ориентирования камер. На этой стадии PhotoScan находит общие точки фотографий и по ним определяет все параметры камер: положение, ориентацию, внутреннюю геометрию (фокусное расстояние, параметры дисторсии и т.п.). Результатами этого этапа являются разреженное облако точек в 3D пространстве модели и данные о положении и ориентации камер.

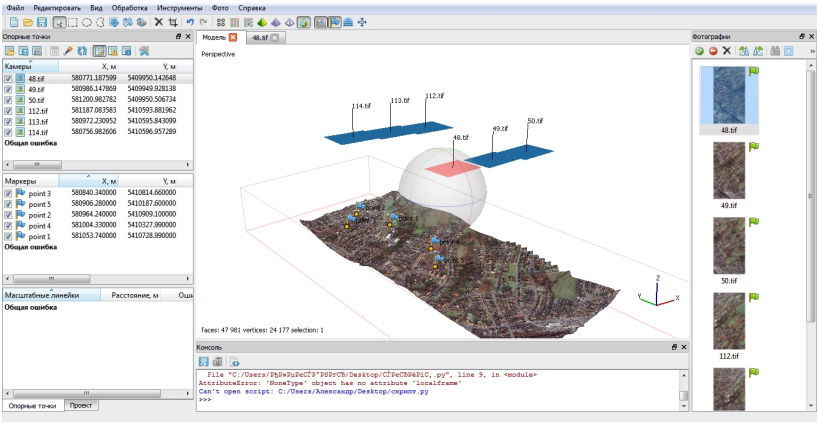


Рис. 2. Готовая масштабированная трехмерная модель местности

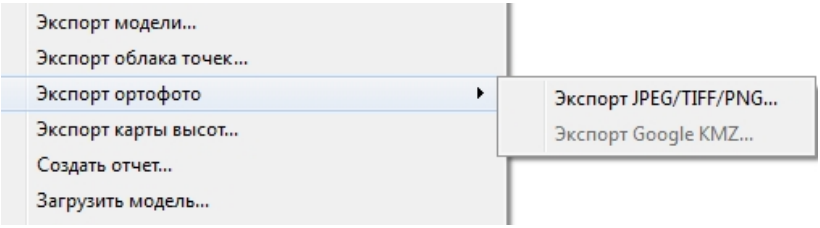


Рис. 3. Сохранение результатов моделирования

2. Построение плотного облака точек. Построение плотного облака точек выполняется PhotoScan на основании рассчитанных положений камер и используемых фотографий. Плотное облако точек может быть отредактировано и классифицировано до экспортирования или перехода на следующий этап создания 3D модели.

3. Построение полигональной модели объекта. На третьем этапе PhotoScan строит трехмерную полигональную модель, описывающую

форму объекта, на основании плотного облака точек, в некоторых случаях можно использовать разряженное облако. После построения модели иногда требуется ее редактирование, в том числе в сторонних CAD системах.

4. Этот этап включает в себя текстурирование, т.е процесс создания максимально реальной поверхности объекта.

Последний этап заключается в сохранении результатов работы в необходимом формате и последующей обработке в сторонних программах.

Библиографический список

1. Журавлёв А. И. Трехмерное компьютерное представление объектов // [Электронный ресурс]/ Режим доступа: http://www.geoprofi.ru/news14/News_6894_84.aspx

2. Загрузка PHOTOMOD Lite. Демонстрационный проект – аэрофотосъемка // [Электронный ресурс]/ Режим доступа: http://www.racurs.ru/?page=454

3. Руководство пользователя Agisoft PhotoScan Professional Edition, версия 1.0 [Электронный ресурс]/ Режим доступа: http://www.agisoft.ru/pdf/photoscan_pro_1_0_ru.pdf

⚒ ⚒ ⚒

УДК 630.587:681.3

ФОРМИРОВАНИЕ СВЕДЕНИЙ О КАДАСТРОВОЙ СТОИМОСТИ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ В АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО КАДАСТРА НЕДВИЖИМОСТИ (АИС ГКН)

Ефимова Н.С.
Научный руководитель Струков В.Б.
Тульский государственный университет, г.Тула, россия

Рассмотрена технология формирования сведений о кадастровой стоимости земельных участков в АИС ГКН, а также предложены способы её совершенствования

В соответствии с Федеральным стандартом оценки «Определение кадастровой стоимости» (ФСО №4) под кадастровой стоимостью понимается установленная в процессе государственной кадастровой оценки рыночная стоимость объекта недвижимости, определенная методами массовой оценки или индивидуально для конкретного объекта

недвижимости в соответствии с законодательством об оценочной деятельности.

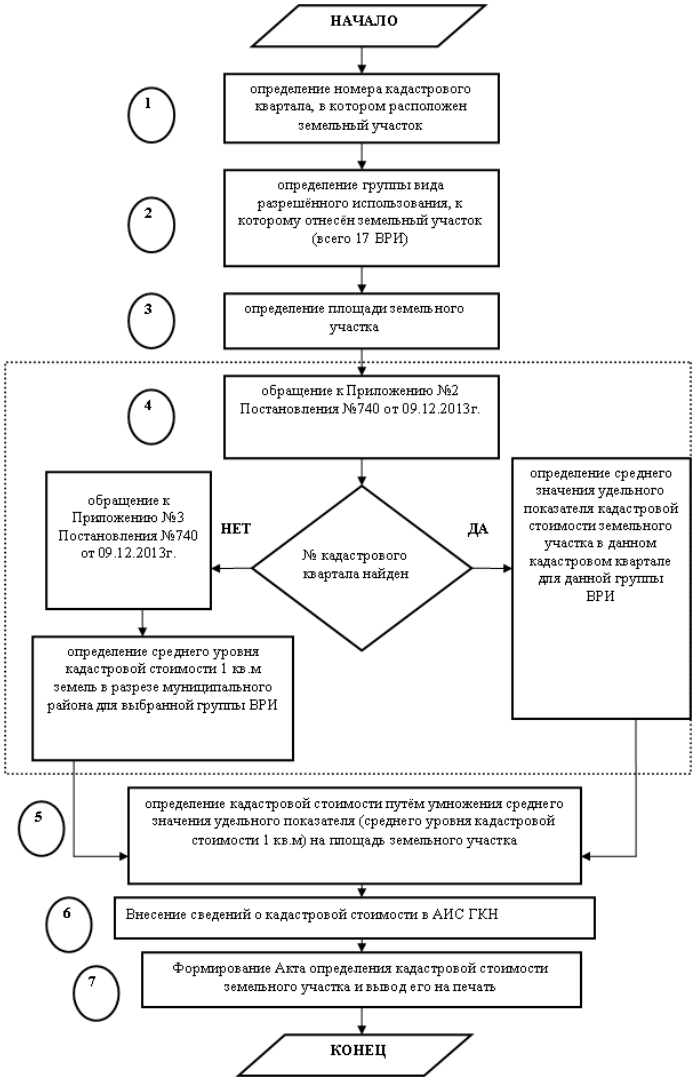


Рис. 1.– Процедура определения кадастровой стоимости земельных участков, образованных из земель населённых пунктов, находящихся в государственной или муниципальной собственности

Результаты последней массовой государственной кадастровой оценки земель населённых пунктов Тульской области (за исключением города Тулы) утверждены Постановлением Правительства Тульской области №740 от 09.12.2013 и вступили в силу 01.01.2014г.

Приложением 1 к данному постановлению установлена кадастровая стоимость 446245 земельных участков в составе земель населённых пунктов, которые были поставлены на государственный кадастровый учёт до 01.01.2013г.

Определение же кадастровой стоимости земельных участков, которые были поставлены на государственный кадастровый учёт после 01.01.2013г., а также существующих земельных участков в случаях изменения их качественных и (или) количественных характеристик (к примеру, категории земель, вида разрешённого использования, площади и т.п.) после указанной даты осуществляет специальный отдел филиала ФГБУ «Федеральная кадастровая палата» Росреестра по Тульской области.

Рассмотрим алгоритм определения кадастровой стоимости земельных участков в составе земель населённых пунктов на примере земельных участков, образованных из земель государственной или муниципальной собственности (рисунок 1).

Каждый этап рассмотренной процедуры выполняется сотрудником органа кадастрового учёта вручную, что обуславливает значительные затраты времени на их выполнение (в среднем 5-7 мин на обработку одного земельного участка), а также возникновение технических ошибок при внесении сведений о кадастровой стоимости в АИС ГКН.

В целях совершенствования процедуры формирования сведений о кадастровой стоимости земельных участков в информационной системе кадастра недвижимости предлагается создание специального программного модуля, предназначенного для частичной автоматизации данного процесса на этапах 4-7. Таким образом, сотрудник органа кадастрового учёта будет нести ответственность лишь за определение основных характеристик земельного участка, необходимых для расчёта его кадастровой стоимости (№ кадастрового квартала, № группы ВРИ и площади). Данное решение позволит значительно сократить время выполнения процедуры, а также практически полностью исключить вероятность возникновения ошибок при внесении сведений о кадастровой стоимости в АИС ГКН, связанных с их ручным поиском и обработкой.

Библиографический список

1. Постановление правительства Тульской области от 09.12.2013 №740 «Об утверждении результатов определения кадастровой стоимости земельных участков в

составе земель населённых пунктов Тульской области (за исключением земельных участков в составе земель населённых пунктов на территории города Тулы)»

2. Приказ Минэкономразвития РФ от 22.10.2010 N 508 "Об утверждении Федерального стандарта оценки "Определение кадастровой стоимости (ФСО N 4)"

⚒ ⚒ ⚒

УДК 630.587:681.3

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ КАДАСТРОВОЙ ОЦЕНКИ ЗЕМЕЛЬ НАСЕЛЁННЫХ ПУНКТОВ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ МО Г. НОВОМОСКОВСК

Ефимова Н.С.
Научный руководитель Струков В.Б.
Тульский государственный университет, г.Тула, россия

Проанализирована экономическая эффективность применения материалов государственной кадастровой оценки земель населённых пунктов для целей налогообложения на конкретном примере

В соответствии с «Правилами проведения государственной кадастровой оценки земель», утвержденными Постановлением Правительства РФ от 08.04.2000 г. № 316 результаты государственной кадастровой оценки земель населённых пунктов (ГКОЗ НП) после их утверждения нормативным актом исполнительной власти субъекта РФ могут быть использованы для целей налогообложения [3].

В основе новой системы налогообложения лежит принятый в ноябре 2004 г. Государственной Думой Российской Федерации Федеральный закон от 29.11.2004 N 141 -ФЗ «О внесении изменений в часть вторую Налогового кодекса Российской Федерации и некоторые другие законодательные акты Российской Федерации, а также о признании утратившими силу отдельных законодательных актов». Данным Законом в НК РФ введены новый раздел X «Местные налоги» и новая глава 31 «Земельный налог», согласно которой земельный налог устанавливается НК и нормативными правовыми актами представительных органов муниципальных образований [2].

Важно иметь в виду, что поскольку данный налог является местным, средства от уплаты налога за все земельные участки, расположенные в границах муниципального образования, в полном объеме будут зачисляться в соответствующий местный бюджет независимо от формы собственности.

Согласно статье 388 Налогового Кодекса РФ налогоплательщиками земельного налога признаются организации и физические лица, обладающие земельными участками, признаваемыми объектом налогообложения, на праве собственности, праве постоянного (бессрочного) пользования или праве пожизненного наследуемого владения [1].

Объектами налогообложения признаются земельные участки, расположенные в пределах муниципального образования, на территории которого введен налог [1].

Принципиальным отличием новой системы налогообложения земли является расчет ставок земельного налога от удельных показателей кадастровой стоимости земель рассчитанной для каждого объекта оценки, а не его площади. Учитывая, что при наличии рыночной стоимости земельного участка его кадастровая стоимость рассчитывается от рыночной, данное положение является более прогрессивным с точки зрения развития рынка земли [5].

Так как главным показателем экономической эффективности земельного налога является формирование бюджета, то по формуле (1) рассчитаем сумму земельного налога, которая поступит в муниципальный бюджет МО г. Новомосковск в 2014 году:

$$H = C_K \acute{} \ C_H /100 \quad (1),$$

где C_K - общая кадастровая стоимость земельных участков в составе ВРИ, руб.;

Сн - ставка налога по ВРИ, %;

Н - взимаемый налог, руб.

При этом ставки земельного налога по видам разрешённого использования определим, руководствуясь решением Собрания депутатов муниципального образования г. Новомосковск Новомосковского района от 26.11.2008 N 8-4 "О земельном налоге" (с изменениями и дополнениями, вступающими в силу с 28 декабря 2012 года).

1 ВРИ: Н = 11 675 782 463 * 0,2 / 100 = 23 351 564,93 руб.;

2 ВРИ: Н = 5 088 385 533 * 0,1 / 100 = 5 088 385,53 руб.;

3 ВРИ: Н = 1 463 120 912 * 0,2 /100 = 2 926 241,82 руб.;

4 ВРИ: Н = 547 634 856,2 * 0,1 / 100 = 547 634,86 руб.;

5 ВРИ: Н = 4 625 648 176 * 1,5 /100 = 69 384 722,64 руб.;

6 ВРИ: Н = 113 150 851,3 * 1,5 /100 = 1 697 262,77 руб.;

7 ВРИ: Н = 128 704 247,1* 1 / 100 = 1 287 042,47 руб.;

9 ВРИ: Н = 29 017 062 953* 0,3 / 100 = 87 051 188,86 руб.;
13 ВРИ: Н= 6 597 424 604* 0,1/ 100= 6 597 424,60 руб.;
14 ВРИ: Н = 1 645 085,34 * 0,1 / 100 = 1 645,09 руб.;
15 ВРИ: Н = 5 612 613,27* 0,3 / 100 = 16 837,84 руб.;
17 ВРИ: Н = 1 786 039 339* 0,1/ 100 = 1 786 039,34 руб.

Затем произведем итоговый расчет земельного налога, взимаемого со всех ВРИ по формуле (2):

$$H = \sum H_i \qquad (2),$$

где i - номер ВРИ.

Н = 23 351 564,93 +5 088 385,53 +2 926 241,82 +547 634,86 +69 384 722,64 +1 697 262,77 +1 287 042,47 +87 051 188,86 +6 597 424,60 +1 645,09 +16 837,84 +1 786 039,34 = 199 735 990,75 руб.

Итого размер исчисляемого земельного налогапоступившего в муниципальный бюджет МО г. Новомосковск составит 199,736 млн. руб. Рассчитанные данные приведены в таблице 1.

Таблица 1

Определение земельного налога в процентах от кадастровой стоимости по ВРИ

№ ВРИ	Общая КС ЗУ в составе ВРИ, $С_к$, руб.	Налоговая ставка для каждого ВРИ, $С_н$, %	Взимаемый налог, Н, руб.
1	11675782463	0,2	23 351 564,93
2	5088385533	0,1	5 088 385,53
3	1463120912	0,2	2 926 241,82
4	547634856,2	0,1	547 634,86
5	4625648176	1,5	69 384 722,64
6	113150851,3	1,5	1 697 262,77
7	128704247,1	1	1 287 042,47
9	29017062953	0,3	87 051 188,86
13	6597424604	0,1	6 597 424,60
14	1645085,34	0,1	1 645,09
15	5612613,27	0,3	16 837,84
17	1786039339	0,1	1 786 039,34
Итого:			199 735 990,75

Результаты расчёта представлены на рисунке 1.

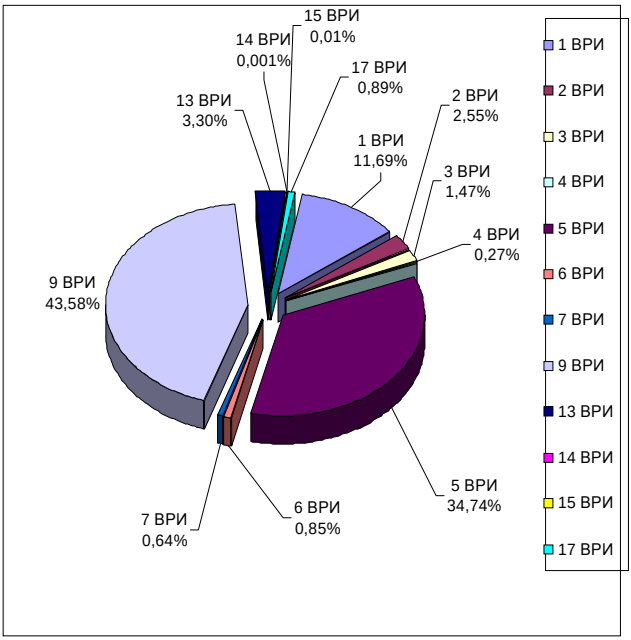


Рис.1 . Диаграмма распределения земельного налога по ВРИ

Для выявления экономической эффективности проведем сравнение размеров взимаемого земельного налога по настоящей методике и методике, установленной Законом о плате за землю 1991 г. Для этого произведем расчет по формуле 3:

$$H = S' \; C_H \qquad (3),$$

где Н - размер вычисляемого налога, руб.;

Сн - ставка земельного налога, руб/кв.м;

S - общая площадь земель г.Новомосковск, кв.м.

В соответствии со ст.8 Закона о плате за землю налоговая ставка земель населенных пунктов населением от 100 до 250 тысяч человек равна 1,8 руб./кв.м.

Согласно Региональному докладу о наличии и распределении земель в Тульской области на 01.01.2013, площадь муниципального образования г. Новомосковск равна 7502 Га = 75 020 000 кв.м [6].

Н = 75 020 000 х 1,8 = 135 036 000 руб.

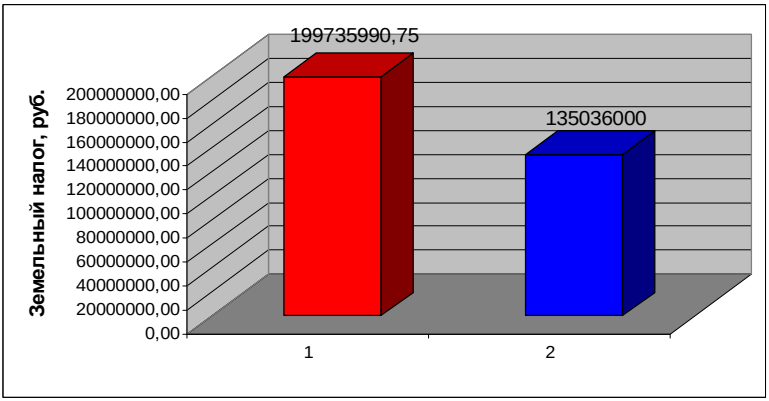


Рис. 2. Сравнение размеров взимаемого земельного налога, рассчитанного по старой и новой методике

1 – размер взимаемого земельного налога, рассчитанного по настоящей методике;
2 – размер взимаемого земельного налога, рассчитанного по старой методике.

Итого размер взимаемого налога, рассчитанный по методике Закона о плате за землю равен 135, 036 млн. руб.

Итого сумма взимаемого земельного налога увеличилась на 64,70 млн.руб.

Результаты сравнения графически представлены на рисунке 2.

Библиографический список

1. *Федеральный закон от 05.08.2000 N 117-ФЗ "Налоговый кодекс Российской Федерации (часть вторая)"*
2. *Федеральный закон от 29.11.2004 N 141 -ФЗ «О внесении изменений в часть вторую Налогового кодекса Российской Федерации и некоторые другие законодательные акты Российской Федерации, а также о признании утратившими силу отдельных законодательных актов»*
3. *Постановление Правительства РФ от 08.04.2000 N 316 "Об утверждении Правил проведения государственной кадастровой оценки земель"*
4. *Решение Собрания депутатов муниципального образования г. Новомосковск Новомосковского района от 26.11.2008 N 8-4 "О земельном налоге"*
5. *Варламов А.А. Земельный кадастр: Т.4.Оценка земель. – М.: Колосс, 2007*
6. *Тульская область. Управление Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии. Региональный доклад о состоянии и использовании земель в Тульской области в 2012 году [Текст] // http://to71.rosreestr.ru/kadastr/isp_land/*

УДК 528:658:51

РОССИЙСКО-НИДЕРЛАНДСКИЙ ПРОЕКТ «СОЗДАНИЕ МОДЕЛИ ТРЕХМЕРНОГО КАДАСТРА ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ В РОССИИ»

Миканова М.В.
Научный руководитель Струков В.Б.
Тульский государственный университет, Россия, г. Тула

Рассматривается развитие работ по введению 3D кадастра в РФ на примере российско-нидерландского проекта «Создания *модели трехмерного кадастра объектов недвижимости в России».*

Российско-нидерландский проект «Создание модели трехмерного кадастра объектов недвижимости в России», выполнялся с мая 2010 г. по июнь 2012 г. в рамках программы «Правительство для правительства» (G2G) Федеральной службой государственной регистрации, кадастра и картографии России и Агентством кадастра, регистрации земель и картографии Нидерландов.

Участники проекта:

¾ Министерство экономического развития РФ;

¾ Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр);

¾ Федеральный кадастровый центр (ФКЦ) «Земля»;

¾ Агентство кадастра, регистрации земель и картографии Нидерландов;

¾ Технологический университет Делфта

¾ проектные фирмы с богатым опытом работы в нескольких ГИС- и ИТ-проектах в Нидерландах - «Grontmij Nederland B.V.» и «Royal Haskoning B.V.» [1].

Целью российско-нидерландского проекта являлась оценка возможностей введения трехмерного (3D) кадастра, который более точно отражает реальную ситуацию, для совершенствования кадастрового учета и обеспечения гарантии прав [3].

В соответствии с поставленной целью при реализации проекта были поставлены следующие задачи:

¾ анализ международного опыта в создании 3D кадастра с целью выбора наиболее эффективных решений для их адаптации к условиям РФ;

¾ анализ законодательной базы в сфере государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним и государственного кадастрового учета объектов недвижимости в РФ с целью оценки возможности введения 3D кадастра;

¾ создание модели 3D кадастра недвижимости для условий РФ;

¾ разработка прототипа на основе модели 3D кадастра;

¾ отработка технологии подготовки данных для обеспечения 3D кадастра на примере пилотных объектов;

¾ проведение апробации прототипа в условиях пилотного региона;

¾ проведение учебного семинара для специалистов Росреестра и кадастровых инженеров;

¾ разработка предложений и рекомендаций по правовым и организационным аспектам в целях создания благоприятных условий для развития 3D кадастра в России [2].

В качестве пилотного региона для реализации проекта была определена Нижегородская обл., где на территории г. Нижний Новгород были выбраны три трехмерных объекта:

¾ здание Теледома - многоуровневое офисное здание с подземной автостоянкой. Часть здания нависает над проезжей частью улицы, другая часть здания расположена над иным зданием, находящимся на смежном земельном участке. На двухмерной кадастровой карте на земельном участке отображается только основание здания.

¾ жилой комплекс - многоэтажный жилой дом имеющий более типичную 3D-конфигурацию, а также с подземную автостоянку.

¾ газопровод среднего давления, включающий подземную и надземную части и принадлежащий на праве собственности ООО «Нижегородоблгаз».

Предложенная концептуальная модель трехмерного кадастра основывается на принципах стандарта ISO 19152 LADM. К российским условиям модель адаптирована и ориентирована на 5 видов объектов недвижимости: земельные участки, здания, помещения, сооружения и объекты незавершенного строительства.

Рабочей моделью был выбран вариант полиэдрального юридического 3D кадастра, который основывается на представлении 3D объектов в виде полиэдров (многогранников) – объемов, ограниченных плоскими гранями. Криволинейные поверхности объектов типа трубопроводов и кабельных линий аппроксимируются мульти-полилиниями с диаметром. Данный выбор был осуществлен в зависимости от существующей в России 2D системы кадастрового учета и регистрации

прав. Для технической реализации было выбрано решение, использующее существующий 2D портал и реализующее его связь с новым 3D просмотрщиком (3D Viewer). Такое решение является наиболее быстро реализуемым и требует минимальных изменений, опираясь на функционал, поддерживаемый существующим 2D порталом.

В соответствии с требованиями разрабатываемого прототипа был получен и обработан комплекс данных, используемый для разработки прототипа и его последующей апробации по пилотным объектам, включающий: топографическую основу и цифровую модель рельефа, данные ГКН, сведения о государственной регистрации прав на земельные участки, здания, помещения и сооружения, а также техническую документацию.

С целью отработки прототипа 3D кадастра с использованием поэтажных планов и дополнительной информации были подготовлены трехмерные модели зданий, отражающие объемные характеристики помещений с одновременным отображением в условных цветах соответствующих правообладателей. Каждому объекту недвижимости соответствует сводная атрибутивная таблица, которая основные данные из ГКН, государственной регистрации и технические характеристики объекта.

Разработанный прототип работает в среде Internet Explorer с плагином для 3D просмотрщика [2].

В апреле 2012 г. была проведена апробация разработанного прототипа пилотных объектов с участием специалистов системы Росреестра и кадастровых инженеров. Цель апробации: оценка реализованных функциональных возможностей, определение направлений дальнейших разработок, анализ возможностей использования данных 3D кадастра. Результаты апробации показали положительное отношение к возможностям введения 3D кадастра и позволили наметить пути дальнейшего развития с учетом потребностей потенциальных пользователей.

Введение 3D кадастра может способствовать совершенствованию существующей системы регистрации прав и кадастрового учета, а также расширению перечня услуг, предоставляемых различным пользователям. Специалистами Росреестра также было отмечено, что при создании условий для введения 3D кадастра и поддержке производственной системы не ожидается существенных дополнительных затрат на регистрацию прав и кадастровый учет трехмерных объектов. В то же время преимущества огромны: более подробное описание объектов и прав на них, существующих ограничений и обременений в сложной ситуации, где интерес общества очень высок из-за высокой стоимости недвижимости в плотной городской застройке.

Развитие работ по введению 3D кадастра и взаимодействие с потенциальными пользователями позволит выявить:

1. наиболее эффективные пути реализации;
2. уточнить состав информационных продуктов, создаваемых с использованием данных 3D кадастра по сложным объектам недвижимости:

¾ в целях совершенствования государственной регистрации прав и кадастра недвижимости;

¾ для расширения предоставления услуг в электронном виде различным категориям потребителей.

Библиографический список:

1. Российско-нидерландский проект «Создание модели трехмерного кадастра объектов недвижимости в России»//Вестник Росреестра. - 2012. - № 3.

2. Отчет итоговый по российско-нидерландскому проекту «Создание модели трехмерного кадастра недвижимости в России» [Электронный ресурс]/Портал услуг Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии. - М., 2012 г. - Режим доступа: http://rosreestr.ru/wps/portal/cc_news?news_id=16202

3. «Пилотный проект по созданию 3D-кадастра недвижимости реализуется в Нижегородской области» [Электронный ресурс]/ Управление Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии по Нижегородской области. - Режим доступа: http://to52.rosreestr.ru/news/media/1420745/

⚒ ⚒ ⚒

УДК 622.658.345

ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ СЕЛА КУКНУР

Алексеева В. В.,
Научный руководитель Темнова Е. Б.
Поволжский государственный технологический университет, Россия

Ознакомление с данными дистанционного зондирования территории села Кукнур и анализ космических снимков позволит понять для какой отрасли картографирования данные каждых картографических сервисов больше всего подходят.

Дистанционное зондирование - съемка и наблюдение земной поверхности с космических аппаратов, самолетов, а также с помощью средств малой авиации с целью получения снимков территорий [3].

Проанализируем космические снимки, имеющиеся на территорию Кукнурского сельского поселения Сернурского района Республики Марий Эл. Данные всех популярных сервисов можно найти в программа SAS.Planet. Она предназначена для просмотра и загрузки спутниковых снимков высокого разрешения, а также обычных карт. Вот перечень некоторых онлайн сервисов: 120

Google Maps, Космоснимки, Яндекс.Карты, Yahoo! Maps, Bing maps, Nokia, карты Генштаба.



Рис. 1. Космические снимки сервиса Nokia с 15 и 20 зум, М 1:25000 и 1:800

Для анализа выберем картографические сервисы Google Maps, Яндекс.Карты, Bing maps, Nokia, снимки которых есть по нужной нам территории.

Снимки сервиса Nokia (рис.1) имеют максимальное приближение в 21 зум, однако для наглядности и сооставления с другим снимком, он представлен в 20 зуме (правый рисунок). Качество снимка с мелким масштабом хорошее, но при 20 и 21 зумах изображение немного мутнеет, и границы объектов размываются. Также существенный минус в том, что на снимках территории сельского поселения облака, попавшие в кадр, могут мешать его обзору.

Минусы снимков, представленных на рисунке 2, в том, что максимально приблизить изображение можно только до 16 зума, но при этом качество его плохое - изображение нечеткое и размытое.

Снимки сервиса Яндекс.Карты (рис.3) при увеличении масштаба намного лучше предыдущего. Однако стоит заметить, что максимальное приближение тоже всего лишь 16 зум.



Рис. 2. Космические снимки сервиса Google Maps с 13 и 15 зум, М 1:100000 и 1:25000



Рис. 3. Космические снимки сервиса Яндекс.Карты с 13 и 15 зум, М 1:100000 и 1:25000



Рис. 4. Космические снимки сервиса Bing maps с 15 и 20 зум, М 1:25000 и 1:800

Максимальное приближение снимка сервиса Bing maps - 20 зум (рис.4). Если сравнить его со снимком рис.1, видно, что при том же зуме данный снимок выигрывает и по четкости и по ясности.

Проанализировав все представленные снимки видно, что самое лучшее качество снимка у сервиса Bing maps. Эти данные дистанционного зондирования в большей степени пригодны для создания векторных карт путем оцифровки объектов на карте. Кроме того снимки этого, а также сервиса Nokia, можно использовать в качестве основы для картометрического метода определения координат. В свою очередь, данные сервисов Google Maps, Яндекс.Карты больше подходят для создания карт земель сельскохозяйственного назначения, севооборотов, т.к. границы земельных участков видны четко. Также снимки сервиса Яндекс.Карты можно использовать для составления карт земель водного и лесного фондов.

Список литературы

1. Мазуркин П.М., Анисимов С.Е., Михайлова С.И. Рациональное природопользование: учебное пособие. В 3х ч. Ч. 3: Экологически ответственное лесопользование. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. 359 с

2. Мазуркин П.М., Фадеев А.Н. Закономерности распределения земельного фонда (на примере Республики Марий Эл): научное издание. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. 127 с.

3. Шовенгердт Р.А. Дистанционное зондирование. Модели и методы обработки изображений: Техносфера, 2010. 560 с.

УДК 332.63

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА КАДАСТРОВУЮ СТОИМОСТЬ ЗЕМЕЛЬ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА

Коробейников А.О.
Научный руководитель Русинова Н.В.
Поволжский государственный технологический университет, Россия

Рассматриваются факторы, влияющие на кадастровую стоимость земель населенных пунктов, с точки зрения градостроительства. Приводится анализ изменения средних удельных показателей кадастровой стоимости зон жилой застройки, с учетом их расположения относительно промышленных зон.

Кадастровая стоимость земельного участка – это публичный эквивалент стоимости земельного участка, который учитывается при исчислении земельного налога, арендной платы за пользование земельными участками, выкупной стоимости земельного участка при его приобретении из государственной и муниципальной собственности, а также в иных случаях, предусмотренных законодательством РФ.

Очевидно, что размер кадастровой стоимости является одной из основных составляющих, определяющих экономическую эффективность использования земельного участка и затраты, связанные с приобретением и использованием земельных участков.

Неправильное определение кадастровой стоимости земельного участка может привести к многомиллионным потерям для его правообладателей, либо заблокировать отдельные способы его использования (например, путем застройки).

В настоящее время существует два взгляда на городские земли, в частности – на ценность городских земель: взгляд проектировщика-градостроителя в процессе разработки функционального зонирования территории как раздела генерального плана города, и взгляд оценщика недвижимости в процессе разработки кадастровой оценки городских земель. Эти два взгляда на практике никак не пересекаются: указанные два вида работ выполняются независимо друг от друга разными ведомствами, разными специалистами и в разные сроки. На этой основе и необходим анализ изменения средних удельных показателей кадастровой стоимости земель населенных пунктов, в частности земель жилой застройки с учетом их расположения относительно промышленных зон в границах на примере города Йошкар-Олы.

Основные два фактора, влияющие на кадастровую стоимость земель с градостроительной точки зрения, это:

1) состояние окружающей среды;

2) техногенные воздействия.

Для оценки изменения средних удельных показателей кадастровой стоимости земельных участков были использованы: программа SAS.Planet, карта градостроительного зонирования г.Йошкар-Олы, программа ГИС Карта 2011 для векторизация фрагмента карты OpenStreetMap для исследования (рис. 1).



Рис. 1. Фрагмент отвекторизованной карты в ГИС Карта 2011

На векторной карте (рис. 1) черной стрелкой указано преобладающее юго-западное направление ветра в городе Йошкар-Ола, а кружками выделены четыре зоны жилой застройки. В ходе работы были проанализированы значения удельных показателей 10 кадастровых кварталов для каждой из выбранных зон [3]. Для удобства последующего исследования был отобран участок промышленной зоны, границы которого обведены пунктиром.

Ключевым параметром изменения удельных показателей кадастровой стоимости земельных участков является расстояние между взаимным расположением участков жилой застройки относительно промышленной зоны.

На основании данных, приведенных в [1], рассчитаны средние удельные показатели кадастровой стоимости для каждой зоны (табл. 1).

Таблица 1

Удельные показатели кадастровой стоимости

№ Зоны	Средний удельный показатель кадастровой стоимости земельных участков под жилой застройкой, руб/кв.м.
1	1132,66
2	1146,69
3	1228,05
4	1525,59

Используя функцию измерения, в программе ГИС Карта 2011, определил расстояния от центра промышленной зоны до центров каждой из четырех выделенных зон жилой застройки (табл. 2).

Таблица 2

Расстояния между центрами жилой застройки и промышленной зоной

№ Зоны	Расстояние, м.
1	806,98
2	1071,37
3	1445,73
4	2613,36

Используя результаты табл. 1 и 2, можно составить общий график изменения средних удельных показателей кадастровой стоимости участков жилой застройки относительно расстояния их от центра промышленной зоны (рис. 4).

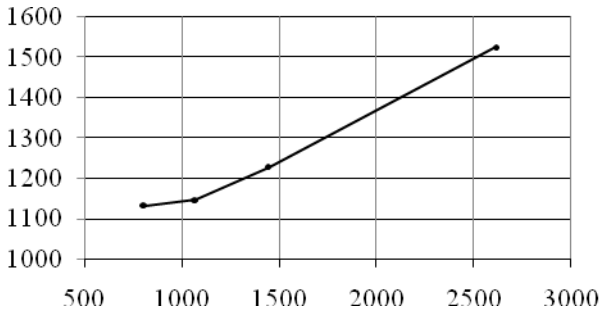


Рис. 2 График изменения удельных показателей кадастровой стоимости в зависимости от расстояния

По рис. 2 видно, что итоговая кадастровая стоимость земельных участков селитебной зоны возрастает с увеличением расстояния до промышленных (производственными) объектов.

Таким образом, состояние окружающей среды, техногенные воздействия и близость к промышленной зоне существенно влияют на кадастровую стоимость земельных участков. В нашем примере, с учетом изменения удельных показателей кадастровой стоимости земельных участков и направления преобладающего в районе ветра юго-западного направления, можно судить о грамотной разработке градостроительных регламентов и правил землепользования и застройки города Йошкар-Ола [2].

Библиографический список

1. Постановление Правительства РМЭ №6 от 14.01.2003г. «Об утверждении результатов государственной кадастровой оценки земельных участков в составе земель населенных пунктов Республики Марий Эл».

2. Правила землепользования и застройки. [Электронный ресурс]/ Режим доступа: http://www.i-ola.ru/regulatory/grad/pzz.php.

3. Публичная кадастровая карта. [Электронный ресурс]/ Режим доступа: http://maps.rosreestr.ru/PortalOnline.

⚒ ⚒ ⚒

УДК 528.44-044.377

ВОЗМОЖНЫЕ МЕТОДЫ ИСПРАВЛЕНИЯ КАДАСТРОВОЙ ОШИБКИ

Халилов Р.О.
Научный руководитель Устинова Е.А.
Тульский государственный университет, г.Тула, Россия

Рассмотрена проблема появления кадастровой ошибки в государственном кадастре недвижимости и методы ее исправления

Государственный кадастр недвижимости (ГКН), как и любой информационный ресурс, может содержать различные ошибки. Их разделяют на два типа.

Первый тип ошибок - техническая ошибка (описка, опечатка, грамматическая или арифметическая ошибка либо подобная ошибка), допущенная органом кадастрового учета при ведении ГКН и приведшая к несоответствию сведений, внесенных в ГКН, сведениям в доку-

ментах, на основании которых осуществлялась постановка на кадастровый учет.

Второй тип ошибки – кадастровая ошибка – это воспроизведенная в ГКН ошибка в документе, на основании которого вносились сведения в ГКН.

Наиболее распространенным видом кадастровой ошибки является ошибка в части определения местоположения земельного участка. В данном случае государственный кадастровый учет приостанавливается, если одна из границ земельного участка, о кадастровом учете которого представлено заявление, в соответствии с кадастровыми сведениями (т.е. не являющихся временными) пересекает границу другого земельного участка, за исключением ситуаций, если последний из указанных участков не является преобразуемым. Орган кадастрового учета обязан установить возможные причины появления ошибки (в связи с ошибкой, допущенной органом кадастрового учета или с ошибкой, допущенной кадастровым инженером при кадастровых работах). Также орган кадастрового учета сообщает заявителю о необходимости внесения в межевой план дополнительных сведений, необходимых для исправления ошибки.

В состав межевого плана дополнительно включаются:

1) заключение кадастрового инженера, обосновывающее наличие ошибки;

2) акт согласования местоположения границ земельного участка, в определении местоположения границ была допущена ошибка. Акт согласования может не составляться в том случае, если не изменилась площадь участка и его конфигурация (т.е. не изменились внутренние углы и горизонтальные проложения).

В общих же случаях законом предусмотрены три варианта исправления кадастровых ошибок:

1) в порядке, установленном для учета изменений соответствующего объекта недвижимости (если документами, которые содержат такую ошибку и на основании которых внесены сведения в ГКН, являются документы, представленные для кадастрового учета). В этом случае для исправления кадастровой ошибки необходимо получить письменное заявление собственника объекта недвижимости и документы, содержащие сведения в объеме, необходимом для внесения данных исправлений;

2) в порядке информационного взаимодействия (если документами, которые содержат такую ошибку и на основании которых внесены сведения в ГКН, являются документы, поступившие в орган кадастрового учета в порядке информационного взаимодействия);

3) на основании вступившего в законную силу решения суда об исправлении такой ошибки (вне зависимости от причин ее возникновения). Суд вправе принять такое решение по требованию любого лица или любого органа, в том числе органа кадастрового учета.

Таким образом, кадастровая ошибка является неотъемлемой частью ведения ГКН, так как полностью предотвратить ее невозможно, в связи с влиянием человеческого фактора. Поэтому одной из основных задач в области данного вопроса должно являться совершенствование существующих и разработка новых методов исправления кадастровой ошибки, позволивших бы более качественно и оперативно исправлять их.

Библиографический список:

1.Федеральный закон от 24.07.2007 № 221-ФЗ «О государственном кадастре недвижимости»

2. Письмо Министерства экономического развития РФ от 27.03.2009 № 4448-ИМ/Д23 «Об устранении несоответствий в местоположении границ земельных участков»

⚒ ⚒ ⚒

УДК [528.9:004]:502.2-047.36

ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ КАРТ ПРИ МОНИТОРИНГЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Халилов Р.О.
Научный руководитель Струков В.Б.
Тульский государственный университет, г.Тула,Россия

Дана характеристика мониторинга окружающей среды. Для эффективного отслеживания состояния и изменений окружающей среды рекомендуется применять современные ГИС-технологии.

Уже более 100 лет ведутся наблюдения и измерения состояния окружающей среды. Информация о состоянии и изменениях окружающей среды давно используется человеком для планирования своей деятельности.

Как известно, антропогенное воздействие на окружающую среду приводит к возникновению масштабных трудноразрешимых противоречий между интересами развития производства и сохранением природы, поскольку в результате интенсивного использования природных

ресурсов происходит разрушение природных систем и интенсивное загрязнение среды. Еще в Стокгольме на Первой Международной конференции ООН по оценке состояния природной среды в 1972 г. было признано, что экологическое состояние природной среды в промышленных странах стало угрожать не только здоровью населения, но и самому существованию человечества. Решение этих проблем, возникающих в связи с катастрофическим ухудшением окружающей природной среды, занимает сейчас центральное место при выработке стратегии экологически устойчивого социально-экономического развития промышленно развитых стран, в том числе и России. В последние годы в круг фундаментальных исследований проблем экологии территории России широко вовлечены космические методы контроля состояния экосистем.

В настоящее время употребляют два основных термина, касающихся оценки качества окружающей природной среды: мониторинг и контроль.

Мониторинг окружающей среды - комплексная система долгосрочных наблюдений, оценки и прогноза изменения состояния окружающей среды под влиянием антропогенных факторов. Основными задачами мониторинга служат: наблюдение за состоянием биосферы, оценка и прогноз состояния природной среды, выявление факторов и источников антропогенных воздействий на окружающую среду, предупреждение о создающихся критических ситуациях, вредных или опасных для жизнедеятельности и здоровья людей и других живых организмов[1].

В Российской Федерации в середине 1990-х годов начались работы по созданию Единой государственной системы экологического мониторинга (ЕГСЭМ). В рамках работ по развитию ЕГСЭМ предполагается разработка Межгосударственной системы экологического мониторинга государств СНГ, а также интеграция в международные эколого-информационные системы. Создание единой международной системы позволит обеспечить необходимый и достаточный контроль за источниками антропогенного загрязнения вод, воздуха и почв. На базе сети специализированных инспекций аналитического контроля (СИАК) создана система экологического аналитического контроля, которая охватывает все 89 субъектов Федерации практически на всех уровнях (областном, городском, межрайонном и т.д.).

Появление глобальной компьютерной сети Интернет и разработка передовых информационных технологий открыли новый этап развития космического экологического мониторинга. Особенностью нового этапа является широкое использование телекоммуникационной

инфраструктуры, а также гипертекстовых и интерактивных информационных технологий, которые чрезвычайно перспективны в дистанционном мониторинге состояния окружающей среды.

Проблема интегрирования национальных информационных ресурсов по окружающей среде, создание региональных баз данных и расширение электронных коллекций по результатам космического экологического мониторинга является также актуальной.

Постановлением Правительства Российской Федерации от 6 июня 2013 года № 477 было утверждено «Положение о государственном мониторинге состояния и загрязнения окружающей среды», которое устанавливает порядок осуществления государственного мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды, а также формирования государственной системы наблюдений за состоянием окружающей среды и обеспечения функционирования такой системы [2].

Для обеспечения функционирования мониторинга внедряются новые средства и технологии, системы наблюдений, сбора и обработки информации на основе данных дистанционного зондирования Земли, как наиболее объективного и оперативного в применении метода, что позволяет одновременно вести наблюдение за использованием земель и состоянием окружающей среды.

Дистанционное зондирование представляет собой комплекс различных методов фиксирования природной обстановки с помощью фотографической, сканерной, радиолокационной и другой специальной аппаратуры, а также визуальных наблюдений.

Материалы дистанционного зондирования Земли из космоса имеют огромное значение, так как, имея большую обзорность и высокое разрешение на местности, они позволяют в короткий срок изучать и картографировать значительные по площади территории.

Главные качества дистанционных изображений – это их высокая детальность, одновременный охват обширных пространств, возможность получения повторных снимков, изучения труднодоступных территорий, получение информации практически в любом масштабе, широкий спектр регистрируемых параметров.

Одной из основных задач в этом направлении является создание единого информационного пространства, которое может быть сформировано на основе использования современных геоинформационных технологий. Интеграционный характер геоинформационных систем (ГИС) позволяет создать на их основе мощный инструмент для сбора, хранения, систематизации, анализа и представления информации.

В России происходит бурный рост интереса к геоинформационным технологиям.

Сфера применения ГИС-технологий – это управление земельными ресурсами, земельные кадастры; проектирование, инженерные изыскания и планирование в градостроительстве; тематическое картографирование; инвентаризация и учет объектов; морская картография и навигация; анализ рельефа местности; навигация наземного транспорта; управление воздушным движением; геология; мониторинг окружающей среды; управление природоохранными мероприятиями; управление природными ресурсами и многое другое.

Использование ГИС позволяет моделировать развитие экологической ситуации в различных средах обитания и исследование зависимости состояния экосистемы от метеоусловий, характеристик источников загрязнений, значений фоновых концентраций, получать комплексную оценку состояния объектов окружающей природной среды на основе разнородных данных. В экологических исследованиях, особенно прикладного характера, карта является наиболее оптимальным и наглядным средством представления конечных результатов. А поскольку геоинформационные технологии все прочнее закрепляют свои позиции в картографии, то понятно, что они не могли не затронуть и экологическое картографирование. Изучение и картографирование экосистем требует привлечения большого объема информации различного характера, зачастую необходимо быстрое получение конечных результатов. Геоинформационное картографирование решает эти задачи, используя одно из своих свойств-преимуществ – оперативность. Наиболее же перспективное направление применения ГИС связано с наличием блока анализа и интерпретации информации, который дает возможность моделировать и прогнозировать различные процессы, сравнивать различные показатели и т.д. Вообще ГИС настолько широко «вошли» в экологические исследования, что появились новые понятия: экологическая геоинформационная система (или ЭкоГИС) и геоэкоинформатика – научное направление, синтезирующее экологические и информационные составляющие экологии и геоинформатики. Таким образом, с помощью ГИС и геоинформационных технологий на основе поступающих новых данных можно и целесообразно осуществлять составление, обновление и использование экологических карт, формировать различные экологические модели в целях экологического мониторинга, прогноза, экспертизы и т.п. [3].

Применение ГИС-технологий для мониторинга окружающей среды позволяет создавать карты непосредственно в цифровом виде по координатам, полученным в результате измерений на местности или при обработке материалов дистанционного зондирования.

Цифровая карта (или электронная карта) – это модель картографического изображения объекта или явления действительности, представленная в цифровой форме. В рамках геоинформационной системы она позволяет визуализировать имеющуюся информацию в виде карты с графиками или диаграммами, а также создать, дополнить или видоизменить базу данных пространственных объектов, интегрируя ее с другими базами.

Использование цифровых карт имеет ряд преимуществ:

· Обычная аналоговая карта не допускает существенного ее изменения. Это обусловлено тем, что в ее основе заложена неизменяемая статическая модель данных. В электронной карте форма и содержание визуализируемой информации варьируются неограниченно.

· Электронная карта реализует мобильную или адаптивную модель данных, позволяющую настраивать состав, объем и форму отображаемых данных в соответствии с запросами пользователя.

· В отличие от обычных карт цифровые карты представимы в различных картографических проекциях благодаря набору трансформационных методов, что создает возможность дополнительного анализа и сопоставления, т. е. повышает уровень автоматизации и производительности исследований.

При создании цифровых карт в среде ГИС упор делается на создание структуры пространственных отношений между объектами, четко различаются понятия точного и неточного совпадения границ, легко осуществимо использование уже ранее оцифрованных границ при создании смежных объектов, в том числе и при работе в других отраслях, легко и в явном виде фиксируются отношения связности, соседства, смежности, вложенности, пересечения и др. пространственных объектов, необходимых при решении широкого круга аналитических и практических задач.

Таким образом цифровые карты позволяют применять интерактивный режим работы с различными данными, описаниями и оперативной информацией. Это создает возможность в процессе планирования или проведения исследований по картам оперативно вторгаться в процесс проектирования карты и задавать новые проектные критерии, решения или ограничивающие условия. Только с появлением ГИС в полной мере реализуется возможность целостного, обобщенного взгляда на комплексные проблемы окружающей среды и экологии.

Библиографический список:

1. Экология человека. Терминологический словарь / Б.Б. Прохоров. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2005 . – 476 с.

2. Об осуществлении государственного мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды (вместе с "Положением о государственном мониторинге состояния и загрязнения окружающей среды"): Постановление Правительства РФ от 6 июня 2013 г. № 477 // Официальный интернет-портал правовой информации http://www.pravo.gov.ru, 14.06.2013 [Электронный ресурс]. – "Собрание законодательства РФ", 17.06.2013, N 24, ст. 3000

3. Берлянт А.М. Устойчивое развитие географической картографии на пороге нового тысячелетия // Тематическое картографирование: традиции и перспективы. М.: Астрея. 1998. С.123-134.

⚒ ⚒ ⚒

УДК 622.235.11

МАРКШЕЙДЕРСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ ПРИ ОЧИСТНОЙ ВЫЕМКЕ НА УЗЕЛЬГИНСКОМ ПОДЗЕМНОМ РУДНИКЕ ОАО «УГОК»

Акулинина Д.В.
Научный руководитель Романько Е.А.
Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, г.Магнитогорск, России

В статье рассмотрены особенности маркшейдерского обеспечения буровзрывных работ на Узельгинском подземном руднике

Узельгинское медно-цинково-колчеданное месторождение располагается в северной части Верхнеуральского района Челябинской области.

Геологический разрез рудного поля сложен вулканогенными, вулканогенно-осадочными и осадочными породами карамалыташской и улутауской свит, мукасовской, нововоронинской, верхнеуральской и самаринской толщи. Глубина залегания рудных тел от поверхности колеблется от 100 до 270 м, мощность от 0,7 до 27,8 м. Главными рудными минералами месторождения являются пирит, сфалерит и халькопирит. Главными полезными компонентами: медь, цинк, сера.

Узельгинское месторождение вскрыто центральной группой стволов шахт, "Скиповая", "Клетевая", "Центральная Вентиляционная", "Закладочная", фланговым вентиляционным стволом "Южный Вентиляционный" и наклонным съездом.. При отработке Узельгинского месторождения подземным способом в качестве основной системы разработки применяется система разработки с камерной выемкой и

закладкой выработанного пространства твердеющими смесями. Технология очистной выемки при используемых системах разработки основана на буровзрывном способе отбойки руды вертикальными или наклонными веерами скважин, выпуске руды на почву камер (доставочных выработок), отгрузки и транспортировки руды из камер погрузочно-доставочными машинами. Погрузка горной массы из проходческих и очистных забоев производится:погрузочно-доставочными машинами (ПДМ) типа «Торо-501Д», «Кавасаки». Транспортировка горной массы из проходческих и очистных забоев - автосамосвалами «Торо-35Д», «Торо-40» и «МоАЗ-7504».

Маркшейдерская служба на Узельгинском подземном руднике выполняет следующие виды работ:

- составление и пополнение маркшейдерской документации,
- вынесение проектных решений в натуру и их контроль,
- задание направления горным выработкам и обеспечение их правильного проведения,
- контроль за шахтной подъемной установкой,
- учёт за сдвижением балансовых запасов, съёмка подробностей и горных выработок,
- обслуживание буровзрывных и геологических работ.

Приборы и инструменты, применяемые на руднике: теодолиты: 4Т30, Theo-080, Theo-020; нивелиры: Setl AT-20D, Ни-3; тахеометры: Trimble 3305, Geodimeter 600; лазерное сканирующее устройство WCNS-100 фирмы Optech (Канада); лазерные рулетки; электронные угломеры.

На Узельгинском месторождении маркшейдерская опорная сеть представлена пунктами триангуляции 4 класса, полигонометрией 4 класса, нивелированием IV класса, тригонометрическим нивелированием.

Для установления взаимосвязи опорной сети на поверхности с подземной опорной сетью были выполнены горизонтальные соединительные съёмки, которые осуществляются на Узельгинском месторождении через вертикальные стволы «Клетевой», «Центральный вентиляционный», «Закладочный», «Скиповой» и «Южный вентиляционный». Ориентирование подземной опорной маркшейдерской сети выполнено гироскопическим способом.

Вертикальные соединительные съемки выполняются передачей высотной отметки в шахту через вертикальные горные выработки. Высоты пунктов съемочной сети определяют с помощью тригонометрического нивелирования, которое производится одновременно с проло-

жением теодолитных ходов. Подземная опорная сеть представлена полигонометрией 4 класса.

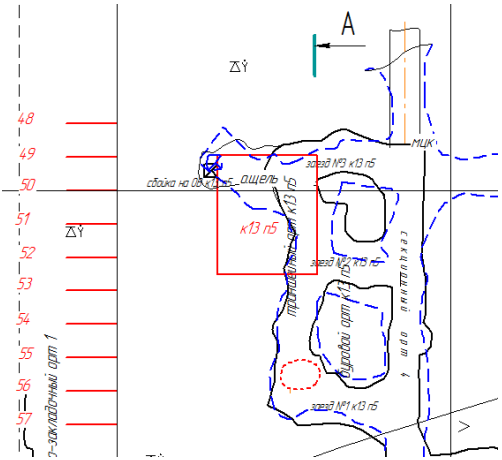


Рис. 1. Камера 13 панели 6 горизонта 230-260м.

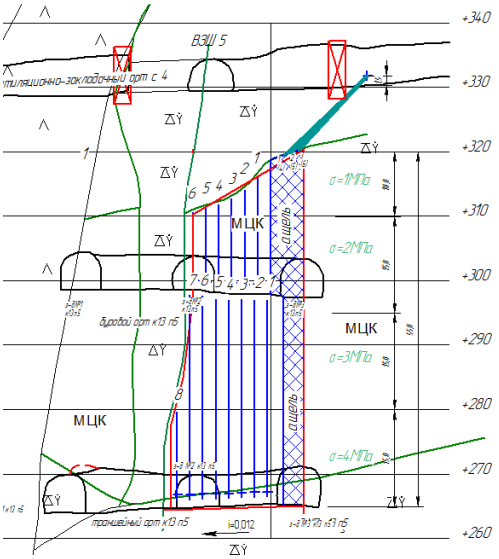


Рис. 2. Разрез по камере 13 панели 6 горизонта 230-260 м

Маркшейдерские работы при БВР на очистной выемке рассмотрены на примере камеры 13 панели 5 гор 260/230/200 м р.т. 5 Верхнего яруса Узельгинского месторождения. План и разрез по рассматриваемой камере представлены на рисунках 1 и 2.

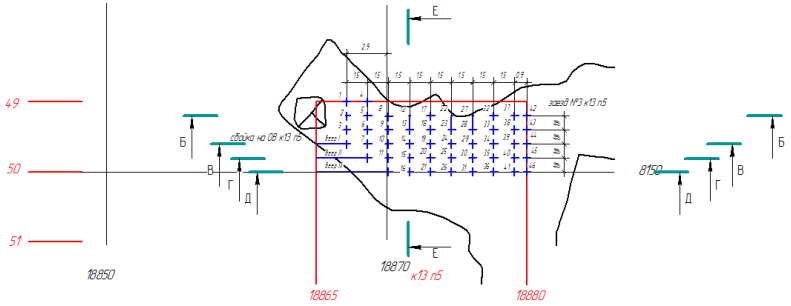


Рис. 3. Разметка вееров скважин по отрезной щели

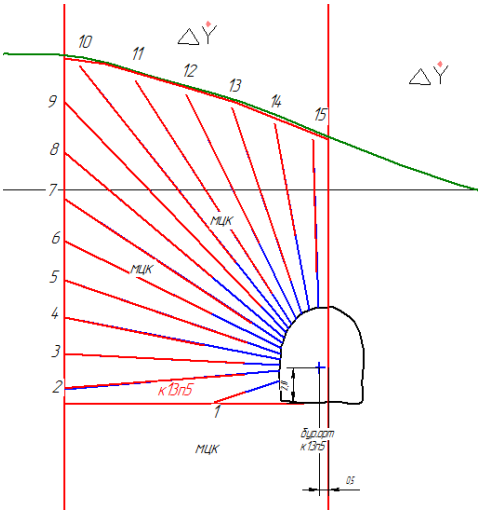


Рис. 4. Расположение взрывных скважин в веере 3.

До начала бурения участковым маркшейдером выполняется разметка вееров скважин.

Для выноса отрезного восстающего выносится от обоих бортов выработки его центр. По факту проходки проводится контроль с применением лазерной рулетки.

По отрезной щели размечаются: ряды скважин отрезной щели по кровле выработки в виде линий; положение каждой отдельной скважины отрезной щели. Разметка вееров скважин по отрезной щели представлена на рис.3.

В буровые выработки выносятся: положение каждого веера скважин с указанием его номера, разметка производится по обоим бортам выработки; положение точки вращения податчика буровой машины для каждого веера, разметка выполняется по кровле буровой выработки в виде линии, соединяющей точки вращения податчика на каждом веере. Расположение взрывных скважин в веере 3 представлено на рис. 4.

В процессе бурения производится маркшейдерская съемка скважин, которая заключается в определении фактических: длины, угла наклона, положения устья и забоя скважины. Съемка производится не менее двух раз в процессе бурения очистной камеры и не менее трех скважин в веере. Фактические данные сравниваются с проектными. Скважины с отклонением сверх допустимых норм бракуются и подлежат перебуриванию. Перебуриванию подлежат скважины: забуренные с отклонениями от заданного угла свыше 2°; недобуренная до заданной глубины более 0,5 м; при увеличенном свыше 15 % расстоянии между концами скважин.

УДК 528.4

ЕДИНЫЙ НЕДВИЖИМЫЙ КОМПЛЕКС, КАК НОВЫЙ ВИД НЕДВИЖИМОГО ИМУЩЕСТВА

Мартынова М.А..
Научный руководитель: Устинова Е.А.
Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

В данной статье рассматривается понятие единого недвижимого комплекса, а также цель его создания и методы использования.

Федеральным законом от 02.07.2013 N 142-ФЗ "О внесении изменений в подраздел 3 раздела I части первой Гражданского кодекса

Российской Федерации" – ст. 133.1 установлен новый вид недвижимого имущества - единый недвижимый комплекс (ЕНК) [2].

Согласно статье 133 ГК РФ «единый недвижимый комплекс — совокупность объединенных единым назначением зданий, сооружений и иных вещей, неразрывно связанных физически или технологически, в том числе линейных объектов (железные дороги, линии электропередачи, трубопроводы и другие), либо расположенных на одном земельном участке, если в едином государственном реестре прав на недвижимое имущество зарегистрировано право собственности на совокупность указанных объектов в целом как одну недвижимую вещь» [1].

Одной из причин ввода такого понятия, как «ЕНК», является повышение эффективности использования в гражданском обороте комплексных инфраструктурных объектов (включая линейные).

Из-за отсутствия специального законодательства, статус линейных объектов определялся нередко судом на основании анализа технических и иных характеристик конкретных объектов с учетом нормативно-правовых актов, регулирующих порядок их эксплуатации.

Предполагается, что использование единого недвижимого комплекса позволит упростить процесс регистрации права собственности на сооружения комплексного характера, которые могут включать в себя огромное количество объектов. Ранее, для того, чтобы подтвердить свои права на такие объекты, необходимо было регистрировать права владения на каждый отдельный объект в пределах комплекса, что занимало уйму времени и прибавляло массу бумажной работы.

С одной стороны, такое нововведение достаточно упростит оборот сложных объектов, да и у собственников волокиты поубавится. Однако с другой стороны введение в Кодекс понятия «Единый недвижимый комплекс» может вызвать путаницу в законодательстве. Это связано с тем, что данное понятие по смыслу аналогично понятию имущественного комплекса (предприятия), которое закреплено в статье 132 ГК РФ. На данный момент этот вопрос остается повисшим в воздухе [8].

Действующими законодательствами Федерального закона от 24 июля 2007 г. № 221-ФЗ «О государственном кадастре недвижимости» (далее Закон о кадастре) и Федерального закона от 21 июля 1997 г. № 122-ФЗ «О государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним» (далее Закон о регистрации) не предусмотрен государственный кадастровый учет и государственная регистрация права на единые недвижимые комплексы.

Департамент недвижимости Минэкономразвития России в письме Минэкономразвития РФ от 28.01.2013 № Д23и-169 "О подготовке технического плана сложного объекта, представляющего собой комплекс зданий и сооружений различного назначения" рассмотрел обращение по вопросу, связанному с подготовкой технического плана сложного объекта, представляющего собой комплекс зданий и сооружений различного назначения, для дальнейшего осуществления его государственного кадастрового учета и государственной регистрации права [6].

По мнению Департамента недвижимости, в отношении указанных в обращении комплексов может быть осуществлен государственный кадастровый учет в качестве сооружения при соблюдении следующих условий:

- наличие документов, подтверждающих создание такого комплекса в качестве единого объекта недвижимости (наличие разрешения на строительство, проектной документации, разрешения на ввод объекта в эксплуатацию);

- использование объекта недвижимости (сооружения) по одному назначению;

- однородный правовой режим.

Следовательно, только после внесения соответствующих изменений в законодательство, в том числе Закон о кадастре и Закон о регистрации, в рассматриваемом в обращении случае, возможно будет осуществить государственный кадастровый учет единого имущественного комплекса, состоящего из зданий и сооружений различного назначения, и дальнейшую государственную регистрацию права.

На проблему единых недвижимых комплексов существуют различные точки зрения. Президент саморегулируемой организации оценщиков НП «Кадастр-оценка» О. А. Нестерова считает, что «земельные участки и объекты капитального строительства совершенно не„женятся“. Когда проводилась государственная кадастровая оценка объектов капитального строительства, была некоторая растерянность: оказалось, что невозможно соединить даже объекты капитального строительства одного и того же предприятия. По адресу можно догадаться, что все цеха относятся к одному заводу, но никаких документальных подтверждений этому нет. И тем более — если говорить об автоматизированных процедурах — нет оснований для объединения земельных участков и объектов капитального строительства, которые на них расположены». Доцент Высшей школы приватизации и предпринимательства М. Г. Пискунова уверена, что до тех пор, пока новый объект недвижимости — единый недвижимый комплекс

не появится в законе о государственном кадастре недвижимости, его кадастровый учет, а соответственно и регистрация права будут невозможны [7].

Таким образом, практическая востребованность и эффективность применения ЕНК в гражданском обороте будут во многом определяться уточнением и усовершенствованием соответствующих положений земельного и градостроительного законодательства, законодательства по вопросам кадастрового учета и регистрации прав на недвижимое имущество с целью создания понятных механизмов для использования ЕНК в гражданском обороте, не приводящих к возникновению дополнительных практических трудностей.

Необходимости разработки и принятия законодательства в сфере государственного учета имущественных комплексов свидетельствует широкая практика использования понятия «комплекс недвижимого имущества» в современном гражданском обороте в России и за рубежом. Как известно ведущие российские государственные корпорации РАО ЕЭС, ОАО РЖД, ОАО Газпром и другие широко применяют на практике такие понятия как «производственный технологический комплекс», «сооружение – комплекс» и «имущественные комплексы».

Минэкономразвития России разработан Проект федерального закона «О государственной регистрации прав на недвижимое имущество», который предполагает замену единым нормативным правовым актом действующих Федерального закона № 221«О государственном кадастре недвижимости» и Федерального закона №122 «О государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним».

В соответствии с проектом Федерального закона «О государственной регистрации прав на недвижимое имущество» кадастровый учет и регистрация прав осуществляются в отношении земельных участков, зданий, сооружений, помещений, объектов незавершенного строительств, единых недвижимых комплексов, предприятий как имущественных комплексов [5].

В кадастр недвижимости, относительно единых недвижимых комплексов, вносятся следующие дополнительные сведения об объекте недвижимости: 1) ранее присвоенный государственный учетный номер, дата присвоения такого номера, сведения об организации или органе, которые присвоили такой номер в установленном законодательством порядке; 2) кадастровый номер объекта недвижимости из которого был образован данный объект недвижимости; 3) кадастровый номер объекта недвижимости, образуемого из данного объекта недви-

жимости; 4) сведения о прекращении существования объекта недвижимости; 5) кадастровые номера иных объектов недвижимости, в пределах которых расположен объект недвижимости; 6) сведения о кадастровой стоимости объекта недвижимости; 7) сведения об отнесении объекта недвижимости к объектам культурного наследия; 8) наименование единого недвижимого комплекса, как недвижимого комплекса при наличии такого наименования; 9) назначение единого имущественного комплекса, если объектом недвижимости является единый имущественный комплекс; 10) сведения о лице, выполнившем кадастровые работы в отношении объекта недвижимости в объеме сведений о номере регистрации в государственном реестре лиц, осуществляющих кадастровую деятельность, номере и дате заключения договора на выполнение кадастровых работ; 11) номер кадастрового квартала, в котором находится объект недвижимости; 12) адрес объекта недвижимости или при отсутствии такого адреса описание местоположения объекта недвижимости; 13) почтовый адрес и (или) адрес электронной почты, по которым осуществляется связь с собственником объекта недвижимости [5].

Учитывая вышеизложенное, в ближайшее время может быть создано правовое поле для учета и государственной регистрации прав на единые недвижимые комплексы. При этом, правообладатель вновь создаваемых объектов недвижимого имущества, которые могут участвовать в обороте как единый объект, получит право выбора: либо сразу объединять их в единый недвижимый комплекс, либо учитывать и регистрировать права на данные объекты как самостоятельные объекты гражданских прав, но, при наличии последующей необходимости, впоследствии объединить их в единый недвижимый комплекс.

Библиографический список:

1. Гражданский кодекс Российской Федерации" (ГК РФ) Часть 1. от 30.11.1994 N 51-ФЗ. (принят ГД ФС РФ 21.10.1994) (действующая редакция от 05.05.2014).

2. Федеральный закон от 2 июля 2013 г. N 142-ФЗ "О внесении изменений в подраздел 3 раздела I части первой Гражданского кодекса Российской Федерации".

3. Федеральный закон от 21.07.1997 № 122-ФЗ «О государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним».

4. Федеральный закон от 24.07.2007 № 221-ФЗ «О государственном кадастре недвижимости».

5. Проект федерального закона от 04.02.2014 «О государственной регистрации прав на недвижимое имущество».

6. Письмо от 28.01.2013 № Д23и-169 «О подготовке технического плана сложного объекта, представляющего собой комплекс зданий и сооружений различного назначения»

7. Цуциев М.А. О государственном кадастровом учете недвижимости// Журнал «Бюджет». -2014. - №1.

8. Е.С. Аргунова. Новый объект недвижимой вещи – единый недвижимый комплекс. // Научно-популярный журнал NovaInfo.ru. — 2014 - №24. [Электронный ресурс]. URL: http://novainfo.ru/archive/24/edinyy-nedvizhimyy-kompleks (дата обращения 02.10.2014).

⚒ ⚒ ⚒

УДК 349.414

ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЕ ЗОНИРОВАНИЕ И ЕГО РОЛЬ В УСТАНОВЛЕНИИ ПРАВОВОГО РЕЖИМА ЗЕМЕЛЬ

Кравцова Е. В.
Научный руководитель Устинова Е. А.
Тульский государственный университет, Россия, г. Тула

Рассматриваются сущность, цели и задачи института градостроительного зонирования. Определяется его особое значение в установлении правового режима земель.

На сегодняшний день градостроительное зонирование в России используется наряду с институтом деления земель на категории в качестве способа установления правового режима использования и охраны определенной территории, т. к. согласно Земельному кодексу РФ разрешенное использование земельного участка должно устанавливаться исключительно в процессе зонирования [1].

Градостроительное зонирование, несомненно, наибольшее значение имеет именно для земель населенных пунктов. Градостроительное зонирование, осуществляемое посредством принятия Правил землепользования и застройки, дополняет и развивает основные направления правового регулирования градостроительной деятельности, обозначенные на стадии территориального планирования, являясь, таким образом, средним звеном в правовом механизме градорегулирования. На основе Правил землепользования и застройки осуществляется взаимосвязь других групп градостроительной документации - территориального планирования и планировки территорий, а также оказывается регулирующее воздействие на экономическую деятельность правообладателей отдельных объектов недвижимости на территории муниципального образования.

Посредством градостроительного зонирования устанавливается дифференцированный правовой режим для отдельных фрагментов территории муниципального образования. В границах этой территории

правообладатели земельных участков (и/или иной недвижимости) получают определенный набор прав и обязанностей по возможному (разрешенному) использованию своего земельного участка, находящегося внутри этой территории.

При этом наряду с установлением ряда стимулов градостроительной деятельности могут вводиться и определенные ограничения на отдельные виды землепользования. Следовательно, характер градостроительного освоения территории регулируется как путем повышения, так и путем намеренного понижения привлекательности использования отдельных территорий и земельных участков.

Согласно ст. 35 Градостроительного Кодекса РФ в результате градостроительного зонирования могут определяться жилые, общественно-деловые, производственные зоны, зоны инженерной и транспортной инфраструктур, зоны сельскохозяйственного использования, зоны рекреационного назначения, зоны особо охраняемых территорий, зоны специального назначения, зоны размещения военных объектов и иные виды территориальных зон [2]. В свою очередь, они могут иметь подзоны. Так, в состав жилых зон могут включаться зоны застройки индивидуальными жилыми домами, зоны застройки малоэтажными жилыми домами, зоны застройки среднеэтажными жилыми домами, зоны застройки многоэтажными жилыми домами, зоны жилой застройки иных видов.

Для каждой территориальной зоны устанавливается градостроительный регламент - совокупность видов разрешенного использования земельных участков, равно как всего, что находится над и под поверхностью земельных участков и используется в процессе их застройки и последующей эксплуатации объектов капитального строительства, предельных (минимальных и (или) максимальных) размеров земельных участков и предельных параметров разрешенного строительства, реконструкции объектов капитального строительства, а также ограничений использования земельных участков и объектов капитального строительства.

Почти все земельные участки, находящиеся в границах населенного пункта, относятся к соответствующей категории. Но именно обратившись к закрепленному градостроительными регламентами зонированию территории, становится возможной идентификация правового режима земельного участка: он может располагаться и в зоне промышленного назначения, и в зоне жилой застройки - соответственно и правовой режим такого объекта будет различаться.

В механизме правового регулирования институт градостроительного зонирования имеет особое значение. Деление земель на кате-

гории является основой для определения правового режима земель на определенных территориях, но каким образом и в каком объеме законный правообладатель отдельно взятого земельного участка может реализовать права на его использование в соответствии со своими целями, становится возможным определить, используя зонирование территорий. Состояние таких институтов, как право на благоприятную окружающую среду, ответственность за земельные и иные правонарушения (например, самовольная постройка), зависит от использования земельного участка в соответствии с градостроительными регламентами, установленными для каждой территориальной зоны. Из числа правомочий собственника земельного участка (владение, пользование, распоряжение) градостроительное зонирование затрагивает реализацию только одного из них - правомочия пользования (в меньшей степени - распоряжения) земельным участком, регулируя его в публичных интересах.

Таким образом, основной целью градостроительного зонирования является установление правового режима земель, т.е. порядка их использования и охраны. Зонирование устанавливает ограничения в возможном использовании и изменении объектов недвижимого имущества для субъектов, действующих в рамках рыночной экономики, посредством установления градостроительных регламентов, содержащихся в правилах землепользования и застройки. Но одновременно с этим, и даже в первую очередь, градостроительное зонирование предоставляет право выбора субъекту земельных правоотношений при определении правового режима конкретного земельного участка, на который у него имеется определенный титул.

В связи с вышеизложенными целями необходимо определить основные задачи, которые должны выполняться при реализации института градостроительного зонирования. С.Ю. Трухачев в своей научной работе выделяет следующие задачи градостроительного зонирования:

- деление территории города на территориальные зоны и подзоны;

- определение границ зон с особыми условиями использования территорий;

- определение перечня разрешенных видов использования недвижимости в составе градостроительного регламента;

- определение параметров использования земельных участков и объектов капитального строительства в составе градостроительного регламента;

- установление взаимосвязей планировки территорий и градостроительного зонирования [3].

Следует отметить, что в соответствии с Основами государственной политики использования земельного фонда Российской Федерации на 2012 - 2017 годы одним из основных направлений государственной политики по управлению земельным фондом является совершенствование порядка определения правового режима земельных участков путем исключения из земельного законодательства принципа деления земель по целевому назначению на категории в пользу принципа зонирования территорий [4].

4 марта 2014 года в Государственную Думу Федерального Собрания Российской Федерации Правительством Российской Федерации внесен проект Федерального закона "О внесении изменений в Земельный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации в части перехода от деления земель на категории к территориальному зонированию" (законопроект N 465407-6) [5]. Вступление в силу Федерального закона предусмотрено с 1 января 2018 года.

Определение правового режима земли предусматривается на основании видов разрешенного использования в соответствии с документами территориального планирования. В статье 1 законопроекта предусмотрено, что виды разрешенного использования земельных участков устанавливаются регламентами использования территорий. При этом градостроительным регламентом виды разрешенного использования устанавливаются в отношении земельных участков, на которые не распространяется действие сельскохозяйственного регламента, лесохозяйственного регламента и регламента охраны и использования особо охраняемых природных территорий в составе положения об особо охраняемой природной территории.

Таким образом, градостроительный регламент, являясь базовым элементом института зонирования территорий, играет важную роль в установлении правового режима земель.

Библиографический список:

1. «Земельный кодекс Российской Федерации» от 25.10.2001 № 136-ФЗ (ред. от 21.07.2014).

2. «Градостроительный кодекс Российской Федерации» от 29.12.2004 № 190-ФЗ (ред. от 21.07.2014).

3. Трухачев С.Ю. Автореферат диссертации на соискание научной степени кандидат архитектуры "Архитектурно-планировочные принципы градостроительного зонирования (на примере городов Юга России)" [Электронный ресурс] // Электрон. дан. - М., 2009. – Режим доступа: http://www.marhi.ru/referats/files/trukhachev.pdf.

4. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 3 марта 2012 года N 297-р "Об утверждении Основ государственной политики использования земельного фонда Российской Федерации на 2012 - 2017 годы".

5. Проект Федерального закона N 465407-6 «О внесении изменений в Земельный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации в части перехода от деления земель на категории к территориальному зонированию» (ред., внесенная в ГД ФС РФ, текст по состоянию на 04.03.2014).

⚒ ⚒ ⚒

УДК 622.1

СОЗДАНИЕ ГЕОДИНАМИЧЕСКОГО ПОЛИГОНА НА АЯЗОВСКОМ НЕФТЯНОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ

Куркамбаев Р.У.
Научный руководитель: Романько Е.А.
Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, г. Магнитогорск, Россия

В статье рассмотрены особенности создания геодинамического полигона на Аязовском месторождении нефти.

Аязовское нефтяное месторождение расположено на территории Дуванского района РБ, в тектоническом отношении - в юго-западной части Бымско-Кунгурской впадины.

Рельеф местности представляет собой сильно расчлененное, холмистое плато, приподнятое на 350-450м над уровнем моря. Многочисленные лога и долины небольших рек прорезают плато в различных направлениях, создавая чрезвычайно изрезанный рельеф местности. Наиболее высокие холмы приурочены к южной части участка, где отметки отдельных вершин достигают 480 м над уровнем моря. В северном и северо-западном направлениях рельеф постепенно понижается до отметок 300-400м, а в долинах рек Уфа и Ай до 159-162 м над уровнем моря. В сейсмическом отношении район спокойный.

Нефтяные залежи месторождения залегают на различных глубинах, согласно пробуренных поисково-оценочных и эксплуатационных скважин составляет: 1 Рус – 2265 м, Рус 2440 м, №11-2565 м, №12- 2541м.

В геологическом строении площади принимают участие отложения каменноугольной, пермской и четвертичной систем. В тектоническом отношении площадь расположена на Уфимском плато, в пре-

делах которого выделены Шимская, Баязская, Межевая, Усть-Айская и др

Разработка Аязовского нефтяного месторождения осуществляется с 2010 года. В скважинах №11 и №12 в интервале 2231-2234 м вскрыты нефтенасыщенные песчаники. В результате опробования получен приток нефти дебитом 24 т/сут. и воды дебитом 2,3 м3 /сут. при движении уровня в интервале от 1111 до 532 м.

Общей целью наблюдений является получение количественных характеристик вертикальных и горизонтальных движений (деформаций) земной поверхности в пределах исследуемой территории, вызванных техногенными процессами, связанными с процессом добычи, а также изучение закономерностей их проявления и динамики развития.

Закладка реперов производится в осенний период. Наблюдения на геодинамическом полигоне начинаются на следующий после закладки реперов год в связи с необходимостью стабилизации положения опорных реперов в грунте.

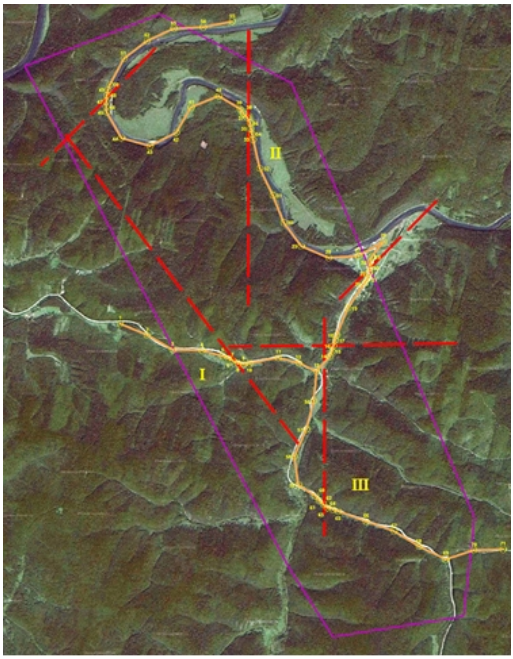


Рис. 1 Схема расположения профильных линий на Аязовском нефтяном месторождении.

Общее количество пунктов геодинамического полигона, подлежащих закладке на Аязовском месторождении, составляет 71 репер: 67 грунтовых и 4 опорных. Приняты следующие конструкции знаков - тип 162 оп. знак для грунтовых реперов и тип 161 оп. знак для опорных реперов.

Опорные репера закладываются на концах профильных линий и имеют номера №№ 1, 26, 55, 71 соответственно. Репера №№ 13 и 26 являются узловыми, расположенными на началах профильных линий I и III.

Профильная линия I пересекает территорию Аязовского месторождения с запада на восток и контролирует центральную часть месторождения. Она берет свое начало на опорном репере № 1 за пределами западной границы лицензионного участка. В узловом репере № 13 меняет свое направление на северо-восточное проходит через населенный пункт Усть-Югуз и оканчивается на опорном репере № 26 на берегу реки Ай. Протяженность профильной линии I составляет 6 км. Профиль включает в себя 26 пунктов. Профиль I пересекает 3 разломные зоны в районе реперов №№ 8, 16, 23. В местах пересечения профиля с разломными зонами расстояние между реперами сгущено до 100 м. Профильная линия I пересекается с профильной линией II в узловом опорном репере № 26 и с профильной линией III в узловом репере № 13.

Профильная линия II берет свое начало на опорном репере № 26 на берегу реки Ай в районе населенного пункта Усть-Югуз, далее проходит вдоль левого берега реки Ай и оканчивается на севере лицензионного участка, за его пределами, на опорном репере № 55. Профильная линия II контролирует северную часть месторождения. Ее протяженность составляет 9,8 км. Профиль включает в себя 30 пунктов. Профильная линия II пересекает 2 разломные зоны: в районе реперов №№ 36 и 48. В местах пересечения профиля с разломными зонами расстояние между реперами сгущено до 100 м. Профильная линия II пересекается с профильной линией I в узловом опорном репере № 26.

Профильная линия III берет свое начало на узловом репере № 13 и проходит в южном направлении вдоль автодороги и заканчивается в юго-восточной части лицензионного участка, за его пределами, на опорном репере № 71. Протяженность профильной линии III составляет 5,7 км. Профиль включает в себя 17 пунктов. Профильная линия III пересекает 1 разломную зону в районе репера № 62. В месте пересечения профиля с разломной зоной расстояние между реперами сгущено

до 100 м. Профильная линия II пересекается с профильной линией I в узловом репере № 13.

Маркшейдерские наблюдения заключаются в мероприятиях по привязке геодезической навигационной спутниковой системы на опорных реперах 96 Заимка, 97 Бургаджи, 98 Аяз, 100 Усть-Айский, 105 Гладких, производства начальных наблюдений для определения исходного положения реперов геодинамического полигона в горизонтальной и вертикальной плоскостях; производства ежегодных наблюдений за положением реперов для определения их сдвижения.

Для проведения маркшейдерских наблюдений рекомендован прибор Trimble Total Station 5700, для контроля результатов данных с помощью высокоточного нивелирования на опорных реперах №№ 1, 26, 55, 71 необходимо выполнять повторные измерения с помощью цифрового нивелира типа Trimble DiNi 07.

Работы по определению координат реперов включают в себя:

1) настройку прибора в режим, необходимый для измерений;

2) привязку ГНСС на опорных реперах;

3) съемку грунтовых реперов с помощью Trimble Total Station 5700;

4) для контроля результатов данных с помощью высокоточного нивелирования на опорных реперах №№ 1, 26, 55, 71 необходимо выполнять повторные измерения с помощью цифрового нивелира типа Trimble DiNi 07;

Обработку результатов наблюдений по передаче данных из контроллера рекомендуется в программу ГИС ИнГЕО 4.5 Beta, в виду упрощенного программного обеспечения по вычислению координат реперов, вычисление горизонтальных и вертикальных составляющих, составлению графической документации и исполнительной съемки.

С целью отслеживания обширных деформаций земной поверхности на территории месторождения, а также в локальных зонах повышенной трещиноватости, приуроченных к разломным зонам, периодичность наблюдений должна составлять не реже 1 раза в год – примерно в одно и то же время ежегодно.

На начальном этапе исследований рекомендуется выполнение 4 цикла измерений (в течение 4 календарных лет), после чего необходимо провести интерпретацию полученных данных с целью возможной корректировки структуры геодинамического полигона

УДК 332.363

АНАЛИЗ КАДАСТРОВОГО ДЕЛЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ

Жаркова М.В., Карпов И.А.
Научный руководитель Толстухин А.И.
Поволжский государственный технический университет,
г. Йошкар-Ола, Россия

На примере кадастрового блока, занятого преимущественно землями лесного фонда, показана методика анализа кадастрового деления территории

Инструментом, с помощью которого обеспечивается система формирования уникальных, не повторяющихся на территории Российской Федерации кадастровых номеров земельных участков, является кадастровое деление территории. Под кадастровым делением понимается деление территории на иерархически соподчиненные кадастровые единицы. Деление территории на кадастровые единицы осуществляется базисными линиями. При проведении базисных линий по линейным элементам природно-планировочной структуры территории целесообразно приближать их к проектным осевым линиям транспортных коммуникаций и фарватерам или серединам рек, водохранилищ, каналов.

Для эффективного управления территориями важно добиться того, чтобы кадастровые единицы территорий одной категории были аналогичны по своим параметрам. По существующим правилам кадастрового деления не существует четко сформулированных требований к максимальным и минимальным размерам кадастровых кварталов.

Целью исследования является совершенствование кадастрового деления земель, используемых для ведения лесного хозяйства. Для достижения поставленной цели решены следующие задачи:

- выбран объект исследования – территория, занятая лесами, представляющая собой единую кадастровую единицу;
- проанализирована структура кадастрового деления объекта исследования;
- выявлены закономерности протяженности границ кадастровых кварталов от их площади.

В качестве объекта исследования выбрана часть территории, относящаяся к кадастровому блоку 12:04:026, расположенная в южной части Медведевского района Республики Марий Эл, занятая лесами, рис. 1. Данная кадастровая единица является типичным лесным массивом, включающим участки занятые лесом и отнесенные к лесному

фонду, а также участки, занятые населенными пунктами и отнесенные к соответствующей категории использования.

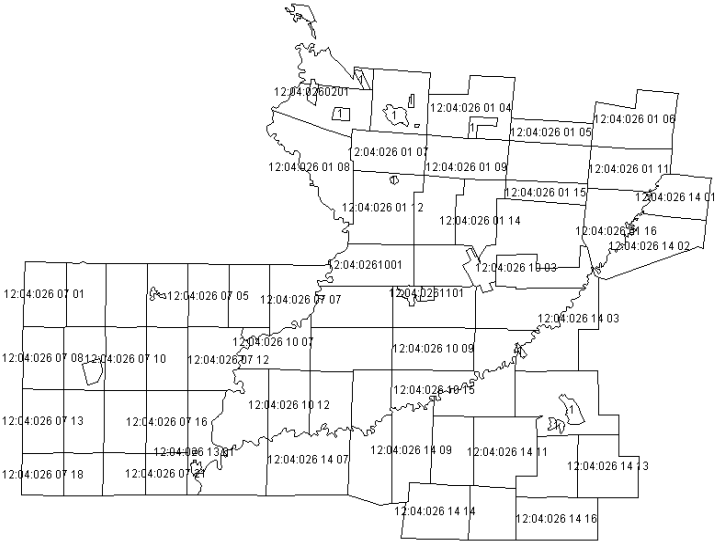


Рис. 1. Кадастровое деление блока 12:04:026

Границами кадастровых массивов, кварталов в рассматриваемом блоке являются лесные просеки, протекающие реки Малая Кокшага и Малый Кундыш, в отдельные кадастровые квартала выделены населенные пункты. Поэтому все кадастровые квартала в блоке разделены нами на 4 группы.

1. Квартала, занятые лесами, границами которых являются лесные просеки.

2. Квартала, занятые лесами, границы которых частично проходят по фарватеру рек.

3. Квартала, занятые лесами, имеющие внутри вкрапленные населенные пункты, выделенные отдельными кварталами.

4. Квартала, выделяющие населенные пункты.

Для анализа структуры кадастрового деления по указанным категориям использованы данные публичной кадастровой карты Росреестра, табл. 1. Для оценки однотипности распределения площадей и длины границ кадастровых кварталов нами использован показатель приведенной площади как площади квартала, приходящейся на один метр длины границы [1].

Таблица 1

Структура кадастрового деления блока 12:04:026

Массив	Квартал	Площадь, $м^2$ S	Периметр, м	Группа	Приведенная площадь, $м^2/м$ S’
15	01	33649,977	751,346	4	44,79
14	01	6489960,7	11935,941	2	543,73
	02	10197604,0	20687,200	2	492,94
	03	9971021,5	20612,112	2	483,75
	04	8049270,9	17585,279	2	457,73
	05	12876548,0	26420,035	4	487,38
	06	7718571,8	14443,686	2	534,39
	07	13653730,0	18103,403	2	754,21
	08	8627058,4	14437,906	2	597,53
	09	9120025,4	16906,956	2	539,42
	10	7692724,9	11395,218	1	675,08
	11	11207599,0	14254,656	1	786,24
	12	7844035,5	12814,055	1	612,14
	13	9021617,2	12692,647	1	710,78
	14	9378687,5	12441,106	1	753,85
	15	6516263,9	10243,329	1	636,15
	16	9218731,7	12824,156	1	718,86
13	01	26640,928	673,745	1	39,54
12	01	792570,41	4949,938	4	160,12
11	01	523326,06	3008,435	4	173,95
10	01	8991533,7	14796,578	2	607,68
	02	6036732,8	11908,355	1	506,93
	03	6946891,0	15515,457	2	447,74
	04	8577457,1	13390,360	2	640,57
	05	7794605,2	15203,931	3	512,67
	06	10099761,0	17303,377	2	583,69
	07	6997989,2	14142,486	2	494,82

	08	9386874,2	13003,917	1	721,85
	09	9174352,0	12854,863	1	713,69
	10	5043985,7	13123,039	2	384,36
	11	8976906,0	16342,585	2	549,30
	12	7118837,9	12191,612	2	583,91
	13	6670299,9	13249,368	2	503,44
	14	5801485,3	11058,759	2	524,61
	15	6175895,8	15768,148	2	391,67
09	01	246259,54	2444,767	4	100,73
08	01	711057,82	4170,469	2	170,50
06	01	926659,28	5193,522	4	178,43
05	01	157763,00	1851,289	4	85,22
04	01	379595,68	3146,815	4	120,63
03	01	542391,47	2967,910	4	182,75
02	01	506898,75	3346,246	4	151,48
01	01	5544190,8	25968,102	3	213,50
	02	8369502,4	18943,961	3	441,80
	03	8329009,2	19580,254	3	425,38
	04	10973376,0	19364,064	3	566,69
	05	4985674,2	10867,240	1	458,78
	06	10723379,0	14703,838	1	729,29
	07	7993623,6	11894,336	1	672,05
	08	12519495,0	19256,942	2	650,13
	09	8759305,0	12634,531	1	693,28
	10	8333353,5	12453,545	1	669,16
	11	8676598,6	13056,227	2	664,56
	12	12231939,0	17085,156	1	715,94
	13	7543621,7	12115,005	1	622,67
	14	7559443,7	13011,332	1	580,99
	15	4394749,3	10518,376	1	417,82

Анализ зависимости приведенной площади от площади для всех указанных 4 групп кадастровых кварталов показал, что все они удовлетворительно обрабатываются степенными функциями типа S'=aS^b.

Для первой группы $S'=-9{,}464S^{0{,}41}$ с коэффициентом корреляции r=0,976 и среднеквадратическим отклонением 36,76 м.

Для кварталов второй группы $S'=-34{,}265S^{0{,}40}$ с коэффициентом корреляции r=0,895 и среднеквадратическим отклонением 69,08 м.

Для кварталов третьей группы $S'=-27{,}185S^{0{,}39}$ с коэффициентом корреляции r=0,906 и среднеквадратическим отклонением 85,08 м.

Для кварталов четвертой группы $S'=2{,}211S^{0{,}38}$ с коэффициентом корреляции r=0,992 и среднеквадратическим отклонением 16,31 м.

Таким образом, прослеживается очевидная связь длины границ кадастровых кварталов от их площади. Изломанность границ по фарватерам рек, а также наличие внутренних границ кадастровых кварталов снижает возможность прогнозирования их длины от площади.

Используя методологию проведенного анализа, на наш взгляд возможна выработка практических рекомендаций по назначению предельных размеров кадастровых кварталов для упорядочения и совершенствования системы кадастрового учета.

Библиографический список:

1. Фадеев А.Н., Жгулёва О.А. Биотехническая морфометрия природно-территориальных единиц./ Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции «Современные направления теоретических и прикладных исследований 2009». Том 28. Искусствоведение, архитектура и строительство, Геология, География. – Одесса: Черноморье, 2009. – С. 72–74.

⚒ ⚒ ⚒

УДК 558.44:004.92

РАЗВИТИЕ ТРЁХМЕРНОГО КАДАСТРА НЕДВИЖИМОСТИ В РОССИИ

Матвеев Р.В.
Научный руководитель Устинова Е.А.
Тульский государственный университет, Россия, г. Тула

Рассмотрен современный вариант развития трёхмерного кадастра недвижимости, намечены пути дальнейших разработок, определены возможности использования данных трёхмерного кадастра.

В настоящее время в России ускоренными темпами развивается система государственного кадастра недвижимости. Она основана на применении информационных технологий и представлении электронных услуг, например, доступный для пользователей глобальной сети Интернет справочно-информационный сервис, включающий в себя публичную кадастровую карту с сведениями государственного кадастра недвижимости. В этом сервисе находится справочная информация о кадастровом номере, адресе земельного участка, его площади и конфигурации. Но так как вертикальная плоскость в этом сервисе не учитывается, то сведения о рельефе земельного участка показаны быть не могут, что указывает на ограниченность современного кадастра плоским двумерным изображением [1].

Пространственные объекты недвижимости, имеющие объём, такие как земельные участки, здания, сооружения, помещения и объекты незавершенного строительства, невозможно достоверно отобразить в плоской проекции, что в дальнейшем делает практически невозможным осуществить учёт некоторых объектов недвижимости, например, тоннелей, мостов, дорожных развязок, комплексов с нависающими этажами, которые попадают на чужую территорию.

Известен случай, когда в городе Владикавказ было необходимо выполнить заказ на межевание средневековой крепости, висящей на скале и проецирующейся на земельный участок, стоящий на кадастровом учёте, что помешало возможности регистрации крепости[2].

Подземные объекты, такие как метрополитен, переходы, парковки, коллекторы, трубопроводы, туннели и шахты, являются важнейшими элементами инфраструктуры городов, однако обозначенная проблема ограничивает возможность регистрации муниципалитетами прав на них и порождает различные имущественные споры.

В двумерном кадастре это является одной из главных проблем, что подтверждается увеличивающейся сложностью площадей застройки, надземной и подземной инфраструктуры, появлением требований регистрации трехмерных прав на недвижимость (и частных и государства).

Сложившаяся ситуация указывает на потребность развития систем трёхмерного кадастра недвижимости с наложенной атрибутивной информацией, а внедрение трёхмерных географических информационных систем позволяет осуществить трёхмерный подход к кадастровому учёту технологически возможным.

Сейчас в России реализуется проект по разработке трёхмерного кадастра недвижимости, в котором принимают участие Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии (Росре-

естр), Федеральный кадастровый центр (ФКЦ) «Земля», Агентство кадастра, регистрации земель и картографии Нидерландов (передовая европейская организация), специализирующиеся на ГИС-технологиях голландские компании Grontmij Nederland, Royal Haskoning и Технический университет города Делфт.

Полем для экспериментов стал Нижний Новгород [3]. Пилотные объекты на территории города выбирались Управлением Росреестра по Нижегородской обл., исходя из следующих критериев:

1. должны быть представлены различные варианты многоуровневых комплексов, для которых использование трёхмерного кадастра может дать существенные преимущества, в том числе офисные здания сложной конфигурации и достаточно обычные трёхмерные ситуации, такие как многоквартирные жилые дома;
2. должны быть включены объекты инженерно-технической инфраструктуры;
3. на объектах должны быть зарегистрированы различные виды прав и различные правообладатели[3].



Рис. 1 - Объект «Теледом»

Первым объектом стал «Теледом» **(**ул. Белинского, д. 9/1): – многоуровневое офисное здание с подземной автостоянкой, включающее большое количество помещений с различными видами зарегистрированных прав на них. Часть здания нависает над проезжей частью улицы, другая часть здания расположена над иным зданием, находящимся на смежном земельном участке. На двумерной кадастровой карте на земельном участке отображается только основание здания. [3].

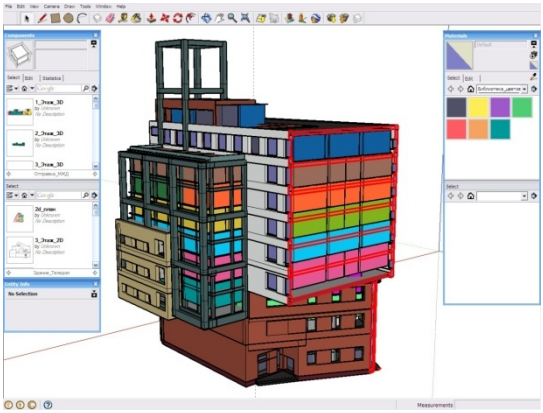


Рис. 2 – Трёхмерная модель объекта «Теледом»

Проблема, стоявшая на пути осуществления проекта, могла состоять во внедрении автоматизации решения новых задач с особым упором на проверку данных о трехмерных объектах. Но это выходит за рамки данного прототипа. Проблемой на исследуемой после пилотного прототипа территории может оказаться наличие объектов государственной тайны.

Реализация проекта предусматривает анализ международного опыта в создании трехмерного кадастра, анализ законодательной базы в сфере государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним, создание модели трехмерного кадастра недвижимости для условий РФ, отработка технологии подготовки данных для обеспечения трёхмерного кадастра на примере пилотного объекта, разработка предложений и рекомендаций по правовым и организационным аспектам в целях создания благоприятных условий для развития трёхмерного кадастра в России[3].

Результаты и итоги пилотного проекта показывают положительное отношение к возможностям ведения трёхмерного кадастра.

Более тесный контакт с клиентами может подстегнуть изменения и получить реальные выгоды, исходя из потребностей и позиций потенциальных пользователей.

В настоящее время проходит постепенный переход к трёхмерному кадастру недвижимости в крупнейших городах России.

Дальнейшее использование современных геоинформационных технологий и разработок позволит создать четырёхмерный кадастр с задействованием еще одной оси – временной, что позволит наблюдать изменения объектов недвижимости во времени.

Библиографический список:

1. Валерий Кодачигов, Дарья Борисяк - Кадастр перейдёт в 3D, Журнал «Бизнес-Эксперт» - URL: http://бизнес-эксперт.рф/?p=2031 (дата обращения 12.02.2012).

2. Объекты культурного наследия - Межевание: Оформление межевого плана. - URL: http://social.cadastre.ru/blog/mp/899.html (дата обращения: 25.11.2011).

3. Отчет о Создании модели трехмерного кадастра недвижимости в России (заключит.) / Росреестр; Ваутерс Х.Й., Елизарова Г.Ю. - М.,2012-89с.

⚒ ⚒ ⚒

УДК 332.63

МЕТОДИКА ВЫБОРА ЭТАЛОННЫХ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ НА ТЕРРИТОРИИ СЕЛЬСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ

Воробьёва Т.В
Научный руководитель - Русинова Н.В.
Поволжский государственный технологический университет,
г. Йошкар-Ола, Россия

Рассматривается методика выбора эталонных участков на территории сельского поселения на примере пгт. Юрино Республика Марий Эл.

С точки зрения градостроительства стоимость земель определяется как совокупность ситуационных факторов: физико-географических, инженерно-геологических, экологических, экономико-географических, градостроительных, которые можно назвать также факторами местоположения, так и видом использования. Определение кадастровой стоимости земельных участков в составе земель населенных пунктов осуществляется в следующем порядке:

- определение перечня земельных участков;
- кластеризация земельных участков;

- определение эталонного земельного участка для каждого из кластеров земельных участков;

Подробнее остановимся на методике определения эталонных участков в сельском поселении. Эталонный земельный участок может быть как реально существующим в кластере, так и гипотетическим.

Определение для каждого из кластеров эталонного земельного участка осуществляется по обладанию таким участком в разрезе факторов кластеризации наиболее вероятными характеристиками по отношению к земельным участкам, входящих в кластер. При этом под наиболее вероятными характеристиками понимаются средние или наиболее часто встречающиеся характеристики земельного участка.

В [4]приведен типовой перечень факторов кластеризации:

1.физические характеристики участка:

- площадь участка;

-вид использования;

2. характеристики местоположения:

- адресные характеристики;

- расстояние до центра муниципального района;

-расстояние до центра населенного пункта;

3. характеристики окружения:

-расстояние до зон рекреации (лес, сквер, парк);

-расстояние до водных объектов (река, пруд, озеро);

-расстояние до остановок общественного транспорта;

4. характеристики территории населенного пункта:

-количество образовательных учреждений и расстояние до ближайших из них;

- количество объектов здравоохранения и расстояние до ближайшего из них;

- количество объектов торговли по видам (торгово-развлекательные центры, магазины, и т.п.).

Для сельских поселений многие факторы не оказываются несущественными при выборе эталонного участка. К ним можно отнести расстояние до остановок общественного транспорта в связи с тем, что площади территорий сельских поселений небольшие и отсутствие или наличие одной остановки не вызывает дискомфорта у населения.

После корректировки типового перечня необходимо выполнить группировку земельных участков по каждому фактору. Выбрав один фактор, например, расстояние до центра населенного пункта, выделяют зоны – зона 1 и зона 2, на территории которых следует выбирать эталонные участки.

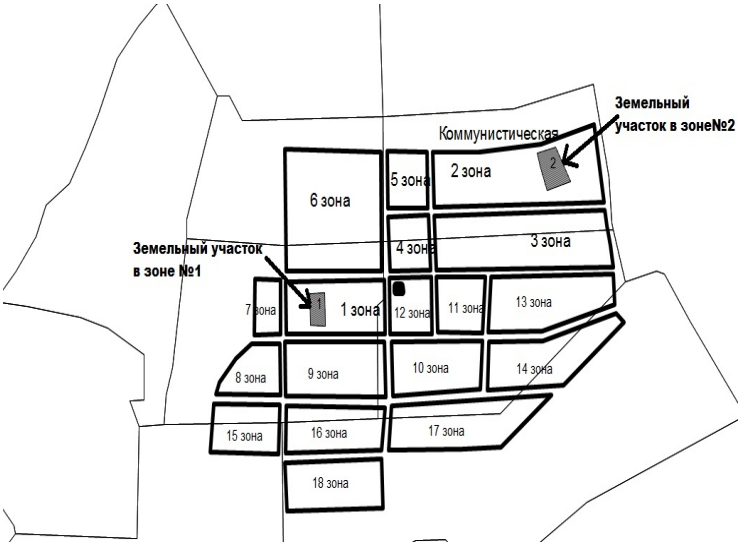


Рис.1. Зоны, в которых могут располагаться эталонные участки в пгт. Юрино Республика Марий Эл [3]

По рис. 1 видно, что центральная часть поселка состоит из 18 зон. Расстояние от границы центра до центра варьирует от от 450м до 1км. Точкой обозначен центр поселка. На рис. 2 показано расположение двух зон относительно центра.

Зона №1 расположена между улицами Первомайская, Володарского и Парижской Коммуны. Зона №2 – между улицами Коммунистическая, Рабочая и Октябрьская. Центр населенного пункта граничит с зоной №1.

Следует выбрать эталонный земельный участок из данных участков. Выбираемый земельный эталонный участок должен соответствовать выбранному требованию, а именно – наименьшему расстоянию до центра сельского поселения и виду разрешенного использования.

В зонах № 1 и № 2 предъявляемому требованию отвечают участки № 1 и № 2 соответственно. Оба земельных участка предназначены для ведения личного подсобного хозяйства. Участок № 1 расположен на расстоянии 250 м до центра сельского поселения, участок № 2 – 540 м.

По рис. 2 и характеристикам месторасположения участков становится понятно, видно, что первый участок находится ближе к центру чем участок № 2 на 190 м, поэтому его можно считать в качестве эта-

лонного. Проанализировав земельные участки в нескольких зонах, выделяют один эталонный участок, расположенный наиболее близко к центру сельского поселения.

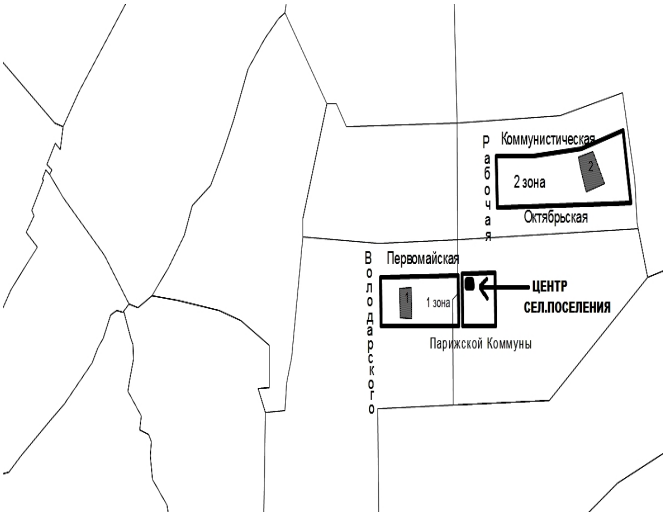


Рис.2. Расположение земельных участков относительно центра сельского поселения (пгт. Юрино РМЭ) [3]

В конечном счете, образуется группа из нескольких земельных эталонных участков в одной зоне, например в зоне индивидуальной застройки, со схожими признаками, позволяющая формировать кластеры [2].

Формирование кластеров на территории сельских поселений способствует многополярному распределению точек роста, и тем самым обеспечивает равномерность и сбалансированность пространственного развития [1].

Библиографический список

1. Адамова К.З. Кластеры: понятие, условия возникновения и функционирования / Вестник Саратовского государственного технического университета №34 - 2008. С.133-138.

2. Пятинкин СФ., Быкова Т.П. Развитие кластеров: сущность, актуальные подходы, зарубежный опыт. Минск: Тесей, 2008., 78с.

3. Публичная кадастровая карта. [Электронный ресурс]/ Режим доступа: http://maps.rosreestr.ru/PortalOnline/ (дата обращения 06.10.2014).

4. Земельный вопрос [Электронный ресурс} / Режим доступа: http://www.zemvopros.ru/page_1525.htm (дата обращения 06.10.2014).

УДК 347.74

ПОРЯДОК ГОСУДАРСТВЕННОЙ РЕГИСТРАЦИИ ПРАВА НА ОБЩЕЕ ИМУЩЕСТВО МНОГОКВАРТИРНОГО ДОМА

Миканова М.В.
Научный руководитель Струков В.Б.
Тульский государственный университет, Россия, г. Тула

Рассматривается сущность, порядок и перечень необходимых документов государственной регистрации права собственников на общее имущество многоквартирного дома.

Согласно п. 1 ст. 290 Гражданского кодекса Российской Федерации (часть первая) от 30.11.1994 № 51-ФЗ собственникам квартир в многоквартирном доме принадлежат на праве общей долевой собственности общие помещения дома, несущие конструкции дома, механическое, электрическое, санитарно-техническое и иное оборудование за пределами или внутри квартиры, обслуживающее более одной квартиры [1].

Также в п.1 ст. 36 Жилищного кодекса Российской Федерации от 29.12.2004 № 188-ФЗ собственникам помещений в многоквартирном доме принадлежит на праве общей долевой собственности общее имущество в многоквартирном доме [2]. Общим имуществом в МКД являются:

¾ земельный участок, на котором расположен данный дом, с элементами озеленения и благоустройства и иные предназначенные для обслуживания, эксплуатации и благоустройства данного дома объекты, расположенные на указанном земельном участке;

¾ здания и сооружения (расположенные на общем участке и относящиеся к общему имуществу данного дома);

¾ помещения в данном доме, которые не являются частями квартир и предназначены для обслуживания более одного помещения в данном доме (межквартирные лестничные площадки, лестницы, лифты, лифтовые и иные шахты, коридоры, технические этажи, чердаки, подвалы, в которых имеются инженерные коммуникации, иное обслуживающее более одного помещения в данном доме оборудование (технические подвалы));

¾ крыши, которые ограждают несущие и ненесущие конструкции данного дома, механическое, электрическое, санитарно-техническое

и иное оборудование, находящееся в данном доме за пределами или внутри помещений и обслуживающее более одного помещения [2].

В пределах установленным гражданским и жилищным законодательством собственники жилых и нежилых помещений в многоквартирном доме могут владеть, пользоваться и распоряжаться общим имуществом в многоквартирном доме. Также при переходе права собственности на помещение в МКД новый собственник наследует долю в праве общей собственности на общее имущество в этом доме. И доля собственности, которую получает новый собственник, равна доле общего имущества предшествующего собственника.

Право общей долевой собственности на общее имущество принадлежит собственникам помещений в МКД в силу закона вне зависимости от его регистрации в ЕГРП. Исключение составляют земельные участки под МКД, требующие постановку на кадастровый учет согласно земельному законодательству.

Собственник помещения в МКД не имеет права осуществлять выдел в натуре своей доли в праве общей собственности на общее имущество в МКД, отчуждать свою долю в праве общей собственности на общее имущество в МКД, а также совершать иные действия, влекущие за собой передачу этой доли отдельно от права собственности на указанное помещение.

Регистрация права на общее имущество обязательна при возведении нового общего объекта недвижимости, приобретении общего земельного участка, совершении сделок по передаче общего недвижимого имущества в пользование и установлении ограничения [6].

Государственная регистрация прав на недвижимое имущество в многоквартирных домах проводится в соответствии со ст.23 Федерального закона от 21.07.1997 № 122-ФЗ «О государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним» и Жилищным кодексом РФ.

Заявления о государственной регистрации права общей долевой собственности на объекты недвижимости, ограничения (обременения) данного права могут представлять:

- ¾ все собственники помещений в МКД;
- ¾ представители собственников помещений в МКД;
- ¾ председатели и (или) иные члены правления ТСЖ;
- ¾ лицо, в пользу которого установлено ограничение (обременение) зарегистрированного права общей долевой собственности на объекты недвижимости, при условии, что общее имущество ранее было зарегистрировано в ЕГРП [5].

Регистрация прав на общее имущество возможна только после регистрации права собственника на его индивидуальное помещение.

Примерный перечень документов, необходимых для государственной регистрации права общей долевой собственности на объекты недвижимого имущества, являющиеся общим имуществом в многоквартирном доме:

1. заявления о государственной регистрации права общей долевой собственности;
2. документ, удостоверяющий личность заявителя либо его представителя;
3. платежный документ, подтверждающий оплату государственной пошлины (размер госпошлины устанавливается ст.333.33 Налогового кодекса РФ от 05.08.2000 № 117-ФЗ в размере 100 руб. с каждого собственника в МКД [3]);
4. решение не менее 2/3 собственников помещений от общего собрания собственников квартир в МКД о размере долей в праве общей долевой собственности на общее имущество, с указанием:

а) доли в праве в виде простой дроби;

б) каждого собственника помещения;

в) реквизитов документов, на основании, которого принадлежит помещение (не менее 2-х подлинников);

5. свидетельства о государственной регистрации права собственности на квартиры;
6. правоустанавливающие документы, подтверждающие права на объекты недвижимого имущества (квартиры);
7. документы о формировании органом государственной власти или органом местного самоуправления земельного участка, на котором расположен МКД (в случае формировании земельного участка введения в действие Жилищного кодекса);
8. решение общего собрания собственников помещений в МКД о формировании земельного участка, на котором расположен многоквартирный дом (в случае, формировании земельного участка, на котором расположен МКД и иные входящие в состав такого дома объекты недвижимого имущества до введения в действие Жилищного кодекса);
9. планы объектов недвижимости (включая кадастровый паспорт земельного участка, на котором расположен МКД, а также документ технического учета МКД, который содержит сведения о составе общего имущества в МКД).

Также помимо вышеуказанных документов в случае необходимости у заявителя могут быть истребованы иные документы.

Свидетельство о государственной регистрации права, в связи с

государственной регистрацией права общей долевой собственности на объекты недвижимости собственнику помещения в МКД, не выдается. Сведения о государственной регистрации права общей долевой собственности на объекты недвижимости включаются в свидетельство о государственной регистрации права собственности на квартиру или нежилое помещение в многоквартирном доме посредством внесения в него описания объектов недвижимости и указания размера доли в праве общей собственности на него [5].

Библиографический список:

1. *Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая) от 30.11.1994 N 51-ФЗ. Принят Государственной Думой 21 октября 1994 г. [Текст] офиц. Текст//Российская газета, №238-239, 08.12.1994.*
2. *Жилищный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 188-ФЗ. Принят Государственной Думой 22 декабря 2004 г. [Текст] офиц. Текст//Российская газета, №1, 12.01.2005.*
3. *Налоговый кодекс Российской Федерации (часть вторая) от 05.08.2000 № 117-ФЗ. Принят Государственной Думой 19 июля 2000 г. [Текст] офиц. Текст//Парламентская газета, №151-152, 10.08.2000.*
4. *Федеральный закон от 21.07.1997 № 122-ФЗ «О государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним». Принят Государственной Думой 17 июня 1997 г. [Текст] офиц. Текст//Российская газета, №145, 30.07.1997.*
5. *Письмо Росреестра от 07.05.2010 № 14-20-1143-1/10 «О государственной регистрации права собственности на общее имущество в многоквартирном доме и о государственной регистрации договора управления многоквартирным домом». [Электронный ресурс] / Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. - Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/902242718*
6. *«Государственная регистрация прав на общее имущество в многоквартирном доме» [Электронный ресурс] / Управление Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии по Саратовской области. - Режим доступа: http://www.to64.rosreestr.ru/news/gazet/4543470/*

⚒ ⚒ ⚒

УДК 528.442

ПРОБЛЕМЫ ПОСТАНОВКИ НА ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КАДАСТРОВЫЙ УЧЕТ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ

Мирошниченко К.И.,
Научный руководитель - Русинова Н.В.
Поволжский государственный технологический университет,
г. Йошкар-Ола, Россия

Рассматривается несколько примеров проблем постановки на кадастровый учет земельных участков

Прежде чем приступить к возведению и эксплуатации дома, необходимо уладить множество вопросов по разрешительной документации, проектированию и строительству[3]. При получении разрешения на строительства необходим межевой план земельного участка, поставленного на кадастровый учет. При постановке на кадастровый учет вновь образуемого или ранее учтенного земельных участков могут возникнуть проблемы и потребуется проведение работ по уточнению местоположения их границ[1].

На рис. 1 приведена схема возможного развития при постановке новыми собственниками ранее учтенных объектов недвижимости, в частности земельных участков, на кадастровый учет.

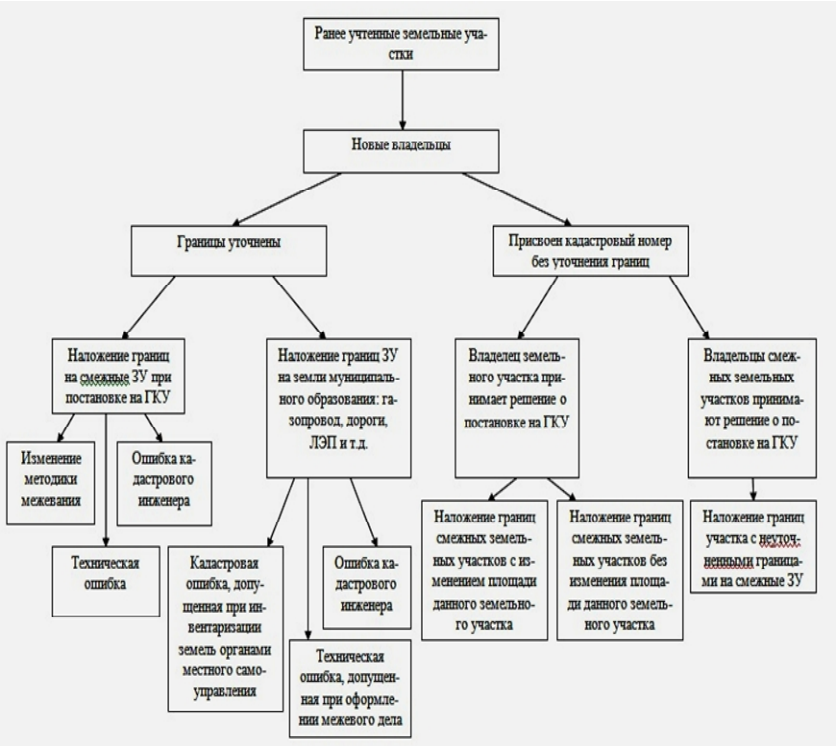


Рис. 1 – Структура постановки на кадастровый учет ранее учтенного земельного участка

Отказ в государственном кадастровом учете земельных участков возможен в следующих случаях.

1. Из-за наложение границ земельного участка на смежные земельные участки, ранее поставленные на кадастровый учет.

При определении границ земельных участков могут быть допущены следующие ошибки:

1) кадастровая ошибка, наиболее часто совершаемая кадастровым инженером при неправильном определении координат участка в межевом плане. Это связано с тем, что, во-первых, многие кадастровые инженеры используют устаревшее оборудование и проводят межевание в условной или местной системе координат без привязки к общей государственной системе.

Во-вторых, некоторые кадастровые инженеры из-за большого количества заказов не выезжают на местность, вписывая в кадастровый план приблизительные координаты. Для получения данных они используют картографические материалы и сведения о смежных участках, ранее поставленных на кадастровый учет[2].

В-третьих, из-за низкой квалификации кадастровый инженер не способен правильно подготовить оборудование к работе, выполнить съемку и обработать полученные измерения в специальной программе.

В-четвертых, невнимательность кадастрового инженера может привести к неверному определению конфигурации и площади существующего земельного участка.

Способы исправления кадастровой ошибки:

· если при определении границ участка оказалось, что они накладываются на соседние территории, инженер вносит в свой межевой план новые координаты границ смежных участков. При этом с их правообладателями согласовывать новые границы не требуется. Межевой план предоставляется в орган кадастрового учета для постановки участка с новыми координатами границ. При этом на плане происходит смещение границ соседних участков;

· если соседние участки были зарегистрированы после вступления в силу ФЗ №221 «О государственном кадастре недвижимости» от 24.07.2007[4], то необходимо получить письменные заявления на исправление ошибки и правоустанавливающие документы на земельные участки от всех собственников, на границы участков которых произошло наложение. Если межевание участков ранее проводилось другими организациями, то новый межевой план по уточнению границ будет платным;

· договориться с правообладателем соседнего участка для обращения им к кадастровому инженеру для проведения нового межевания территории и установления новых координат, а затем в органы кадастрового учета для регистрации изменений в границах участка. Но

мирное урегулирование границ происходит крайне редко, поскольку большинство земельных споров между соседями разрешается в судебном порядке.

2) Техническая ошибка (опечатка и т.д.), возникающая при заполнении бумаг сотрудником кадастровой службы. В этом случае владельцу участка необходимо написать соответствующее заявление в орган кадастрового учета для исправления ошибки.

3) Еще одной причиной наложения границ является изменение методики межевания земельных участков. До 2008 года межевание проводилось по реперным точкам, а начиная с 2008 года – по спутниковым данным. В данном случае необходимо в судебном порядке доказывать об изменении методики межевания.

2. Наложение границ ранее учтенного земельного участка на земли муниципального образования.

При определении границ земельного участка может возникнуть наложение на земли муниципального образования. Это связано со следующими ошибками:

1) кадастровая ошибка часто допускается органами местного самоуправления при проведении инвентаризации, подготовке проекта границ участка для осуществления кадастровых работ или других актов, изменяющих его некоторые характеристики;

2) кадастровая ошибка допущенная кадастровым инженером при определении границ земельного участка.

В случае, если границы участка накладываются на газопроводы, подземные коммуникации, линии электропередач и т.д., то необходимо вновь провести межевание и сдвинуть границы, либо с выделением охранной зоны газопровода и наложением сервитута, либо без них.

Таким образом, при постановке на кадастровый учет объектов недвижимости, например, земельных участков, однотипные ошибки возникают под влиянием человеческого фактора.

Библиографический список.

1. Неумывакин Ю.К., Перский М.И. Земельно-кадастровые геодезические работы. - М.; "КолосС", 2006, 184с.

2. Григорьев С.А., Атаманов С.А. Кадастр недвижимости [Электронный ресурс] http://bookviewer.atamanov.info/book/1, (дата обращения 05.10.2014)

3. Градостроительный кодекс Российской Федерации" от 29.12.2004 № 190-ФЗ [Электронный курс] / http://www.consultant.ru/popular/gskrf/ (дата обращения 05.10.2014).

4. Федеральный закон от 24.07.2007 N 221-ФЗ "О государственном кадастре недвижимости". [Электронный курс] / http://base.garant.ru/12154874/ (дата обращения 07.10.2014).

⚒ ⚒ ⚒

УДК 69.001.5

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ РАЗВИТИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ КЛАСТЕРНОЙ ПОЛИТИКИ В СУБЪЕКТАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кульков С.Н.
Научный руководитель Шульженко С.Н.
Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

Развитие кластеров позволяет обеспечить оптимизацию положения отечественных предприятий в производственных цепочках создания стоимости, содействуя повышению степени переработки добываемого сырья, импортозамещению и росту локализации сборочных производств, а также – повышению уровня неценовой конкурентоспособности отечественных товаров и услуг.

Как показывает практика, кластерная политика в субъектах Российской федерации не развивается в полном объеме, что является причиной неполной реализации в целом, и невыполнение возложенных задач на кластер в полном объеме.

Во второй половине XX века в нашей стране сформировалась мощная база индустриального строительства, что позволяло быстрыми темпами решать задачи производственного и социального развития территорий и поселений. На этапе рыночных преобразований 90-х годов и в последующие годы значительная часть заводов строительных конструкций, особенно промышленного назначения, прекратила существование. Этот объясняется, с одной стороны, не востребованностью в последние годы мощностей промышленного строительства, поскольку заводы и фабрики практически не строились и не реконструировались. В то же время благоприятная рыночная обстановка способствовала расширению в этот период объемов жилищного строительства, что способствовало перестройке подрядных строительно-монтажных организаций. Разрастание городовпривело к тому, что многие заводы строительных материалов и конструкций оказались окруженными многоэтажными жилыми домами. Это также явилось одной из дополнительных причин их производственного сжатия и ликвидации. Тем не менее, прежний уровень строительной индустрии уже не вписывается в современные строительные технологии, которые используют иные материалы, строительную технику, построены на менеджменте, базирующемся на сетевых структурах, аутсорсинге, кластерных формах

организации и технологии строительного производства и финансовых расчетов.

За рубежом, а в последние годы и в российской хозяйственной практике в качестве одной из популярных форм организации в поселениях разнопрофильных коммерческих организаций и индивидуальных предпринимателей является система территориальных кластеров. Кластер представляет собой мягкую форму ассоциирования юридически самостоятельных предпринимателей, в которой не утрачивается их юридическое лицо, но носит ограниченные формы хозяйственная практика, что оговаривается соответствующим договором каждого участника с дирекцией кластера. Основная цель кластерной политики является обеспечение высоких темпов экономического роста и диверсификации экономики за счет повышения конкурентоспособности предприятий, поставщиков оборудования, комплектующих, специализированных производственных и сервисных услуг, научно-исследовательских и образовательных организаций, образующих территориально-производственные кластеры, т.е. независимых производственных или сервисных фирм, создателей технологий и ноу-хау, связующих рыночных институтов и потребителей, взаимодействующих друг с другом в рамках единой цепочки создания стоимости имеющих географическую близость [1]. Применительно к российским условиям территориального хозяйствования можно выделить следующие признаки территориально-производственного кластера:

- создается в границах муниципалитета или региона;
- производство различных видов товаров и услуг, которые могут быть технологически не связаны;
- участники кластера юридически самостоятельны (с вступлением в кластер не теряют организационно-правовой формы);
- организационно-управленческая структура имеет сетевую форму с ядром в форме ООО или АО;
- отношения исполнительной дирекции кластера с его членами (участниками) строятся на основе договоров о сотрудничестве (с экономическими обязательствами и ответственностью);

Для экономики региона кластеры исполняют роль точек роста внутреннего рынка. Вслед за первым зачастую образуются новые кластеры и, в результате происходит повышение конкурентоспособности региона [2].

Развитие кластеров является эффективным механизмом привлечения прямых иностранных инвестиций и активизации внешнеэкономической интеграции. Включение отечественных кластеров в глобальные цепочки создания добавленной стоимости

позволяет существенно поднять уровень национальной технологической базы, повысить скорость и качество экономического роста за счет повышения международной конкурентоспособности предприятий, входящих в состав кластера, путем:

- приобретения и внедрения критических технологий, новейшего оборудования;
- получения предприятиями кластера доступа к современным методам управления и специальным знаниям;
- получения предприятиями кластера эффективных возможностей выхода на высококонкурентные международные рынки.

Развитие кластеров позволяет также обеспечить оптимизацию положения отечественных предприятий в производственных цепочках создания стоимости, содействуя повышению степени переработки добываемого сырья, импортозамещению и росту локализации сборочных производств, а также – повышению уровня неценовой конкурентоспособности отечественных товаров и услуг.

В этой связи основными направлениями кластерной политики всубъектах Российской федерации станет совершенствование механизмов финансовой поддержки развития кластеров, а также обеспечение предоставления необходимой методической, информационно-консультационной и образовательно. Предполагается, что органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации и местного самоуправления будут выступать в качестве инициаторов формирования организаций развития кластеров, а также вести финансирование из средств федерального бюджетаи осуществлять предоставление субсидий на реализацию мероприятий по организационному развитию кластеров,в том числе - в рамках реализации мер государственной поддержки малого и среднего предпринимательства.

Реализация кластерной политики предполагает обеспечение эффективного взаимодействия федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления, объединений предпринимателей. Функции по обеспечению инициирования разработки стратегий развития кластеров, содействию их организационному развитию и основному объему финансовой поддержки кластерных инициатив будут реализовываться органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органами местного самоуправления. В результате правильной разработки стратегий развития кластеров, осуществляемой на региональном и муниципальном уровнях, будет обеспечена возможность эффективного и адекватного учета приоритетов развития кластеров в рамках реализации региональных и муниципальных стра-

тегий и программ социально-экономического развития, включая проекты развития транспортной и инженерной инфраструктуры, жилищного строительства, а также реализации мер в области поддержки малого и среднего предпринимательства, инновационной и технологической политики, образовательной политики, политики привлечения инвестиций, политики развития экспорта, развития отраслей экономики. При этом обеспечивается рост экспорта товаров и услуг, конкурентоспособность отечественных предприятий, отечественных и иностранных инвестиций,стимулируются увеличения количества малых и средних предприятий,ускоряется развитие инновационного сектора экономики, что позволяет благоприятно развиваться экономике в субъекте Российской Федерации.

Библиографический список

1. Винокурова Ю.В. Управление развитием пространственно-интегрированных форм организации промышленности крупного города. Автореф. дисс. на соискание ученой степени канд. экон. наук. М., 2008.

2. Кофанова О.Г. Формирование и государственное регулирование развития кластеров в экономике регионов (на примере Краснодарского края). Автореф. дис. на соискание ученой степени канд. экон. наук. Краснодар, 2008.

3. Асаул, А. Н. Строительный кластер - новая региональная производственная система // Экономика строительства. М., 2004. № 6.

4. Асаул, Н. А. Теория и методология институциональных взаимодействий субъектов инвестиционно-строительного комплекса. - СПб.: Гуманистика, 2004. - 280 с.

5. Бузырев, В. В. Особенности организации экономического взаимодействия участников строительного комплекса в регионе // Экономика строительства. - 2003

⚒ ⚒ ⚒

УДК 332.37

ОРГАНИЗАЦИЯ ОХРАНЫ И РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ НА УРОВНЕ СУБЪЕКТА РФ

Тюрина Е.В.,
Научный руководитель Иватанова О.А.
Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

Рассматриваются пути организации, планирования, охраны и рационального использования земельных ресурсов на уровне субъекта РФ.

Использование и охрана земельных и других природных ресурсов затрагивает интересы страны и регионов, хозяйственных образований и отдельных граждан. В Конституции Российской Федерации установлено, что земельные ресурсы используются и охраняются как достояние населения, проживающего на соответствующей территории. Тем самым подчёркивается непреходящая роль земли в жизнедеятельности общества [6].

Конституционные положения развивают Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 №136-ФЗ, Федеральный закон от 18.06.2001 №78-ФЗ «О землеустройстве», другие государственные документы. Вместе они формируют земельный строй государства, систему земельных отношений, землевладения и землепользования, которые оказывают существенное влияние на территориальную организацию производства и потребления [1].

Иерархия административно-территориального устройства страны определяет развернутую систему землеустройства и землеустроительной документации. Наряду с территориальным (межхозяйственным) и внутрихозяйственным землеустройством, предусмотрены землеустроительные действия по планированию и организации рационального использования земель и их охраны страны, субъектов Российской Федерации, муниципальных образований и других административно-территориальных образований (АТО). Каждый этап землеустройства имеет самостоятельное значение, но одновременно служит технико-эколого-экономическим обоснованием для последующих землеустроительных действий.

Традиционно к общим целям охраны земель относят:

1) предотвращение деградации, загрязнения, захламления, нарушения земель, других негативных (вредных) воздействий хозяйственной деятельности;

2) обеспечение правовых, организационных и экономических условий и мер, направленных на улучшение и восстановление земель, подвергшихся деградации, загрязнению, захламлению, нарушению, другим негативным (вредным) воздействиям хозяйственной деятельности.

Правовые меры государственной охраны земель подразделяются на три группы:

1) рациональная организация земель;

2)защита почв от эрозии, загрязнения и иных вредных воздействий;

3) восстановление нарушенных земель.

В свою очередь, в рациональной организации земель можно выделить три основных направления, у каждого из которых есть свои цели, задачи и функции:

- землеустройство;
- мониторинг земель;
- государственный земельный контроль.

К экономическим мерам относят совершенствование оценок земель и формирование экономических стимулов для соблюдения правовых и организационных норм [6].

Правовую основу регулирования государственной охраны раны земель составляют:

1) Конституция РФ;
2) Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая)
3) Земельный кодекс РФ (глава 2);
4) ФЗ «О землеустройстве» от 18.06.2001 г.;
5) ФЗ «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002\ №7;
6) ФЗ «О мелиорации земель» от 10.01.1996 г. ;

7) ФЗ «О безопасности обращения с пестицидами и агрохимикатами» от 19.07.1997 г.;

8) Федеральный закон от 21.11.2011 № 331-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации».

Субъекты Российской Федерации играют основную роль в системе административно-территориального устройства России, являясь основополагающими звеньями, на уровне которых концентрируются функции государственного и хозяйственного управления. Они представляют собой крупные региональные социально-экономические системы, включающие совокупность взаимосвязанных элементов: природных ресурсов, в том числе ресурсов окружающей среды, населения, средств производства, производственную и социальную инфраструктуру. Субъекты Российской Федерации имеют специфические особенности экономики, размещения и структуры хозяйства, занимают определенное место в хозяйственном комплексе России и вместе с другими регионами являются частью единого экономического пространства страны.

В настоящее время регионам даны широкие полномочия по решению экономических проблем, рациональному использованию природных и трудовых ресурсов, установлению межрегиональных внешнеэкономических связей, разработке и реализации региональных программ использования и охраны земель, переводу принадлежащих им земель из одной категории в другую, контролю за экологически безопасными спо-

собами использования земли, обеспечивающими её способность быть главным средством производства в сельском и лесном хозяйстве, территориальной основой осуществления градостроительной, хозяйственной и иных видов деятельности.

Ведущее место в разработке и реализации земельных преобразований на уровне субъектов Российской Федерации занимает землеустройство. Его основное современное содержание формирует Федеральный закон от 18.06.2001 №78-ФЗ «О землеустройстве», которое определяется как система мероприятий по изучению состояния земель, планированию и организации рационального использования земель и их охраны, образованию новых и упорядочению существующих объектов землеустройства и установлению их границ на местности (территориальное землеустройство), организации рационального использования гражданами и юридическими лицами земельных участков для осуществления сельскохозяйственного производства, а также по организации территорий, используемых общинами коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока для обеспечения их традиционного образа жизни (внутрихозяйственное землеустройство) [4].

Анализ количественных показателей и качественного состояния земель регионов показывает, что почти повсеместно наблюдается сокращение площади сельскохозяйственных угодий, развитие процессов деградации почвенного и растительного покрова. В результате снижается эффективность земледелия, расширяются территории, экологическое состояние которых является проблемным или кризисным. Отмечается снижение плодородия почв пашни и других сельскохозяйственных угодий, оскудение растительного покрова сенокосов и пастбищ. Для урбанизированных территорий наиболее типично разрушение почвенного покрова, загрязнение и захламление земель промышленными и бытовыми отходами. Проводимые мероприятия по предотвращению негативных процессов не адекватны степени и размерам их проявления. Связано это, прежде всего, со снижением объемов финансирования мероприятий по повышению плодородия почв и охране земель [5].

Неотложными задачами хозяйствования и природопользования являются наведение порядка в организации использования и охраны земель, наращивание сельскохозяйственного производства, устранение опасной зависимости от импорта продовольствия, достижение экологической стабильности в условиях недостаточного инвестирования, технического и технологического обеспечения отраслей экономики. Землеустройство призвано мобилизовать природно-ресурсный потен-

циал территории для повышения эффективности производства, стимулировать естественное восстановление элементов окружающей среды.

В этих условиях становится очевидным необходимость разработки нового, более совершенного механизма государственного регулирования земельных отношений. Роль государственного регулирования земельных отношений в последние годы усиливается даже в государствах, где традиционно и абсолютно превалирует право частной собственности на землю.

Одной из главных функций управления земельными ресурсами субъекта Российской Федерации является планирование использования земель и их охраны. Основным видом землеустроительной документации, реализующим указанную функцию, должна служить схема землеустройства территории субъекта Российской Федерации.

Основным механизмом государственного регулирования земельных отношений в регионе, средством реализации его земельной политики является планирование рационального использования земель и их охраны, позволяющее соединить в единое целое функционирование земли во всех ее формах. Оно относится к предпроектному этапу землеустроительных действий, является основным путем достижения рационального и комплексного природопользования, обеспечивая разработку и решение социально-экономических, территориальных, технических, правовых, природоохранных и других задач в области земельных отношений, способствуя тесному взаимодействию программ решения этих задач на различных уровнях.

Основу планирования использования земель составляет зонирование территории, при котором вся землеустраиваемая территория делится на зоны: сельскохозяйственную, лесную, застроенную, первоочередной застройки для индивидуальных и общественных целей и т.д. После публичного обнародования таких планов, при наличии положительного общественного мнения, они утверждаются и являются обязательными для исполнения или рекомендуемыми для исполнения [5].

Таким образом, в основе эффективного использования земельно-имущественного комплекса региона, должно лежать усиление роли субъекта Российской Федерации в управлении земельными ресурсами; регулировании охраны, организации рационального использования и устойчивого воспроизводства земельных ресурсов; осуществлении земельного контроля и контроля за проведением землеустройства. Это обеспечит существенное увеличение региональных доходов от использования земель, находящихся в собственности субъекта Российской Федерации и муниципальных образований, находящихся на его территории, и будет способствовать повышению эколого-экономической

эффективности государственного регулирования в сфере рынка земли и иной недвижимости.

Библиографический список

1. Российская Федерация. Конституция (1993). Конституция Российской Федерации [Текст] : офиц. текст. — М.: Маркетинг, 2001. – 39 с.

2. Российская Федерация. Градостроительный кодекс Российской Федерации [Текст] : офиц. текст : [принят Гос. Думой 22 декабря 2004 г.] – — М.: Гросс-Медиа, 2008. — 112 с.

3. Российская Федерация. Законы. Земельный кодекс Российской Федерации [Текст]: Принят 25 октября 2001г. Правительством Российской Федерации №136-ФЗ.// Свод Законов Российской Федерации 29 октября 2000 г. № 44.

4. Российская Федерация. Законы. О землеустройстве [Текст]: федер. закон : [принят Гос. Думой 24 мая 2001 г.]. – М.: Гросс Медиа, 2004. – с. 90-98.

5. Волков, С. Н. Землеустройство [Текст]: учеб. пособ. : в 7 т. / С. Н. Волков. – М.: Колос, 2001-2005. - 2000 экз.- ISBN 5-9532-0275-X.

6. Управление земельными ресурсами : учебное пособие / О. А. Иватанова, В. В. Чекулаев .— Тула : Изд-во ТулГУ, 2014 .— 95-97 с.



УДК 528.5

ТЕХНОЛОГИЯ ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ СЪЕМОК ЛИНЕЙНЫХ ОБЪЕКТОВ

Ишутенко М. В.
Научный руководитель Басова И. А.
Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

Рассмотрены современные системы лазерного сканирования, принцип работы и сферы применения систем лазерного сканирования.

В настоящее время системы лазерного сканирования получают все большее распространение. Использование систем лазерного сканирования значительно увеличивает производительность, сокращаются затраты времени на полевые работы и камеральную обработку, появляется возможность бесконтактной съемки объектов, что особенно важно на объектах с повышенной опасностью.

Принцип действия систем сканирования состоит в безотражательном измерении расстояния до цели при помощи лазера и значения угла, определяющего направление распространения лазера. В резуль-

тате получается точка с известными координатами. Точность регистрации поверхности составляет от нескольких миллиметров до 5 сантиметров, в зависимости от расстояния и отражающей способности поверхности. Лазерный сканер имеет дальность действия от 1 до 2500 метров, в зависимости от особенностей конкретного прибора[1].

Комплект оборудования состоит из собственно лазерного сканера, портативного компьютера со специальным программным обеспечением, аккумуляторов и зарядного устройства. В последнее время на лазерных сканерах встречается встроенная камера высокого разрешения, позволяющая одновременно с облаком точек получать реальные изображения поверхности. Системы лазерного сканирования, устанавливаемые на автомобилях (системы мобильного сканирования) могут дополнительно комплектоваться спутниковыми приемниками и специальными датчиками колес (одометрами).

Благодаря своим эффективным производственным характеристикам системы наземного сканирования получили широкое применение при геометрическом контроле строительства; планировании и моделировании городских объектов; архитектуре и наблюдениями за фасадами; создании топографических карт, цифровых моделей, в том числе со сложными коммуникациями; определении объемов работ; проходке и обслуживании тоннелей.

В процессе работы через персональный компьютер или через котроллер задается необходимое поле сканирования, плотность сканирования (разрешение) и запускается сам процесс съемки. Получаемое "облако точек" выдается на монитор, или экран контроллера, непосредственно в процессе измерения в реальном времени, по мере следования лазерного луча по объекту. Данный массив точек можно сразу же просматривать, «вращать» и выполнять необходимые измерения.

После сканирования полученное в результате облако точек обрабатывается так же, как и аналогичная съемка в поле. Все действие происходит на экране компьютера: оператор устанавливает точку с помощью мыши и присваивает этой точке семантику. Обработку можно производить и в системе AutoCAD с применением дополнительного программного обеспечения. В этом случае измерения можно представить слоями. Современные лазерные сканеры за счет интеграции точного двухосевого компенсатора наклона включают в себя четыре основные функции электронных тахеометров: полное поле зрения, точный двухосевой компенсатор наклона, точное измерение каждого импульса, большой диапазон измеряемых расстояний. Это позволяет выполнять каждое измерение с высокой точностью[2].

Сканер обладает очень малым шагом сканирования и малым лазерным пятном даже на большом расстоянии. Это позволяет достигать оптимального контроля при уравнивании данных в проекте. Съемка линейных объектов имеет большую сложность при проведении съемочных работ, поскольку выполняются параллельно с производственным процессом. Использование лазерных сканеров в этом случае становится экономически эффективнее. Например, если по снимаемому участку дороги безостановочно едут автомобили, то в результате сформируется множество измерений, отраженных от движущихся объектов. При программной обработке измерений функция построения сглаженной поверхности позволит выбрать точку, принадлежащую только дорожному покрытию. Далее программа выберет автоматически все точки, которые лежат на плоскости в пределах, заданных параметрами построения этой поверхности: максимальное отстояние от среднего уровня, угол возвышения, наибольшее расстояние между двумя соседними точками и наибольший диапазон поверхности. В автоматическом режиме будет построена трехмерная поверхность объекта.

Библиографический список

1. Середович В.А., Комиссаров А.В., Комиссаров Д.В., Широкова Т.А. «Наземное Лазерное Сканирование» \\ Новосибирск: СГГА, 2009. – 261с.

2. Крутиков Д.В., Барабанщиков Н.С. «Моделирует лазерный сканер» \\ журнал «ТехНАДЗОР», стр. 70-71, №3, март 2010г.

⚒ ⚒ ⚒

УДК 332.27

ЗЕМЕЛЬНЫЙ НАДЗОР КАК ИНСТРУМЕНТ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ (на примере Тульской области)

Тюрина Е.В.
Научный руководитель Иватанова О.А.,
Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

Рассматривается сущность государственного земельного надзора, функции уполномоченного органа в сфере земельного надзора по Тульской области, а также последствия деятельности данного органа в сфере государственного земельного надзора.

Как показывает практика, осуществление государственного земельного надзора ориентирует собственников земли на рациональное

использование земельных участков, соблюдение установленных законом требований. Привлечение правонарушителей к административной ответственности позволяет восстановить нарушенные права законных владельцев, своевременно вернуть землю в хозяйственный оборот. В связи с этим, тематика совершенствования земельного надзора весьма актуальна на современном этапе развития земельных отношений [2].

Под государственным земельным надзором понимаются:

- деятельность уполномоченных федеральных органов исполнительной власти, направленная на предупреждение, выявление и пресечение нарушений органами государственной власти, органами местного самоуправления, а также юридическими лицами, их руководителями и иными должностными лицами, индивидуальными предпринимателями, их уполномоченными представителями (далее - юридические лица, индивидуальные предприниматели) и гражданами требований, установленных земельным законодательством;

- организация и проведение проверок указанных лиц;

- принятие предусмотренных законодательством Российской Федерации мер по пресечению и (или) устранению последствий выявленных нарушений, и деятельность указанных уполномоченных органов государственной власти по систематическому наблюдению за исполнением требований земельного законодательства, анализу и прогнозированию состояния исполнения требований земельного законодательства при осуществлении органами государственной власти, органами местного самоуправления, юридическими лицами, индивидуальными предпринимателями и гражданами своей деятельности [2].

Государственный земельный надзор осуществляется уполномоченными федеральными органами исполнительной власти согласно их компетенции в соответствии с настоящим Кодексом, законодательством Российской Федерации в области охраны окружающей среды и Федеральным законом от 26 декабря 2008 года N 294-ФЗ "О защите прав юридических лиц при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля" в порядке, установленном Правительством Российской Федерации [1].

В соответствии с Положением об Управлении Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии по Тульской области, утвержденном постановлением Правительства Российской Федерации от 01.06.2009 № 457, Управление Росреестра по Тульской области является территориальным органом Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии.

На территории областного центра (г.Тула) контрольная деятельность осуществляется должностными лицами отдела геодезии, картографии и государственного земельного надзора (в первом полугодии – отдела государственного земельного надзора) Управления – государственными инспекторами по использованию и охране земель в Тульской области.

В соответствии с Положением об отделе геодезии, картографии и государственного земельного надзора, специалистами отдела, помимо проведения плановых и внеплановых проверок соблюдения земельного законодательства как в городе Туле, так и в районах Тульской области, осуществляется контроль, координация и анализ работы территориальных отделов Управления по линии государственного земельного надзора, разрабатываются и направляются в территориальные отделы соответствующие методические рекомендации, алгоритмы деятельности государственных инспекторов при осуществлении своих полномочий, разъяснительная информация и др.

Основными функциями Управления Росреестра по Тульской области в сфере государственного земельного надзора являются:

1. Контроль (надзор):

- выполнения требований земельного законодательства о недопущении самовольного занятия земельных участков, самовольного обмена земельными участками и использования земельных участков без оформленных на них в установленном порядке правоустанавливающих документов, а также без документов, разрешающих осуществление хозяйственной деятельности;

- порядка переуступки права пользования землей;

- выполнения требований земельного законодательства об использовании земель по целевому назначению и выполнении обязанностей по приведению земель в состояние, пригодное для использования по целевому назначению;

- выполнения требований о наличии и сохранности межевых знаков границ земельных участков;

- порядка предоставления сведений о состоянии земель;

- исполнения предписаний по вопросам соблюдения земельного законодательства и устранения нарушений в области земельных отношений;

- проверки наличия межевых знаков границ земельных участков;

- выполнения иных требований земельного законодательства по вопросам использования и охраны земель в пределах установленной сферы деятельности.

2. Выявление и обеспечение устранения нарушений земельного законодательства, установление отсутствия нарушений;

3. Исполнение нарушителями земельного законодательства предписаний об устранении нарушений земельного законодательства;

4. Привлечение виновных лиц к административной ответственности.

Государственный земельный надзор в Тульской области в 2013 году непосредственно осуществляли 50 государственных инспекторов.

За анализируемый период государственными инспекторами по использованию и охране земель проведено 2652 проверки, из которых 1058 проверок проведено в соответствии с ежегодными планами проведения проверок соблюдения земельного законодательства.

За 2013 год в результате работы государственных инспекторов по использованию и охране земель и иных контрольных органов на территории Тульской области выявлено 3053 нарушения, имеющие непосредственное отношение к нарушению действующего земельного законодательства Российской Федерации, что на 11 % больше, чем в 2012 году (2749 нарушений). При этом непосредственно государственными инспекторами Управления выявлено 2312 нарушений. Выявляемость нарушений при проверках госземинспекторами, таким образом, составляет 87% [4].

Государственный земельный надзор – одна из основных функций управления земельными ресурсами. От эффективности этого вида надзора, по сути, зависит сохранение земельных ресурсов для нынешних и будущих поколений. Проведение мероприятий по государственному земельному контролю и административно – правовые последствия для нарушителей земельного законодательства позволяют добиться восстановления нарушенных прав законных пользователей земельных участков.

Библиографический список

1. Российская Федерация. Законы. Земельный кодекс Российской Федерации [Текст]: Принят 25 октября 2001г. Правительством Российской Федерации №136-ФЗ.// Свод Законов Российской Федерации 29 октября 2000 г. № 44.

2. Управление земельными ресурсами : учебное пособие / О. А. Иватанова, В. В. Чекулаев .— Тула : Изд-во ТулГУ, 2014 .— 110-111 с.

3. Региональный доклад о состоянии и использовании земель Тульской области.

4. Сведения об использовании земель Тульской области [Электронный ресурс]: http://to71.rosreestr.ru// режим доступа – http://to71.rosreestr.ru/ kadastr/monitoring_zemel/sved_isp.

⚒ ⚒ ⚒

УДК 528.44

АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ВЕДЕНИЯ КАДАСТРА В РОССИИ

Арутюнян Т.А.
Научный руководитель Устинова Е. А.
Тульский государственный университет, Россия, г. Тула

В статье анализируются особенности ведения кадастра в России, рассматриваются причины проблем кадастра и возможные пути их решения.

В России длительное время кадастр существовал лишь формально, так как государственная собственность на землю и другие природные ресурсы делала бессмысленной функцию их детального учета. В то же самое время в некоторых странах мира кадастр существует столетия (например, Германия и Англия), поэтому технологии его ведения отработаны.

Современные базы данных отражают актуальную информацию об объектах недвижимости как в России, так и за рубежом. При этом она непрерывно пополняется по поступающим сведениям о сделках с недвижимым имуществом. В связи с принятием в 1991 г. Земельного кодекса Российской Федерации земля стала объектом рыночных отношений [1]. При этом возросла роль земельного кадастра как информационной системы о недвижимости.

Отсутствие опыта и единой системы ведения кадастра, а также огромная площадь России не позволяли решить проблему формирования информационной системы о земельных ресурсах оперативным путем. В связи с этим самостоятельный статус получили различные виды кадастров, например: лесной, водный, кадастр полезных ископаемых, кадастр природных ресурсов, кадастр застроенных территорий. Функции перечисленных кадастров регламентировались соответствующими кодексами. Одно и то же понятие иногда трактуется по-разному, например: «недвижимое имущество», «объекты недвижимости», «недвижимость». Известный математик Р. Декарт говорил: «Верно определяйте слова, и вы освободите мир от половины недоразумений» [2]. Таким образом, возникает необходимость в разработке словаря терминов, используемых в сфере кадастра и действующем законодательстве. Информация об объектах, содержащаяся в различных информационных системах, в некоторых случаях оказывается противоречивой, при этом она может дублироваться, что приводит к возрастанию трудовых

затрат и стоимости ее подготовки. Перечисленное выше отражает важную особенность российского кадастра, которая обусловлена революционными изменениями в сфере ведения кадастра, нестабильностью нормативных актов и неоднозначностью основных понятий и терминов. По словам бывшего руководителя федерального агентства кадастра объектов недвижимости М.В. Мишустина, в 2004 г. в России насчитывалось около пятидесяти различных видов кадастров и реестров. Разрозненность содержащихся в них данных обусловила необходимость формирования единого кадастра. Вместе с тем, идея создания единого кадастра природных ресурсов в России не получила развития, поскольку информацию сложно обрабатывать по причине ее большого количества, а ведь такой кадастр позволил бы получить информацию для решения важнейших и многообразных задач, связанных с использованием природно-ресурсного потенциала территорий. Он дал бы начало системе управления рациональным природопользованием. В связи с этим вопросы концентрации или децентрализации данных должны решаться на основании специальных исследований с учетом возможностей технических средств. При этом в полном объеме должны быть реализованы преимущества сетей Internet и Intranet. Переход на электронное документооборот обеспечивает России достижение уровня передовых стран, таких, как Швеция, Австрия. Однако для этого каждое ведомство должно концентрировать исчерпывающую и достоверную информацию о своей предметной области и по запросам Росреестра предоставлять ее.

Другая проблема ведения кадастра на современном этапе заключается в том, что Федеральный закон № 221 не содержит санкций за срыв сроков выполнения заявлений вследствие возникающих технических и кадастровых ошибок[3]. В связи с этим ожидаемого эффекта по сокращению времени выполнения заявлений может не получиться. Кроме того объединение происходит без уменьшения численности работников, следовательно, денежные затраты заявителей также не уменьшатся и это тоже особенность отечественного кадастра, так как объединение кадастра должно способствовать высвобождению приблизительно 20–25 % работников, как это происходит в других странах, например, в Канаде.

В статье Сергея Гладкова «Муниципальная информатизация: мечты и реальность». В этой статье предложена технология «круглого стола», которая базируется на сетях Intranet и Internet и заслуживает внимания [4]. Однако, как сообщает сам автор, и это ничего не меняет, так как сроки выполнения работ остаются практически прежними. Автор предлагает такую технологию обслуживания клиента, при которой

он может в одном месте изложить свою просьбу в форме одного или нескольких заявлений и в этом же месте получить решение от государственных федеральных и региональных муниципальных учреждений. На сегодня эта технология уже работает и называется “Единое окно”. При этом не важно, сколько учреждений и организаций участвуют в организации этого ответа. Таким образом, необходимо внедрение технологии межведомственного взаимодействия. Одной из основных причин «пробуксовки» данной технологии, по его словам, является действующая система финансирования. Специалисты на своих рабочих местах должны четко выполнять требования должностных инструкций и знать основные компоненты логистики, которые можно полностью применить в сфере кадастровой деятельности: заявление (основание для начала деятельности), качество работ, количество экземпляров заявленных документов, сроки и стоимость выполнения работ, конкретная территория, исполнители и приборы. Каждый из перечисленных элементов должен соответствовать основным принципам логистики и быть выполнен в полном объеме, качественно и точно в срок. Поэтому целесообразно применить в наших условиях положительные стороны разработанной Дэвидом Андерсеном японской системы Кан-Бан, которая функционирует на указанных выше элементах. Суть системы КанБан заключается в том, что все производственные подразделения предприятия снабжаются ресурсами только в том количестве и к такому сроку, которые необходимы для выполнения заказа.

Подразделения должны формироваться в строгом соответствии с функциями системы и с учетом их иерархии. Для каждого территориального управления Росреестра, исходя из закрепленной за ним территории, а также количества землепользователей и землевладельцев должна быть построена статистическая или математическая модель расчета размеров подразделений с учетом интенсивности поступления заявлений и запросов. Это позволит оптимальным образом распределить нагрузку на всех работников территориальных управлений.

Кадастр развивается и совершенствуется в каждой стране с учетом конкретных специфических особенностей. Поэтому взять чью-либо модель без изменения невозможно. Таким образом, путь развития отечественного кадастра чрезвычайно сложный и трудоемкий, имеет свои специфические особенности, которые можно преодолеть только в строгом соответствии с законами, не возлагая ответственность за существующие недостатки на заявителей.

Библиографический список:

1. «Земельный кодекс Российской Федерации» от 25.10.2001 № 136-ФЗ (ред. от 21.07.2014).

2. *К. Душенко. Большая книга афоризмов. – 11-е изд., испр. – М. Экспо, 2009.*
3. *Федеральный закон от 24.07.2007 N 221-ФЗ (ред. от 21.07.2014) "О государственном кадастре недвижимости" (24 июля 2007 г.).*
4. *Клюшниченко В.Н., Клюшниченко Н.В. К вопросу об информационном обслуживании заявителей // Современные проблемы геодезии и оптики: сб. матер./ СГГА. – Новосибирск, 2003. – С. 300–302.*

⚒ ⚒ ⚒

УДК 528.41

К ВОПРОСУ СОХРАННОСТИ ПУНКТОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ СЕТИ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ КООРДИНАТНУЮ ОСНОВУ КАДАСТРА

Ишутенко М. В.
Научный руководитель Басова И. А.
Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

Рассмотрены вопросы, связанные с проблемой уничтожения пунктов ГГС, а также предложены решения проблемы.

Геодезическая сеть представляет собой систему закрепленных на поверхности земли точек, так называемых, геодезических пунктов и взаимно определенных на картографической основе относительно существующих объектов в плане и по высоте. Геодезический пункт является элементом геодезической сети и служит координатной основой геодезических работ, в том числе топографической съемки местности, кадастровых и межевых работ (Рисунок 1).

Геодезический пункт представляет собой точку, закрепленную на местности по особым правилам (в земле, реже — на здании или другом искусственном сооружении), которая является носителем плановых координат (x,y) и высоты (H), определенных геодезическими методами [6].

В соответствии Федерального закона от 26.12.1995 г. №209-ФЗ «О геодезии и картографии» астрономо-геодезические, геодезические, нивелирные и гравиметрические пункты, наземные знаки и центры этих пунктов, построенные за счет средств федерального бюджета, относятся к федеральной собственности и находятся по охраной государства [2].

Каталоги координат пунктов государственной геодезической сети (ГГС), подлежащие в включению в Федеральный картографо-

геодезический фонд хранятся в региональных картографо-геодезических фондах [4].



Рис. 1.–Наземное оформление пункта государственной геодезической сети

Согласно Положению об охранных зонах и охране геодезических пунктов на территории Российской Федерации охранной зоной геодезического пункта является земельный участок, на котором расположен геодезический пункт, и полоса земли шириной 1 метр, примыкающая с внешней стороны к границе пункта. В пределах охранной зоны геодезического пункта запрещается без разрешения территориальных органов Росреестра осуществлять виды деятельности и производить работы, которые могут повлечь повреждение или уничтожение наружного знака, нарушить неизменность местоположения специального центра или создать затруднения для использования геодезического пункта по прямому назначению и свободного доступа к нему [3].

Снос наружных знаков или перезакладка центров геодезических пунктов проводятся только с разрешения федерального органа исполнительной власти в области геодезии и картографии или его территориальных органов.

Собственники, владельцы и пользователи земельных участков, на которых размещены геодезические пункты, обязаны уведомлять федеральный орган исполнительной власти в области геодезии и картографии и его территориальные органы о всех случаях повреждения или уничтожения геодезических пунктов, а также предоставлять возможность подъезда (подхода) к геодезическим пунктам при проведении геодезических и картографических работ [2].

В случаях производства строительных работ, разработки карьеров, возведения или сноса сооружений., которые могут повлечь повреждение или уничтожение (снос) геодезических пунктов, предприятия, организации и учреждения министерств и ведомств, осуществляющие эти работы, обязаны заблаговременно запрашивать соответствующие территориальные органы Росреестра о возможности переноса или сноса геодезических пунктов.

Кодекс РФ об административных правонарушениях за уничтожение, повреждение или снос пунктов государственных геодезических сетей предусматривает наложение административного штрафа на граждан в размере от трехсот до пятисот рублей; на должностных лиц - от пятисот до одной тысячи рублей; на юридических лиц - от пяти тысяч до десяти тысяч рублей [1].

Неуведомление соответствующих органов исполнительной власти собственниками или пользователями земельных участков или зданий о находящихся, либо поврежденных или снесенных на них геодезических пунктах, а также отказ в предоставлении возможности подъезда (подхода) к ним для наблюдений, влечет предупреждение или наложение административного штрафа от ста до пятисот рублей.

Территориальные органы Росреестра, исходя из плотности геодезических пунктов, перспектив развития и обновления существующей геодезической сети, решают вопрос о необходимости переноса или сноса геодезических пунктов и письменно информируют о принятом решении заинтересованные организации и землепользователей [5].

Затраты, связанные с установкой и определением геодезических пунктов взамен утраченных, возмещают предприятия, организации и учреждения, из-за деятельности которых произошла утрата пунктов.

На территории Тульской области в настоящее время располагается более 1000 пунктов государственной геодезической сети 1-4 классов. Данные пункты имеют достаточную плотность и точность для обеспечения целей государственного кадастра недвижимости и создания съемочных сетей на локальных территориях. Однако, государственная геодезическая сеть Тульской области создавалась еще в середине 20 века, поэтому многие пункты на сегодняшний день утрачены, пирамиды разрушены. Общее состояние пунктов оценивается как удовлетворительное. На поиск геодезических пунктов затрачивается значительное время. Для поиска пунктов могут использоваться два типа систем: системы автомобильной спутниковой навигации и геодезические спутниковые системы. Автомобильные навигационные системы в большинстве случаев работают с упрощенными картами, которые не содержат информации о пунктах ГГС, а также не позволяют поль-

зователю самостоятельно дополнять и обновлять их содержание. Спутниковые геодезические системы характеризуются довольно высокой стоимостью.

В крупных городах в прошлом веке создавались сети сгущения, состоящие преимущественно из пунктов полигонометрии 1 и 2 разрядов. Рост и промышленное развитие городов, строительство новых сооружений привели к тому, что и в городах большая часть геодезических пунктов утрачено, либо не пригодно для координатной привязки с применением спутниковой технологии.

Обследование и восстановление пунктов государственной геодезической сети, особенно на территориях покрытых лесом, требует дополнительного финансирования (Рисунок 2).



Рис. 2. Пункт государственной геодезической сети в лесистой местности.

В связи с особой важностью и необходимостью сохранности пунктов государственной геодезической сети необходимо ужесточить контроль за их сохранностью, увеличить административные наказания за повреждение и уничтожение геодезических пунктов и материалов, из которых они изготовлены.

Библиографический список

1. *Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30 декабря 2001 г. N 195-ФЗ*
2. *Федеральный закон РФ от 26 декабря 1995 № 209-ФЗ "О геодезии и картографии"*
3. *Постановление Правительства РФ от 07.10.1996 N 1170 «Об утверждении Положения об охранных зонах и охране геодезических пунктов на территории Российской Федерации».*

4. *Приказ Минэкономразвития России от 02.12.2011 № 706 «Об утверждении порядка передачи федеральными органами исполнительной власти материалов и данных для включения в федеральный, территориальные и ведомственные картографо-геодезические фонды…».*
5. *Инструкция об охране геодезических пунктов ГКИНП-07-11-84*
6. *Огородова Л.В. Высшая геодезия. Ч.Ш. Теоретическая геодезия: Учебник для вузов. М: Геодезкартиздат, 2010. - с.384*

⚒ ⚒ ⚒

УДК

ОБ УПРАЗДНЕНИИ ИНСТИТУТА КАТЕГОРИИ ЗЕМЕЛЬ

Душнюк А.А.
Научный руководитель Устинова Е.А.
Тульский государственный университет, г.Тула Россия

Сопоставлены положения действующего Земельного кодекса РФ с новым законопроектом «О внесении изменений в некоторые законодательные акты Российской Федерации в части отмены отдельных категорий земель и признание утратившем силу Федерального закона "О переводе земель или земельных участков из одной категории в другую"», находящийся на рассмотрении в Государственной Думе РФ

В соответствии с п.1 ст.7 Земельного кодекса Российской Федерации от 25.10.2001 N 136-ФЗ (ред. от 21.07.2014) земли в Российской Федерации по целевому назначению подразделяются на следующие категории:

1) земли сельскохозяйственного назначения;
2) земли населенных пунктов;
3) земли промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земли для обеспечения космической деятельности, земли обороны, безопасности и земли иного специального назначения;
4) земли особо охраняемых территорий и объектов;
5) земли лесного фонда;
6) земли водного фонда;
7) земли запаса.

На основании п.2 ст.7 Земельного кодекса РФ правовой режим земель определяется исходя из их принадлежности к той или иной категории и разрешенного использования в соответствии с зонированием

территорий, общие принципы и порядок проведения которого устанавливаются федеральными законами и требованиями специальных федеральных законов.

Любой вид разрешенного использования из предусмотренных зонированием территорий видов выбирается самостоятельно, без дополнительных разрешений и процедур согласования.

В настоящее время в Государственной Думе РФ находится законопроект «О внесении изменений в некоторые законодательные акты Российской Федерации в части отмены отдельных категорий земель и признании утратившим силу Федерального закона "О переводе земель или земельных участков из одной категории в другую"», который подготовило Министерство экономического развития РФ. Законопроект направлен на исключение института категории земель как способа определения разрешенного использования земельных участков, дублирующего институт территориального планирования и градостроительного зонирования.

Изначально предполагалось принять документ до конца 2012 года, в своё время он был внесен в Государственную Думу РФ, но затем отложен из-за явного недовольства законопроектом в российском обществе, в связи с большим количеством недостатков, которые должны были быть скорректированы соответствующим государственным органом.

Согласно предлагаемому законопроекту, с 2016 года деление земель на категории по целевому назначению в РФ должно быть отменено, а определять, какие виды деятельности надлежит вести на тех или иных землях, будут местные власти. Исключение сделано лишь для особо охраняемых территорий, земель лесного и водного фондов, а также для ценных сельхозугодий.

На данный момент деление земель на категории во многом носит достаточно условный характер – так, на землях сельскохозяйственного назначения во многих случаях допускается строительство, в том числе и жилищное, а на землях промышленности и оборонного комплекса могут осуществляться сельскохозяйственные работы. На сегодняшний день институт деления земель на категории не выполняет поставленную задачу. Например, основная задача выделения в отдельную категорию сельскохозяйственных земель в своё время заключалась в защите их как ресурса, обеспечивающего продовольственную безопасность государства. Эту задачу данный институт не выполняет.

Основная цель законопроекта - снижение барьеров для застройки: так, его разработка включена в "дорожную карту" по улучшению предпринимательского климата в сфере строительства.

Новый законопроект предоставляет местным властям единоличное право устанавливать и изменять границы зон, а также определять разрешенные на них виды деятельности. Документ провозглашает приоритет сохранения особо ценных сельскохозяйственных земель, сведения о них подлежат внесению в федеральный реестр, а решение об установлении и изменении их границ принимает правительство страны. Регламенты по использованию прочих сельскохозяйственных земель будут разрабатывать власти региона в порядке, также определенном федеральным правительством.

Отказ от деления земель на категории не означает установление единого правового режима всех земель и их массовую застройку. Фактически речь идет об отказе от термина «категории». Суть – что в отношении разных земель должны устанавливаться особенности их использования – сохраняется и вводится четкое правовое регулирование определения разрешенного использования таких земель.

В целях защиты и охраны земель сельскохозяйственного назначения субъекты Российской Федерации должны утвердить границы особо ценных сельскохозяйственных угодий. В границах таких угодий устанавливается запрет на установление и изменение разрешенного использования на какие-либо виды, кроме сельскохозяйственного производства. Это должно обеспечить сохранение сельскохозяйственного потенциала региона.

На основании нового законопроекта границы всех остальных сельскохозяйственных земель будут устанавливать и изменять органы местного самоуправления в правилах землепользования и застройки, как границы соответствующих территориальных зон. Процедура утверждения правил землепользования и застройки должна стать более прозрачная и предполагает проведение публичных слушаний.

Но отказ от категорий может привести к злоупотреблениям, снижению плодородия почв и т.д. Вместе с тем большинство проблем, которые связаны с неэффективным использованием земель, существуют и в настоящее время – при наличии института категории земель.

У Комитета Государственной Думы по земельным отношениям и строительству имеется ряд замечаний к данному законопроекту, все они изложены в Заключении Комитета. Законопроектом вводится требование о разработке в муниципальных образованиях правил землепользования и застройки. Это ограничит произвольную застройку сельскохозяйственных угодий. По предложению Правительства Российской Федерации, требования к содержанию такого сельскохозяйственного регламента должны устанавливаться Министерством сельского хозяйства Российской Федерации.

На данный момент правительство Российской Федерации поддержало законопроект. И его рассмотрение было рекомендовано перенести на осеннюю сессию в Государственную Думу.

Библиографический список

1. Земельный кодекс Российской Федерации от 25 октября 2001 г. №136-ФЗ (ред. от 21.07.2014)

2. "Российская газета" - Федеральный выпуск №6018 (42)

3. Интернет-сайт Комитета Государственной Думы РФ по аграрным вопросам: http://komitet2-20.km.duma.gov.ru/

4. Интернет-сайт Комитета Государственной Думы РФ по земельным отношениям и строительству: http://komitet3.km.duma.gov.ru/

⚒ ⚒ ⚒

УДК 332.365

ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАЗВИТИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЙ В ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА ПЕРИОД 2011-2014 Г

Кузнецова А.И.,
Научный руководитель Копылов А.Б.,
Тульский государственный университет, г.Тула, Россия

Рассматривается основы управления земельными ресурсами, а также анализ работ по совершенствованию нормативно-правового регулирования в сфере земельных отношений Тульской области.

Одной из важнейших основ управления земельными ресурсами, как в РФ, так и на территории Тульской области является правовая система.

Правовая система земельных отношений в Тульской области формируется на основных положениях (Рисунок 1).

Представительными и исполнительными органами Тульской области на постоянной основе в течение 2011 – 2013 г. велась работа по совершенствованию нормативно-правового регулирования в сфере земельных отношений Тульской области.

Однако наиболее существенные преобразования в области земельного законодательства произошли в 2011г. Так, в Тульской областной Думой был принят Закон Тульской области от 21.12.2011г. № 1708-ЗТО «О бесплатном предоставлении земельных участков в собст-

венность гражданам, имеющим трех и более детей», устанавливающий для граждан Российской Федерации, имеющим трех и более несовершеннолетних детей, а также совершеннолетних детей - учащихся учебных заведений всех форм обучения или проходящих срочную военную службу по призыву право на бесплатное получение земельных участков для индивидуального жилищного строительства или личного подсобного хозяйства (с правом возведения жилого дома). Нормативно-правовым актом установлены предельные (максимальные и минимальные) размеры земельных участков, предоставляемых многодетным гражданам в собственность бесплатно: максимальные - 0,15 га (15 соток), минимальные - 0,12 га (12 соток). Право на такое предоставление граждане могут использовать однократно [2].



Рис. 1. Элементы правовой системы земельных отношений в Тульской области

15.12.2011 г. Тульской областной Думой был принят Закон Тульской области № 1679-ЗТО «О регулировании отдельных вопросов определения цены земельных участков на территории Тульской области и их оплаты», который вступил в силу с 01.01.2012. Данный Закон является важным этапом в развитии и совершенствовании как земельного законодательства, так и процесса управления земельными ресурсами, поскольку им установлен порядок определения цены земельных участков при их продаже различным категориям землепользователей, в том числе участков, находящихся в государственной или муниципальной собственности.

Цена земельного участка по данному Закону варьируется в зависимости от момента (даты) его приобретения. Например, ст. 1 Закона установлена до 01.07.2012 г. цена на земельные участки, находя-

щиеся в государственной или муниципальной собственности, в размере двух с половиной процентов кадастровой стоимости таких земельных участков при их продаже, в частности, юридическим лицам, являющимся собственниками расположенных на таких земельных участках зданий. В случае же истечения срока (то есть приобретения в собственность после 01.07.2012 г.), цена определяется исходя из кадастровой стоимости земельного участка, которая рассчитывается по представленной в п. 2 ст.3 рассматриваемого Закона формуле [1].

В 2012-2013годах изменения в нормативно правовой базе управления в сфере земельных отношения в Тульской области не так заметны, но не менее важны. Наибольшее внимание было уделено к землям, находящимся в государственной и муниципальной собственности. Большинство из них касается муниципального образования город Тула.

Решением Тульской городской Думы от 22.02.2012 г. №42/831 было утверждено Положение «О порядке предоставления земельных участков, находящихся в муниципальной собственности муниципального образования город Тула». В этом решении определяется порядок предоставления земельных участков, находящихся в собственности муниципального образования город Тула, и полномочия органов местного самоуправления муниципального в области земельных отношений, полномочия Тульской городской Думы, администрации города Тулы, Комитета, Управления [4].

А в 2013 году Постановление администрации г. Тулы от 21.05.2013 N 1347 "Об утверждении административного регламента предоставления муниципальной услуги "Утверждение и выдача схемы расположения земельного участка, государственная собственность на который не разграничена, в городе Туле для индивидуального жилищного строительства",

Так же в 2012 году в основном областной Думой проводилась системная работа по контролю за исполнением действующих нормативных правовых актов и мониторингу законодательной базы Тульской области, были приняты множество изменений в уже существующие законы, Некоторые из них связаны с изменением картографических границ различных муниципальных образований региона. , например Законом Тульской области от 17.12.2012 г. №1857-ЗТО «О внесении изменений в Закон Тульской области «О переименовании «Муниципального образования город Тула Тульской области», установлении границы муниципального образования город Тула и наделении его статусом городского округа» внесены изменения в Закон Тульской области от 11 марта 2005 года № 553-ЗТО «О переименовании «Муници-

пального образования город Тула Тульской области», установлении границы муниципального образования город Тула и наделении его статусом городского округа», в частности внесены изменения в картографическое описание границы муниципального образования город Тула, а также в карту-схему границы муниципального образования город Тула [3].

Таким образом, за период 2011 – 2013 г. земельное законодательство Тульской области претерпело достаточно большое количество изменений, что говорит о его постоянном развитии и демонстрирует активный подход государственных органов в решении актуальных проблем.

Библиографический список

1. Закон Тульской области от 15.12.2011 № 1679-ЗТО «О регулировании отдельных вопросов определения цены земельных участков на территории Тульской области и их оплаты» / СПС «КонсультантПлюс»

2. Закон Тульской области от 21.12.2011 г. № 1708-ЗТО «О бесплатном предоставлении земельных участков в собственность гражданам, имеющим трех и более детей» / СПС «КонсультантПлюс»

3. Закон Тульской области 16.07.2012 г. №1787-ЗТО «О внесении изменений в закон Тульской области «Об особенностях оборота земель сельскохозяйственного назначения в Тульской области» были внесены очень важные изменения в закон Тульской области от 7 июня 2004 года № 452-ЗТО «Об особенностях оборота земель сельскохозяйственного назначения в Тульской области» СПС «КонсультантПлюс»

4. Доклад о состоянии и использовании земель в 2012 году в Тульской области. - Управление Федеральной службы государственной регистрации кадастра и картографии по Тульской области. – 01.01.2013.

⚒ ⚒ ⚒

УДК 351.711.352.075

ИНФОРМАЦИОННЫЕ МЕХАНИЗМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ, И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫМ ФОНДОМ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Кузнецова А.И.
Научный руководитель Копылов А.Б.
Тульский государственный университет, г.Тула, Россия

Рассматривается статистика проверок и нарушений в сфере государственного земельного контроля (надзора), а так-

же количество нарушений земельного законодательства.

Одним из основных информационным механизмом в сфере управления земельными ресурсами являются данные о надлежащем использовании земель. В 2011г. в ЗК РФ произошли изменения: понятие «государственный земельный контроль» было заменено понятием «государственный земельный надзор». Следовательно, на территории Тульской области в рассматриваемый период с 2011 по 2013 год осуществлялся земельный надзор.

На территории областного центра (г.Тула) надзорная (контрольная) деятельность осуществляется должностными лицами отдела государственного земельного надзора (контроля) Управления Росреестра – государственными инспекторами по использованию и охране земель в Тульской области. В соответствии с Положением об отделе государственного земельного надзора (контроля), специалистами Отдела, помимо проведения плановых и внеплановых проверок соблюдения земельного законодательства, как в городе Туле, так и в районах Тульской области, осуществляется контроль, координация и анализ работы территориальных отделов Управления Росреестра по линии государственного земельного надзора[4].

За период 2011 – 2013 г. государственными инспекторами по использованию и охране земель проведено 8232 проверок, из которых наибольшее число приходится на 2012 г. – 3021, но в 2013 году при меньшем количестве проверок выявлено большее число нарушений, чем в 2012, что говорит о хорошей работе органов, осуществляющих проверку. За 2013г. в результате работы государственных инспекторов и иных надзорных органов на территории Тульской области выявлено 3053 нарушений, имеющих прямое отношение к нарушению действующего земельного законодательства РФ, что на 11 % больше, чем в 2012 г. (2749 нарушений). При этом непосредственно государственными инспекторами Управления Росреестра по Тульской области выявлено 2312 нарушений. Выявляемость нарушений при проверках госинспекторами таким образом составляет 87%. В 2012 г. количество нарушений чуть меньше, чем в 2011 г., (в 2011 г. – 22816) нарушения, причем в 2012 году проверок проводилось больше (Рисунок 1). Таким образом, большее число проверок не всегда говорит о выявлении большего числа нарушений. Это может являться следствием не качественной работы надзорных органов[1,2,3].

Из общего количества выявленных нарушений в 2013 г. 442 нарушения допущено юридическими лицами (14,48 % от общего количества), 2413 – гражданами (79,04 от общего количества), 198 – индивидуальными предпринимателями (6,48%)[2,3].

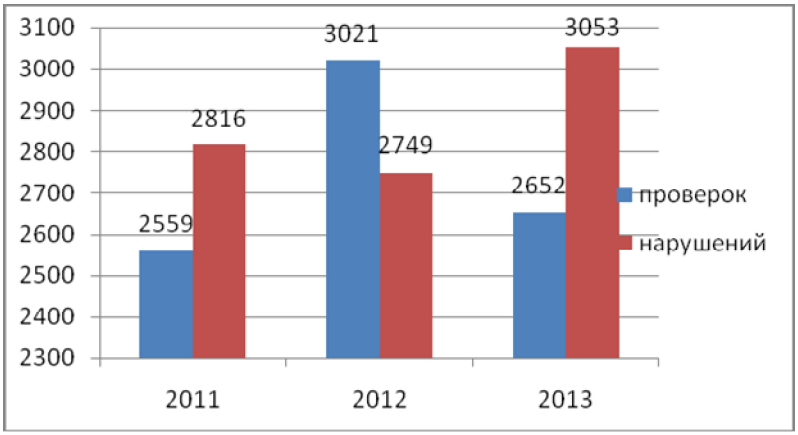


Рис.1.Колличество проверок и нарушений в сфере государственного земельного контроля (надзора) за 2011-2013 г.

Наиболее часто встречающимися нарушениями земельного законодательства являются такие административные правонарушения, как самовольное занятие земельных участков или использование их без правоустанавливающих документов, неиспользование земельных участков или использование их не по целевому назначению. Так, в 2013 г. на территории области выявлено 1198 нарушений, предусмотренных статьей 7.1 КоАП РФ - самовольном занятии земельных участков или использовании их без оформленных в установленном порядке правоустанавливающих документов, что на 13,2% больше, чем в 2012 году - 1058 нарушения. В 2011 г. таких нарушений насчитывалось 1048 (Рисунок 2)[1,2,3].

Также в рамках осуществления государственного земельного надзора (контроля) инспекторами области в 2013 г. выявлено 855 нарушений против порядка управления и общественного порядка, что на 19,2% больше, чем в 2012- (717).

В 2013 г. государственными инспекторами по использованию и охране земель Тульской области составлено 2156 протоколов об административных правонарушениях, что на 16,1% больше, чем в 2012 году (1857 протоколов), и на 22,2 % больше, чем в 2011 г. – 1750. Количество оформленных и переданных административных дел по фактам нарушения земельного законодательства в 2013 г. самое высокое по сравнению с 2011, 2012 г. Иные показатели прошедшего года также наиболее результативны[2,3].



Рис. 2. Количество нарушений земельного законодательства 2011-2013 г.

В целом, в 2013 году отмечено незначительное снижение количества проведенных проверок ввиду увеличения нагрузки по рассмотрению материалов об административных правонарушениях, поступивших из иных надзорных (контролирующих) органов. Наблюдается рост числа выявленных нарушений земельного законодательства на территории Тульской области, что обусловило рост мер административного воздействия к нарушителям.

Библиографический список

1. Доклад о состоянии и использовании земель в 2011 году в Тульской области. - Управление Федеральной службы государственной регистрации кадастра и картографии по Тульской области. – 01.01.2012

2. Доклад о состоянии и использовании земель в 2012 году в Тульской области. - Управление Федеральной службы государственной регистрации кадастра и картографии по Тульской области. – 01.01.2013

3. Доклад о состоянии и использовании земель в 2013 году в Тульской области. - Управление Федеральной службы государственной регистрации кадастра и картографии по Тульской области. – 01.01.2014

4. Земля под присмотром. – 12.08.2012. - Управление Федеральной службы государственной регистрации кадастра и картографии по Тульской области: сайт. URL: http://to71.rosreestr.ru/news/media/1118065/

УДК 349.417

СПЕЦИФИКА ПРАВОВОГО РЕЖИМА ЗЕМЕЛЬ, ПРЕДОСТАВЛЕННЫХ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ

Карасева Т.А.,
Научный руководитель: Прохоров Д.О
Тульский государственный университет, г.Тула, Россия

Рассматриваются особенности использования земель для целей недропользования.

Для плана разработки месторождений полезных ископаемых могут предоставляться земли сельскохозяйственного назначения, водного фонда, земли лесного фонда, земли промышленности. Получение полезных ископаемых может происходить открытым способом, когда залежи полезных ископаемых оказываются на земной поверхности (открытые угольные разработки, добыча общераспространенных полезных ископаемых — щебня, песка, торфа и т.д.), либо подземным способом (угольные шахты, буровые нефтяные и газовые скважины). В обоих случаях прямому воздействию подвергается земная поверхность. В наиболее частом числе случаев это воздействие носит экологонеблагоприятный характер для земли и для биогеоценоза в целом.

К примеру, при открытых горных работах, проводя подготовку месторождения к разработке, осуществляют вырубку лесных насаждений, корчевку пней, производят мероприятия по осушению путем переноса за пределы месторождения русел ручьев и рек, осушают болота и водоемы, строят подземные и наземные сооружения для отвода воды. Очевидно, что после таких масштабных работ возникнет необходимость восстановления не только участков земель, предоставленных под недропользование, но и соседних с ними территорий.

Для наименьших затрат по восстановлению участков территорий, учитывая особенность использования земель для целей недропользования, необходимо обратить внимание на ограничения, налагаемые на земли сельскохозяйственного назначения Земельным кодексом РФ от 23.07.2013 №247-ФЗ при предоставлении их для недропользования.

Статья 79 Земельного кодекса РФ («Особенности использования сельскохозяйственных угодий») указывает, что для строительства промышленных объектов и иных несельскохозяйственных нужд предоставляются земли, непригодные для ведения сельскохозяйственного

производства, или сельскохозяйственные угодья из земель сельскохозяйственного назначения низкого качества по кадастровой стоимости. Особо ценные продуктивные сельскохозяйственные угодья, в том числе сельскохозяйственные угодья опытно-производственных подразделений, научно-исследовательских организаций и учебно-опытных подразделений образовательных учреждений высшего профессионального образования, сельскохозяйственные угодья, кадастровая стоимость которых существенно превышает среднерайонный уровень, могут быть в соответствии с законодательством субъектов Российской Федерации включены в перечень земель, использование которых для других целей не допускается [1].

В Водном кодексе РФ от 21.10.2013 №282-ФЗ и Лесном кодексе РФ от 28.07.2012 №133-ФЗ установлены соответственно особенности правового режима использования земель лесного и водного фондов для целей недропользования.

Статья 63 Лесного кодекса РФ устанавливает порядок перевода лесных земель в нелесные земли для использования их в целях, не связанных с ведением лесного хозяйства, пользованием лесным фондом, и порядок изъятия земель лесного фонда [2].

Статья 12 Водного кодекса РФ выделяет особенности прав собственников, владельцев и пользователей земельных участков, прилегающих к поверхностным водным объектам, а ст. 137 обязывает водопользователей, использующих водные объекты для промышленности и энергетики, принимать меры по предотвращению загрязнения, засорения и истощения водных объектов [3].

Земли сельскохозяйственных угодий, земли водного фонда и лесного фонда используются для целей недропользования в тех случаях, когда залежи месторождений полезных ископаемых находятся на земельных участках, занятых именно этими категориями земель. В этих случаях законодательством предусмотрен дополнительный объем процедур для выделения данных земель.

Для осуществления горнодобывающей, горноперерабатывающей деятельности используются земли промышленности. Глава 16 Земельного кодекса РФ содержит нормы, регулирующие отношения по использованию земель промышленности. Статья 87 определяет, что землями промышленности и иного специального назначения являются земли, которые расположены за чертой поселений и используются или предназначены для обеспечения деятельности организаций или эксплуатации объектов промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, объектов для обеспечения космической деятельности, объектов обороны и безопасности.

Библиографический список
1. Земельный кодекс РФ от 23.07.2013 №247-ФЗ
2. Водный кодекс РФ от 21.10.2013 N 282-ФЗ
3. Лесной кодекс РФ от 28.07.2012 №133-ФЗ

⚒ ⚒ ⚒

УДК 349.417

ОСОБЕННОСТИ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ЗЕМЕЛЬ ДЛЯ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ

Карасева Т.А.,
Научный руководитель: Прохоров Д.О.,
Тульский государственный университет, г.Тула, Россия

В статье рассмотрены одни из наиболее важных особенностей предоставления различных категорий земель для целей недропользования.

Своеобразность правового режима земель, предоставленного для целей недропользования, особые ситуации возврата этих земель в хозяйственный оборот вызвали необходимость развернутого изучения правового регулирования отношений, появляющихся в процессе их использования. При этом необходимо учитывать, что земли, используемые для недропользования, относятся к землям промышленности и не являются отдельной категорией земель.

Недропользование - использование полезных свойств недр Земли и покрывающих ее вод для изучения, разведки и добычи содержащихся в них ресурсов (полезных ископаемых и иных неживых ресурсов), а также в целях, не связанных с их извлечением [1].

К землям, предоставленным для недропользования можно отнести не только использование самих непосредственных земельных участков, но и то, что находится под земной поверхностью.

Земли, предоставленные для целей недропользования,— это земли различных категорий, в том числе специального назначения (промышленности, энергетики), изымаемые из хозяйственного оборота и предназначенные для поиска, разведки и разработки месторождений полезных ископаемых; строительства подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых [2].

Среди особенностей предоставления земель для целей недропользования можно выделить следующие:

1) земли недропользования исключаются из хозяйственного оборота и перестают выполнять свое прямое предназначение. Усиленное использование участков земель для добычи природных ресурсов оставляет после себя разрушенный поверхностный слой земли, возникновение горных выработок и отвалов, сбой гидрологического режима земель, повреждение целостности экологической системы и природных ландшафтов.

2) только выборочные категории земель отданы для целей недропользования. Земельное законодательство предусматривает ряд ограничений и обязанностей недропользователя для сельскохозяйственных земель, земель особо охраняемых природных территории и др.

3) земли особо охраняемых природных территорий, лечебно-оздоровительных районов и курортов, природоохранного, рекреационного и историко-культурного назначения исключены из перечня земель, предоставляемых для целей недропользования. Земельный кодекс РФ устанавливает, что земли особо охраняемых природных территорий относятся к объектам общенационального достояния и на их территории запрещается любая деятельность, не связанная с сохранением и изучением природных комплексов и объектов. В соответствии с Земельным кодексом Российской Федерации для ранее перечисленных земель вводится особый правовой режим использования земель, ограничивающий или запрещающий виды деятельности, которые несовместимы с назначением этих земель [3]. Так же могут формироваться охранные зоны и округа с регулируемым режимом хозяйственной деятельности в целях защиты земель особо охраняемых природных территорий. В границах этих зон запрещается деятельность, оказывающая отрицательное влияние на природные комплексы.

4) при ведении геологических, разведочных работ, работ по добыче полезных ископаемых так же не относятся и земли поселений, за исключением зон специального назначения. Градостроительный кодекс РФ определяет, что зоны специального назначения используются для размещения объектов, использование которых несовместимо с использованием других видов территориальных зон городских и сельских поселений (ст. 35 Градостроительного кодекса). Что касается других видов и состава территориальных зон Градостроительный кодекс РФ точно оговаривает их предназначение[4].

5) для выделения земель промышленности под разработку месторождений полезных ископаемых Земельный кодекс РФ в ст. 88 требует наличия оформленных документов о предоставлении горного отвода, утвержденного проекта рекультивации, восстановления ранее отработанных земель.

Библиографический список

1. Калинин И.Б. Правовое регулирование ресурсопользования. Томск: Издательство научно-технической литературы, 2001. 314 с.

2. Боголюбов С.А. Земельное право. М.: ТК Велби, 2002. 400 с.

3. Земельный кодекс РФ от 23.07.2013 №247-ФЗ

4. Градостроительный кодекс РФ от 29.12. 2004 г. № 190-ФЗ

УДК 528.9

СОВРЕМЕННОЕ КАРТОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЗЕМЕЛЬНО-КАДАСТРОВЫХ РАБОТ

Платонова А.О.
Научный руководитель Егорова Т.А.
Тульский государственный университет, г.Тула, Россия

Развитие кадастра является отправной точкой для появления геоинформационных технологий, позволяющий ощутить земную поверхность как нечто близкое и единое

Одна из отраслей, чья роль является выступающей в факторе государствообразования, имеющая как экономическую и политическую, так и демографическую, историческую и военную значимость, является Картография.

Картографическое обеспечение - комплекс мероприятий, направленных на создание, хранение картографической продукции и выдачу ее потребителям.

Россия имеет одно из лидирующих мест в мире по точности и масштабам системы картографического обеспечения.

Сейчас, на современном этапе, редкая отрасль может обойтись без какой-либо картографической информации о местности. Это обусловлено, в первую очередь, земельно-кадастровыми работами, работами по инвентаризации земель и объектов недвижимости.

Картографическое обеспечениеданными и материалами являются первостепенной и значимойгеопространственной основой впрогрессировании инфраструктуры страны, в обеспечении обороны и защищенности государства, в сфере навигационных услуг и других сферах, где нужнаточная и верная информация о местности.

Картографические данные и материалы используются для выполнения кадастровых и землеустроительных работ, при геологоразведочных работах и эксплуатации месторождений и др.

Многофункциональностьданных, имеющихся на топографических картах и планах проявляется при координатном описании объектов недвижимости, их постановке на кадастровый учет и оценке, а также в земельно-кадастровых работах.

Плодомактивной деятельности отрасли картографии является высокотехнологичное картографическое обеспечение страны с внедрением новых технологий во всех сферах деятельности, в частности при земельно-кадастровых работах.

Вышесказанное является основой формирования и прогресса современной инновационной экономики на период до 2020 года.

Современные задачи и вызовы, стоящие перед картографией, нуждаются в свежих подходах в своём решении на долгосрочную перспективу. Технологически законченный и взаимоувязанный процесс получения конечных материалов отрасли способен вырабатывать современный ассортимент продукции, то есть обеспечение, массового потребления.

Полученные в результате анализа современного состояния картографии, основные направления концепции,утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 17.12.2010 № 2378-р, для решения этих задач, включающих картографическое обеспечение, определяют вектор развития картографии до 2020 года: развитие системы картографического обеспечения РФ; повышение кондиций, современности и актуальности топографических карт и планов; рост доступности топографических карт, планов и исходных для них пространственных данных.

Анализ также показывает, что имеется ряд очень серьезных проблем, которые не обеспечиваются в достаточной мере картографическим обеспечением, что не позволяет решать в полном объеме задачи земельно-кадастровых работ.

Анализ средств и ресурсов федерального бюджета, выделяемых на выполнения картографических работ зарубежных картографических служб показывает, насколько важное значение отводится этим работам.

Качество финансирования находится в прямой пропорциональности с качеством картографического обеспечения.

Страна	Площадь государства, млн. кв. км	Объем финансирования, евро/ кв. км
Россия	17,075	1,33
Канада	9,970	3,81
Китай	9,958	9,66
США	9,518	16,30
Франция	0,549	105,95

Возникновение внутриотраслевых проблем, причинами которых являются необходимость технического и технологического преобразования отрасли картографии и приведение её в соответствие со стремительным развитием технологий в области картографии во всем мире, а также низкий уровень инновационной и инвестиционной деятельности, вызванный недостаточным объемом и результативностью научно-исследовательских разработок, в основном вызвано структурными диспропорциями в отрасли картографии – несоответствием в настоящий момент мощностей и возможностей отрасли качественно удовлетворить возросшие требования к картографическому обеспечению, обеспечить достаточную актуальность картографического обеспечения.

Меры по развитию отрасли картографии в период до 2020 года должны быть направлены на достижение следующих целей: повышение актуальности и доступности для всех потребителей карт и планов, создаваемых и обновляемых государством за счет внедрения новых процедур и технологий актуализации и распространения пространственных данных, а также снятия избыточных ограничений на доступ к пространственным данным; повышение качества работ, выполняемых организациями - субъектами картографической деятельности, а также повышение их ответственности за счет создания новой системы государственного регулирования картографической деятельности.

Главным направлением развития отрасли картографии на период до 2020 года является ее коренная модернизация как в части используемых подходов картографической деятельности, так и в части внедрения современных механизмов государственного управления и регулирования в указанной сфере.

Современность, качество и эффективность картографического обеспечения зависит от технико-экономического эффекта внутри от-

расли за счет снижения себестоимости работ, повышения производительности труда и т. д.

На современном этапе значение отрасли картографии, характеризующиеся молниеносным переходом во всем мире к широкомасштабному внедрению и использованию спутниковой навигации, цифрового картографирования, космических съемок, технологий ГИС,геопространственных технологий, возрастает многократно.

Современный этап картографического обеспечения в мире характеризуется выходом на значительно новый уровень автоматизации производства, вызвавший коренные изменения применяемых технологий, технических средств, приборов и оборудования.

Максимальное внимание уделяется разработке космических средств дистанционного зондирования Земли с высокой разрешающей способностью. Наблюдается дальнейшее развитие в области радиолокационных съемок.

Библиографический список

1. Коротеева Л.И. Земельно-кадастровые работы. Технология и организация: Учеб.пособие. - Ростов н/Д: Феникс, 2007. -158с.

2. Берлянт А.М. Картография. М.: Аспект-Пресс, 2002.-336с.

⚒ ⚒ ⚒

УДК 528.9

СОВРЕМЕННАЯ КАРТОГРАФИЯ: ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ, ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Козлова М.А.
Научный руководитель Егорова Т.А.
Тульский государственный университет, г.Тула, Россия

Данная статья раскрывает проблему развития современной картографии, использования картографической продукции в научной, учебной, промышленной и других отраслях 21 века. Приводится конкретный пример целей и задач, стоящих перед современной наукой, как государственного значения, так и локального кадастра

В связи с этим проводится обновление карт в соответствии с нормами установленными постановлением Правительства Российской Федерации от 16 августа 2002 г. № 608, в зависимости от потребности

в их точности и актуальности. Учитывая имеющиеся вызовы, связанные с региональным развитием Российской Федерации, следует не реже одного раза в пять лет пересматривать нормы обеспеченности определенных территорий картографической продукцией, а также нормы их обновления.

Помимо сказанного, в соответствии с Федеральным законом от 26 декабря 1995 г. № 209-ФЗ «О геодезии и картографии» к работам федерального назначения относятся:

· проектирование, составление и издание общегеографических, политико-административных, научно-справочных и других тематических карт и атласов межотраслевого назначения, а также учебных картографических пособий. Организацию этих работ осуществляет Росреестр;

· картографирование континентального шельфа Российской Федерации, территорий иностранных государств и Мирового океана. Организацию этих работ в настоящее время осуществляет Министерство обороны Российской Федерации.

В списке задач федерального значения есть пункт, который закрепляет в себе организацию работ по созданию картографической учебной продукции ввиду ее значимости для обеспечения необходимого образовательного уровня у подрастающего поколения. Однако стоит отметить, что большинство тематических карт и атласов, учебной картографической продукции были созданы (или обновлены) в 2002 – 2008 годах, что говорит о низком уровне их актуальности. К причинам такого положения дел можно отнести отсутствие должного контроля со стороны государства над исполнением постановления Правительства об их сроках обновления и замены.

К перспективам развития картографии относится картографирования Антарктиды в соответствии с Федеральным законом от 26 декабря 1995 г. № 209-ФЗ «О геодезии и картографии». Геодезические работы ведутся там с 1970 года, уже созданы карты территории материка, начиная с миллионного масштаба и до стотысячного, и карты самых антарктических станций масштабов 1:500 и 1:2000. На данный момент составлен План мероприятий по обеспечению деятельности российской антарктической экспедиции в 2013-2017 годах, включающий в себя организацию и проведение топографо-геодезических и картографических работ.

Учитывая, что в настоящее время Росреестр не располагает сведениями о потребностях федеральных органов исполнительной власти в картографических материалах на территорию Антарктиды, предлагается провести картографические работы по переводу ранее созданных

аналоговых листов топографических карт в цифровой растровый вид. В дальнейшем при возникновении реальной потребности в топографо-геодезических и картографических работах организовать их выполнение.

В задачи картографии входит проведение топографического мониторинга -непрерывного обновления содержания топографических карт и планов с помощью различных источников информации об объектах местности, подлежащих отображению на топографических картах и планах. Цель этого – оперативное доведение актуальной топографической информации до потребителя. В настоящее время государственный топографический мониторинг осуществляется путем ведения дежурной справочной карты. Дежурство ведется как на территории субъектов Российской Федерации, так и в целом по территории РФ. Также в задачи картографии входит обеспечение государственного кадастра картографической основой в виде карт и планов, составленные в соответствии с требованиями приказов Минэкономразвития России.

Подведя итог, можно сказать – значение картографической продукции и картографической информации постоянно возрастает в современном мире. Причем эта тенденция появилась вместе с развитием новейших технологий в электронной технике, которые позволили не только быстро и в большом объеме изготавливать картографическую продукцию, но и обновлять ее в режиме реального времени. Мы выяснили, что перспективы развития у современной картографии есть, а это значит, что потребность человечества в использовании продуктов топографических и геодезических изысканий актуальна как никогда.

Библиографический список

1. *Проект стратегии развития и поддержки отрасли геодезии и картографии до 2020 года* - http://mapservis.ru/docs/strategia_2020.htm
2. *Берлянт А.М. Картография. М.: Аспект-Пресс, 2002.-336с.*



ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

УДК 622.271.3

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ ПРИ ОБОСНОВАНИИИ ИНВЕСТИЦИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВО КАРЬЕРОВ

Казьмина О.Ю., Рыжов С.К.
Научный руководитель Фомин С.И.
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»
г. Санкт-Петербург, Россия

Оценку эффективности проектных решений целесообразно проводить на основе динамического метода, в основу которого положено определение чистой текущей стоимости (NPV), реализуемых на рынке минерального сырья, за весь срок отработки месторождения добытых полезных ископаемых или извлеченных полезных компонентов

На рынках минерального сырья существует тенденция ухудшения экономических показателей разработки. Это связано с истощением богатых месторождений, увеличением глубины разработки, вовлечением в разработку полезных ископаемых с более низким качеством и содержанием полезных компонентов, залегающих в более сложных горно-геологических и экономико-географических условиях. Возможности инвестирования развития минерально-сырьевой базы имеют существенные ограничения, результатом которых является диспропорция между горнодобывающими, металлургическими или обогатительными мощностями.

Основой динамического метода оценки проектных решений является определение чистой текущей стоимости (NPV), реализуемых на

рынке минерального сырья, за весь срок отработки месторождения добытых полезных ископаемых или извлеченных полезных компонентов, чистая текущая прибыль - чистое движение наличности (NC - net cash flow) дисконтируется с учетом процентной ставки (интереса i), а суммарные инвестиции (I) вычитаются из суммы дисконтированной чистой текущей прибыли.

При разработке комплексных месторождений чистая текущая стоимость реализации проекта карьера

$$NPV_{к} = \sum_{z=1}^{d}\sum_{f=1}^{r}\sum_{j=1}^{N}(NC_{jfz}\times q_{jfz}^{-n}) - \sum_{z=1}^{d}\sum_{f=1}^{r}\sum_{w=1}^{N_C}(I_{wzf}\times q_{wzf}^{-n}),$$

$$f \in k_1,\quad z \in k_2,\quad j \in k_3,\quad w \in k_4,$$

$$k_1 = \{1,2,3,...,r\},\ k_2 = \{1,2,3,...,d\},$$

$$k_3 = \{1,2,3,...,N\},\ k_4 = \{1,2,3,...,N_И\},$$

где $k_1 = \{1,2,3,...,r\}$ - количество видов полезных ископаемых, добываемых в карьере; $k_2 = \{1,2,3,...,d\}$ - количество полезных компонентов, извлекаемых из одного вида полезного ископаемого добываемого в карьере; $k_3 = \{1,2,3,...,N\}$ - продолжительность работы карьера, лет; $k_4 = \{1,2,3,...,N_И\}$ - продолжительность инвестирования, лет; NC_{jfz} - чистая текущая прибыль от реализации z-го полезного компонента, извлеченного из f-го вида руды, добытой в карьере в j-й год; $q^{-n}_{jfz} = (1+i)^{-n}$ - дисконтирующий фактор чистой текущей прибыли получения z-го полезного компонента, извлеченного из f-го вида руды добытой в карьере в j-й год; $q^{-n}_{wfz} = (1+i)^{-n}$ - дисконтирующий фактор инвестиций в w-й год в получение z-го полезного компонента, извлеченного из f-го вида руды добытой в карьере; i - процентная ставка (интерес); I_{wfz} - величина инвестиций в проектирование, строительство и эксплуатацию карьера в w-й год для получения z-го полезного компонента, извлеченного из f-го вида руды; n - порядковый номер года оценки.

Одним из вопросов, который должен быть решен при проектировании карьера является выбор последовательности добычи объемов руды с различным содержанием полезных компонентов. Увеличение текущей ценности будущих прибылей и общее стремление к быстрейшему возврату капитальных вложений, являются весомыми аргументами при выборе в качестве предпочтительного варианта разработки добычу наиболее богатой руды в первоначальный период. Однако, однородный по качеству поток руды, поступающей из карьера, оптимальные значения налогооблагаемого дохода и величины истощения капитала могут диктовать, при долгосрочном календарном планировании работы карьера, ориентацию на вариант отработки с

относительно стабильным во времени содержанием полезного компонента в руде, поступающей из карьера.

Экономические показатели работы карьера главным образом зависят от текущей прибыли, получаемой в первые годы эксплуатации. Поэтому могут применяться различные значения граничного бортового содержания: более высокое для первых лет эксплуатации, для максимизации среднего содержания полезных компонентов в руде, и более низкое для последующих лет эксплуатации. Руду с низким кондиционным содержанием следует размещать на временных складах и направлять в дальнейший процесс обогащения позже, когда цена на концентрат поднимется настолько, что процесс обогащения бедной руды станет рентабельным.

Оценка риска при рассмотрении различных стратегий проектирования (сбалансированной, консервативной, агрессивной, усредненной) позволяет избежать серьезных последствий возможных ошибок из-за отсутствия рентабельности реализации проекта. Значение вероятности успеха обеспечивает дополнительную информацию о величине риска при заданной норме успеха. При известной вероятности успеха и неуспеха достижения заданного параметра карьера и текущей ценности реализации проекта определяется значение средневзвешенного риска. Риск-взвешенное значение проектного показателя определяется как произведение его значения на вероятность результата. Средневзвешенная ценность риска получена как произведение вероятности результата на текущую ценность реализации - дисконтированную текущую прибыль.

Результатом качественного анализа рисков является выявление конкретных рисков проекта и порождающих их причин, анализ и стоимостной эквивалент возможных последствий реализации этих рисков, разработка мероприятий по минимизации ущерба и их стоимостная оценка. Методами количественного анализа проектного риска являются анализ чувствительности, анализ сценариев и моделирование рисков по методу Монте-Карло.

Следует различать такие близкие понятия как неопределенность и риск. Неопределенность предполагает наличие факторов, при которых результаты действий не являются детерминированными, степень возможного влияния этих факторов на результаты неизвестна, возможна неточность информации об условиях реализации проекта. Риск проекта — это степень опасности для успешного его осуществления, потенциальная возможность потери. Понятием риска характеризуется неопределенность, связанная с возможностью возникновения в ходе

реализации проекта неблагоприятных ситуаций и последствий с определенной вероятностью.

Инвестирование проекта связано с определенным риском, что влияет на величину процентной ставки: проект может оказаться неэффективным или менее эффективным, чем предполагалось. Риск связан с тем, что доходность проекта является случайной, а не детерминированной величиной, как и величина убытков. При анализе инвестиционного проекта следует учесть основные виды и факторы риска, минимизировать общий риск проекта.

Уровень цен на рынках минерального сырья является одной из важнейших характеристик определяющей целесообразность разработки месторождений. Цены на минеральное сырье определяют величину спроса и предложения, а следовательно влияют и на производительность карьеров. Для прогнозирования цен и установления тенденции в их изменении во времени проектировщику необходимо располагать большим объемом достоверной информации.

Рыночные цены на металлы и руду могут иметь значительные колебания, часто трудно предсказуемые, поэтому их использование для оценки проектов карьеров требует предварительного анализа. Кроме того, реализация проектов открытой разработки месторождений и получение товарной руды осуществляется за несколько лет. В период падения цен даже крупные, эффективно работающие карьеры встречаются с трудностями экономического характера. Поэтому, на ранних стадиях проектирования обычно встает вопрос об обоснованной средней цене.

Остаточные карьеры, т.е. балансирующие на границе входа в рассматриваемый рынок минерального сырья, имеют эксплуатационные затраты близкие к граничным и поставляют на рынок остаточное количество руды, позволяющее регулировать спрос и предложение. Эксплуатационные затраты остаточных карьеров можно принять в качестве эквивалента долгосрочной цены. Данное утверждение является корректным, если новые горнодобывающие предприятия получат возможность входа в рынок для заполнения пробела в необходимом спросе. При отсутствии расширения рынка минерального сырья или при избыточном объеме добычи входящих в него рудников, использование данного метода может привести к ошибочным результатам, так как предполагается, что рудники работают в убыток в экстенсивный период. Однако карьеры являются интенсивным производством с точки зрения капитальных вложений. В том случае, когда инвестиции в разработку месторождения уже сделаны, капитальные затраты должны быть оплачены в любом случае, не смотря на то работает карьер или

закрыт. Для карьера важно находиться в работе даже тогда, когда он несет временные убытки, но имеет потенциально большие запасы качественной руды и эксплуатационные и частично капитальные затраты покрываются за счет доходов от реализации готовой продукции. Необходимость продолжения эксплуатации карьера кроме экономических причин, имеет и социальные причины, которые могут являться превалирующими.

Библиографический список

1. Фомин С.И. Производительность карьеров и спрос на минеральное сырье. С-Пб., изд. «Тема», 1999, 169 с.

УДК 622

СПЕЦИАЛЬНАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ГОРНОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Иощенко Е.Ю.,
Научный руководитель Мироненкова Н.А.
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный» ,
г. Санкт-Петербург, Россия

В статье рассмотрены основные вредные факторы и оценка их воздействия на работающих горнодобывающих предприятий, занятых на тяжелых работах и работах с особыми условиями труда.

В Российской Федерации сохраняется тенденция роста удельного веса работников, занятых в условиях, не отвечающих санитарно-гигиеническим нормам. По данным Росстата, наибольший удельный вес работников, занятых в условиях, не отвечающих санитарно-гигиеническим нормам, отмечен на металлургических предприятиях (52,7%), в производстве кокса, нефтепродуктов и ядерных материалов (51,3%), на предприятиях по добыче полезных ископаемых (46,2%). Численность работников, занятых на тяжелых работах и работах с особыми условиями труда, имеющих право на досрочное назначение трудовой пенсии при добыче полезных ископаемых на 2012 год составляет

448544 человек (47,5% от списочной численности работников) из них 12,5% по списку №1, 32,9% по списку №2. В докладе Роспотребнадзора РФ за 2012 год отмечено, что наиболее высокие показатели профессиональной заболеваемости на 10 тысяч работников зарегистрированы на предприятиях по добыче полезных ископаемых (31,21) и на обрабатывающих производствах (3,14).

Доля работников, работающих под воздействием повышенного уровня шума, ультразвука, инфразвука, наиболее высока в промышленности (13,5%), и, прежде всего - при добыче полезных ископаемых (18,3%) а также в производстве и распределении электроэнергии, газа и воды (14,1%). Высокий удельный вес работающих при воздействии вредных и опасных производственных факторов отмечен на транспорте (11,6%).

С 1 января 2014 года на смену аттестации рабочих мест пришла специальная оценка условий труда (СОУТ). Соответствующие поправки внесены в Трудовой кодекс, где само понятие «аттестация рабочих мест по условиям труда» теперь отсутствует.

Условия труда на предприятиях горнодобывающего комплекса

Основными подземными профессиями являются:

1) проходчики;

2) машинисты буровых станков, машинисты очистного и проходческого комбайнов;

3)машинисты самоходных буровых установок;

3) машинисты погрузочно-доставочных машин;

4) машинисты подземных самоходных машин;

5)горнорабочие подземные, машинисты электровозов, машинисты подземных установок.

К вспомогательным подземным профессиям относятся: электрослесари, электромеханики, горные мастера.

Среди основных профессий в подземных условиях наиболее неблагополучный класс условий труда имеют проходчики, машинисты буровых установок, крепильщики и машинисты горной выемочной машины.

Основные вредные факторы:

Пылевой фактор.

Наиболее представительной группой промышленной пыли являются аэрозоли преимущественно фиброгенного действия (АПФД), способные вызывать у работающих в горнодобывающей промышленности, развитие пылевых профессиональных заболеваний органов дыхания: пневмокониоза и хронического пылевого бронхита. Для гигиенической оценки условий труда по пылевому фактору должны учиты-

ваться данные о вещественном и минералогическом составе горных пород, характере действия пыли на организм и величины ПДК каждого вида пыли в воздухе рабочей зоны.

Гигиенические нормативы пыли в воздухе рабочей зоны устанавливаются по содержанию ведущего фиброгенного компонента - кристаллического диоксида кремния (кварца).

Несмотря на соблюдение технологии буровзрывных работ: механизации и автоматизации процессов бурения, использования средств, обеспечивающих снижение пылеобразования, осуществление эффективного пылеподавления, проведения орошения площадки перед ведением взрывных работ, пылевой фактор, по-прежнему, остается в числе ведущих вредных производственных факторов.

Шум является одним из наиболее распространенных неблагоприятных факторов производственной среды. Воздействие шума на работников может обусловить развитие в процессе рабочей смены утомления, снижение производительности труда. При соответствующей интенсивности и частотно-временных параметрах шума, длительности воздействия и индивидуальной чувствительности органа слуха к шуму возможно формирование профессионального заболевания: нейросенсорной тугоухости (НСТ); рост заболеваемости с временной утратой трудоспособности, а также - травматизма.

Оценка производственного шума проводится по результатам замеров уровня шума на рабочих местах при работе различного оборудования. Указываются величины уровня звука (в числителе), эквивалентные уровни звука (в знаменателе), рассчитанные с учетом длительности контакта с шумом. Градации классов условий труда по степени вредности и опасности шумового фактора установлены в зависимости от превышения фактического значения уровня звука (дБА) над нормативной величиной (ПДУ).

Химический фактор.

Гигиеническая классификация степени вредности и опасности условий труда по химическому фактору проведена по фактическим максимальным концентрациям в воздухе рабочей зоны вредных химических веществ и кратности превышения значений их ПДК.

В воздухе рабочих мест большинства профессий контролируются максимальные концентрации оксида углерода и оксидов азота [4]. В воздухе рабочей зоны отдельных профессий анализируется содержание формальдегида (ПДКм - 0,5 мг/м^3, пары, 2 класс опасности) [4]. Формальдегид обладает остронаправленным механизмом действия; является аллергеном (имеет символ «А»), оказывает кожно-

раздражающее действие (имеет символ +) и потому требует специальной защиты кожи и глаз.

В воздухе рабочей зоны не угольных шахт проходчиков, машинистов самоходных буровых установок, погрузочно-доставочных машин осуществляется контроль содержания акролеина (ПДК = 0,2 мг/м^3, пары, 2 класс опасности) [4]. Это вещество входит в состав смеси вредных веществ - компонентов выхлопа дизельного двигателя и обладает отчетливо выраженным общетоксическим характером действия.

Микроклимат.

Метеорологические условия в гигиеническом отношении представляют собой комплекс физических факторов, оказывающих влияние на теплообмен человека с окружающей средой, его тепловое состояние и определяющих самочувствие, работоспособность, здоровье и производительность труда.

Оценка микроклимата проводится на основе измерений его параметров на всех местах пребывания работника в течение смены с определением среднесменной температуры воздуха (в случае охлаждающего микроклимата) или ТНС- индекса (при нагревающем микроклимате) [5,6]. По полученным среднесменным величинам применительно к конкретной категории тяжести работ и сезону году определяют класс условий труда.

Вибрация.

Оценка производственной вибрации проводится с учетом источника ее возникновения (общая, локальная вибрация) и направления действия (по осям Z, X, Y ортогональной системы координат). Степень вредности условий труда по вибрационному фактору устанавливается в зависимости от превышения фактического значения эквивалентного корректированного уровня виброскорости (дБ) над нормативной величиной (ПДУ).

Известно, что определенные образцы горных машин (в частности – буровые станки) являются источником технологической вибрации.

В соответствии с санитарными нормами в подземных горных выработках к источникам общей вибрации 1 категории (транспортной) относят самоходный горно-шахтный рельсовый транспорт (электровозы); к транспортно-технологической – проходческие и очистные комбайны, комплексы, самоходные бурильные каретки, самоходные бурильные установки, погрузочно-доставочные машины, погрузочные машины), к технологической вибрации – буровые станки [7].

Как свидетельствуют данные, сочетанное воздействие двух вредных факторов, имеющих одинаково высокие классы вредности, характерны для следующих профессий:

1) проходчиков, горнорабочих очистного забоя: пыль, шум, вибрация;

2) проходчиков, обслуживающих самоходные буровые установки: пыль и шум;

3) крепильщиков: микроклимат, шум.

Учитывая сочетание воздействия разных вредных факторов условий труда, для проходчиков и крепильщиков, не зависимо от участка работы и обслуживаемой горной техники, класс вредности условий труда должен быть повышен на одну ступень и составляет 3.4 класс [6].

Для проходчиков ведущим является воздействие пыли и шума, для крепильщиков - неблагоприятного микроклимата и шума.

Для остальных профессий вредные факторы соответствуют различному классу вредности. Поэтому общая оценка условий труда выставляется по наиболее высокому классу вредности.

Труд рабочих основных профессий характеризуется повышенной тяжестью и напряженностью, что требует дополнительных мер по его оптимизации, организации комнат отдыха, комнат психофизиологической разгрузки и т.п.; лечебно-профилактических мероприятий.

Горнорабочие различных подземных профессий подвергаются воздействию комплекса вредных факторов условий труда и трудового процесса: аэрозолей преимущественно фиброгенного действия (АПФД), шума, вредных веществ химической природы, неблагоприятного микроклимата, вибрации, недостаточной освещенности, тяжелого физического и психоэмоционального напряжения. Однако комплекс и интенсивность их воздействия для разных профессий различны. В связи с чем, трудовая деятельность отдельных профессий осуществляется в условиях разной степени вредности и опасности для здоровья.

Библиографический список

1.Федеральный закон от 28.12.13 г. № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда».

2. Приказ Минздравсоцразвития России от 12.04.2011 N 302н (ред. от 15.05.2013) "Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда".

3. Постановление Кабинета Министров СССР от 26.01.1991 N 10 (ред. от 02.10.1991) "Об утверждении Списков производств, работ, профессий, должностей и показателей, дающих право на льготное пенсионное обеспечение".

4. Гигиенические нормативы 2.2.5.1313-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны».

5. Санитарные правила и нормы 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений».

6. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда 2.2.2006-05.

7. Санитарные нормы 2.2.4/2.1.8.566-96 «Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий».



УДК 338.45

ДИВЕРСИФИКАЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГОРНО-ХИМИЧЕСКИХ КОМПАНИЙ КАК СПОСОБ СНИЖЕНИЯ РИСКОВ

Тимофеева Н.В.
Научный руководитель Дмитриева Д.М.
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», г. Санкт-Петербург, Россия

В статье рассмотрено понятие диверсификации как одного из методов снижения рисков предприятия. Определены характерные черты производственной диверсификации горного производства. Приведен пример диверсификации деятельности горно-химической компании.

In the article the concept of diversification as a method of reducing the risks of the enterprise is considered. The characteristic features of the industrial diversification of the mining industry are defined. An example of diversification of the mining and chemical company is given.

Любой вид производственной деятельности связан с риском, который находится в прямой зависимости от управленческих решений и возникает в случаях расхождения плановой и фактической ситуации. Для избегания негативного воздействия рисков необходимо активное управление ими, которое включает в себя выявление, оценку, отслеживание, снижение и устранение рисков.

Одним из методов снижения рисков является диверсификация. В широком смысле это понятие подразумевает увеличение видов хозяйственной деятельности, применение различных способов ведения

хозяйства и привлечение разнообразных источников ресурсов. При этом один вид деятельности может приносить прибыль даже в случае убытков со стороны другого вида (например, в случае непредвиденных обстоятельств) [2].

Применение диверсификации подразумевает увеличение ассортимента выпускаемой продукции в рамках одного предприятия, освоение новых рынков сбыта, проникновение в новые отрасли, одновременное развитие несвязанных между собой видов производства. Все вышеперечисленное позволяет увеличить конкурентоспособность предприятия, повысить эффективность производства, а также избежать банкротства.

Например, в 2008 году ОАО «Дзержинское оргстекло» пострадало от десятикратного увеличения цен поставщиков исходного сырья на фоне глобального кризиса. Вследствие чего входящее в состав ведущих предприятий Дзержинской химической промышленности ОАО «Корунд» лишилось поставок синильной кислоты. Предприятие оказалось на грани банкротства, однако заблаговременно проведенная диверсификация вывела предприятие на конкурентоспособный уровень [3].

Диверсификация предприятий горной промышленности за счет производства большого спектра продукции позволяет повысить экономическую устойчивость, что крайне важно на современном рынке минерального сырья. В связи с тем, что на рынке велика роль потребителя, падение спроса на продукцию ведет к разработке стратегий и вложения инвестиций в запуск производства совершенно нового вида продукции и выведения ее на рынок для получения прибыли, которая в будущем сможет компенсировать денежные убытки от нереализуемой основной продукции.

Диверсификация особенно актуальна для предприятий, ведущих комплексную разработку месторождений. Наряду с основной продукцией производится ряд попутной. Это приводит к снижению себестоимости благодаря переработке «пустых пород», так как они переходят в категорию полезных ископаемых.

В наши дни особенно обострены проблемы экологии и охраны окружающей среды. В этом случае диверсификация положительно сказывается на хвостохранилищах и территориях, загрязняемых отходами горной промышленности.

Для горного производства высока степень производственной диверсификации, которая обладает характерными чертами:

1) освоение единой минерально-сырьевой базы
2) использование единого производственного потенциала

3) введение новых производственных мощностей

4) рациональное использование минеральных ресурсов за счет добычи и переработки попутных полезных ископаемых

5) использование единой технологии

6) снижение себестоимости добычи, переработки и продажи продукции

7) наличие единой клиентской базы

8) улучшение экологической ситуации.

Наглядно диверсификацию можно рассмотреть на примере российской вертикально-интегрированной компании «ФосАгро», в состав которой входят ОАО «Апатит», ОАО «ФосАгро-Череповец» (создано в результате слияния ОАО «Аммофос» и ОАО «Череповецкий «Азот»), ЗАО «Агро-Череповец», Балаковский филиал ОАО «Апатит», ЗАО «Метахим», ООО «ФосАгро-Транс», ООО «ФосАгро-Регион» и ОАО «НИУИФ». Перечисленные компании являются ведущими производителями кормового монокальцийфосфата, крупнейшими производителями фосфорных удобрений в Европе, высокосортного фосфорного сырья в мире, а также занимают второе место по производству аммофоса и диаммонийфосфата и производят единственный в России нефелиновый концентрат [4].

На сегодняшний день рынок минеральных удобрений подвержен давлению рыночной конъюнктуры, стагнации мирового рынка сложных и комплексных удобрений в сочетании с падением спроса и цен на калийные удобрения. Отчасти это связано с выходом «Уралкалия» из консорциума с «Беларуськалием». «ФосАгро» было вынуждено снизить цены на продукцию ввиду снижения спроса. За счет грамотного решения компании за короткие сроки удалось выйти на рынки Европы и Латинской Америки. Постепенно снижение цен 2013 года привело к резкому росту спроса к концу 2013 и началу 2014, что привело к стабилизации цен и спроса на рынке.

В 2013 году увеличение объема производства на 9% произошло за счет внедрения новых производственных мощностей в области производства карбамида во втором полугодии 2012 года. За счет этого мероприятия производство азотных удобрений возросло более чем на 19% параллельно с ростом продаж на 15%. При этом производство фосфорсодержащих удобрений увеличилось более чем на 6%, а продажи на 10% [4].

Диверсификацию продукции можно наглядно наблюдать на ассортиментном перечне «ФосАгро». Помимо апатитового и нефелинового концентрата производится:

1) Титаномагнетитовый концентрат

2) Сиенитовый алюмощелочной концентрат
3) Эгириновый концентрат
4) Сфеновый концентрат
5) Аммиак водный технический
6) Аммиак жидкий технический
7) Азотная кислота неконцентрированная
8) Натрий кремнефтористый технический
9) Серная кислота из жидкой серы
10) Олеум
11) Порошкообразный триполифосфат натрия
12) Сульфат калия

Предприятие активно расширяет горизонты своей деятельности, несмотря на уже существующую номенклатуру попутной продукции. В 2017 году на площадке «Фосагро -Череповец» планируется запуск нового продукта - гранулированного карбамида. Эта линия - часть инвестиционного проекта по вводу в 2017 г. нового агрегата аммиака мощностью 760 000 т/год и производств по его переработке в минеральные удобрения [1].

За 2013 год уже наблюдался рост экспортных продаж карбамида, о чем говорят следующие данные: увеличение на 21%, экспорт достигнул 863000 т, выручка составила 8,9 млрд. руб.

Предприятие, находясь в зависимости от изменений конъюнктуры рынка, ориентировано на быстрый перевод имеющегося производства на выпуск других продуктов и в дальнейшем непосредственно самих удобрений. Добиться такой реакции позволяют внедряемые гибкие производственные линии.

Таким образом, выбор направления диверсификации как на «ФосАгро», так и в горной промышленности в целом связан с эффективным использованием производственного потенциала, поиском выгодных сфер для его расширения. Диверсификация позволяет увеличивать номенклатуру выпускаемой продукции, бороться с рисками предприятия, повышать его конкурентоспособность, укреплять занимаемые позиции на основном рынке и активно осваивать новые, способствовать росту ценности предприятия, выраженному в увеличении денежных потоков. В заключение стоит отметить, что абсолютно все принимаемые решения и мероприятия должны быть экономически обоснованы.

Библиографический список

1. Фадеева А. «Фосагро» инвестирует почти 8 млрд. рублей в производство нового продукта [Электронный ресурс] URL: http://www.vedomosti.ru/companies/news/32154231/fosagro-investiruet-pochti-8-mlrd-rublej-v-proizvodstvo

2. Шапкин В.А., Шапкин А.С. Теория риска и моделирование рисковых ситуаций. - М.: Дашков и К, 2007. - 880 с.

3. Архив новостей за 2008 г. [Электронный ресурс] URL: http://www.korund-nn.ru/?id=1412

4. Годовой отчет за 2013 г. [Электронный ресурс] URL: http://www.phosagro.ru/ori/

УДК 621.644:658.512

МЕГАПРОЕКТ «СИЛА СИБИРИ»: СОГЛАСОВАНИЕ ИНТЕРЕСОВ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

Евсеева О. О.,
Научный руководитель Пономаренко Т. В.
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»
г. Санкт-Петербург, Россия

Выполнен анализ условий и факторов обоснования газотранспортного проекта «Сила Сибири», показано значение проекта для заинтересованных сторон, предложен альтернативный вариант его реализации на основе консорциума.

В ближайшие десятилетия в Восточной Сибири планируется освоение огромных запасов природного газа с целью обеспечения как внутренних потребностей восточных районов России, так и организации масштабного экспорта на рынки Азиатско-Тихоокеанского Региона (АТР).

Страны АТР представляют собой перспективный и быстрорастущий рынок природного газа, на протяжении многих лет там наблюдается значительная динамика роста спроса на газ (Табл.1). Доля стран АТР в мировом потреблении газа в 2013 году составила 19,09 %, и по прогнозам «Газпрома», к 2030 году на долю стран АТР будет приходиться 25% всего мирового потребления газа [3].

Наиболее стремительный рост потребления природного газа происходит в Китае, его доля в АТР постоянно растет, в 2013 году объем потребления этого вида топлива в стране составил 161,6 млн. куб. м. (Рис. 1). Рост потребления во многом зависит от наращивания собственной добычи, однако следует отметить, что высокий уровень спроса на газ в Китае не может быть обеспечен за счет собственных

ресурсов, ввиду их ограниченности. В результате превышения перспективного спроса на газ над возможностями добычи Китай вынужден искать крупные источники поставок за рубежом, формировать эффективную структуру импорта газа.

Табл.1

Динамика потребления газа странами АТР

Показатели	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Потребление, млн.куб. м.	350	365	397	424	457	480	497	562	593	627	639
Доля в мировом потреблении, %	13,5	13,6	14,4	14,9	15,5	15,9	16,8	17,7	18,4	18,9	19,1

Составлено автором на основе данных BP Statistical [1]

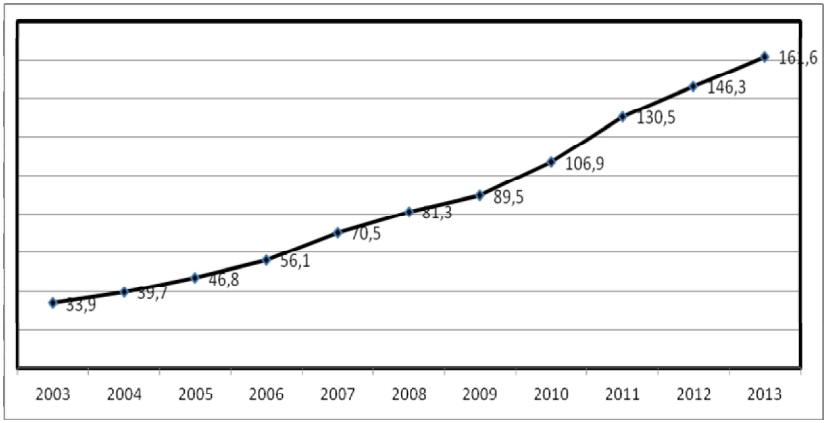


Рис. 1. Динамика роста потребления природного газа в Китае, млн. куб. м Составлено автором на основе данных BP Statistical [1]

В складывающейся ситуации Россия, обладающая самыми крупными в мире запасами природного газа, крайне заинтересована во вхождении на китайский рынок, а также недопущении ценовой конкуренции с другими экспортерами при поставках газа в Китай. Создание необходимой инфраструктуры и организация крупномасштабных поставок позволят России занять доминирующие позиции на китайском рынке газа, контролируя 70–85% китайского рынка.

Переговоры России с Китаем о масштабном экспорте российского газа начались в 2004 году, при этом главной проблемой на протяжении 10 лет оставалась цена на газ. 21 мая 2014 года "Газпром" и китайская компания CNPC подписали тридцатилетний контракт на поставку российского газа в Китай. Общая цена контракта составила 400 млрд. долларов на 30 лет, объем сделки - 38 млрд. кубометров в год.

Подписание контракта между Россией и Китаем актуализировало реализацию проекта строительства газопровода «Сила Сибири». Новый газопровод пройдет вдоль трассы действующего магистрального нефтепровода Восточная Сибирь – Тихий океан (ВСТО), что существенно снижает общие инвестиции, позволяя оптимизировать затраты на инфраструктуру и энергоснабжение. Ресурсной базой для эффективной реализации проекта «Сила Сибири» являются два месторождения газа: Чаяндинское в Якутии с запасами 1,2 трлн. т и Ковыктинское в Иркутской области с запасами 1,5 трлн. т. Ввод в эксплуатацию первой части магистрального газопровода планируется в 2017 году. Ориентировочная стоимость магистрального газопровода «Сила Сибири» составит 770 млрд. руб. Финансирование осуществляется полностью «Газпромом».

Поставщиками и подрядчиками проекта определены институт "ВНИПИгаздобыча" (Саратов); Трубная металлургическая компания («ТМК»); 3) Объединенная металлургическая компания («ОМК»); 4) Челябинский трубопрокатный завод («ЧТПЗ»); 5) Ижорский трубный завод («Северсталь»). Заказчиком газопровода "Сила Сибири" выступает ООО «Газпром трансгаз Томск», дочернее предприятие ОАО «Газпром».

Основные заинтересованные стороны проекта: Россия; Китай; ОАО «Газпром»; Якутия; другие производители газа; поставщики и подрядчики.

Несмотря на то, что строительство газопровода только началось, за поставки газа в Китай по «Силе Сибири» уже обостряется внутренняя конкуренция. На доступ к трубопроводу претендуют три крупные российские компании: «Роснефть», «НоваТЭК» и «Сургутнефтегаз», поэтому альтернативой монополии ОАО «Газпром» может быть консорциум. Тариф на транспортировку газа внутри России, по мнению независимых производителей, является завышенным, что позволяет «Газпрому» окупать затраты на экспортные газопроводы, доступ к которым для других производителей ограничен. «На внутреннем рынке должен действовать единый газотранспортный тариф для всех пользователей, включая и самого собственника, - Газпром», - заявил В.В. Путин.

Вариант создания консорциума по строительству газопровода и экспорту газа имеет несколько дополнительных преимуществ. Освое-

ние Чаяндинского месторождения является очень сложным проектом, поскольку на месторождении обнаружилась нефтяная оторочка, поэтому «Газпрому» сначала придется начать добычу нефти, что, по прогнозам, может занять до 10 лет, а затем - природного газа [4]. В этом случае покупка газа у независимых производителей позволит ускорить начало экспорта в Китай. Кроме того, участие в строительстве газопровода независимых производителей позволит разделить риски и затраты инвестирования.

В борьбе за право единоличного владения новым маршрутом «Газпром» даже отказался от докапитализации, договорившись с Китаем о получении аванса в 25 млрд. долларов. Кроме того, в правительстве РФ уже обсуждается вопрос об обнулении НДПИ на газ, который будет поставляться в Китай по 30-летнему контракту.

Преимущества мегапроекта заключаются в следующем:

1) Экономический эффект за счет надежного покупателя в лице Китая, чьи потребности в газе постоянно возрастают. Благодаря строительству и дальнейшему функционированию газопровода производственные мощности России, обеспечивающие экспорт, будут стабильно загружены еще 30 лет.

2) Новый газопровод уже на этапе строительства гарантированно даст новые рабочие места. 3) Поступления валютной выручки и налогов.

4) Расширение деятельности «Газпрома» в Якутии — серьезный стимул для роста уровня социально-экономического развития региона. В частности, строительство газотранспортных мощностей на ее территории обеспечит возможность развития газификации южных регионов Якутии.

5) Геополитический фактор. Ввиду того, что основную часть природного газа Россия поставляет в ЕС, возникает ее зависимость от спроса на газ в Европе. «Газовые интересы» нередко становятся причиной экономических и политических споров Европы с Россией. Учитывая курс ЕС на снижение потребления российского газа, Третий энергетический пакет и тенденцию к введению новых санкций против России, зависимость от поставок газа в Европу – не лучший сценарий для России.

6) В долгосрочной перспективе основной эффект от разработки Чаяндинского и Ковыктинского месторождений Россия получит от развития газохимии, что окажет синергетическое воздействие на развитие Восточной Сибири, а также позволит занять лидирующие в мире позиции по производству гелия. В 2015 году «Газпромом» планируется строительство газоперерабатывающего завода в Амурской области

для производства гелия и этана. Производство полиэтилена из очищенного этана может стать одним из самых конкурентоспособных проектов в мире. Такая стратегия соответствует новой концепции развития Сибири и Дальнего Востока: замещение экспорта сырья на продукцию высоких переделов [2].

7) Рост экспортных возможностей и выход на все страны АТР, включая Японию, Индию, Китай, Вьетнам.

На основании всего вышеизложенного, «Силу Сибири» можно с уверенностью считать самым масштабным газотранспортным проектом современности. Этот проект обеспечит России не только диверсификацию экспорта сырья, но и окажет синергетическое воздействие на развитие Восточной Сибири, а также позволит занять лидирующие в мире позиции по производству гелия. Новый проект также даст возможность развивать газификацию России, в особенности ее восточных регионов, Дальнего Востока и Восточной Сибири.

Библиографический список

1. British Petroleum: *[Официальный сайт] – Режим доступа: http://www.bp.com/*
2. *Лабыкин А. Зачем нам нужна «Сила Сибири»: [Электронный ресурс] / А. Лабыкин – Бм., Бг.- Режим доступа к ст.: http://expert.ru/*
3. *ОАО «Газпром»: [Официальный сайт] – Режим доступа: http://www.gazprom.ru/*
4. *Дзядко Т. Китайский промысел «Роснефти» и Геннадия Тимченко/ Т. Дзядко – Бм., Бг.- Режим доступа к ст: http://rbcdaily.ru/*

УДК 338.45

АНТИКРИЗИСНАЯ СТРАТЕГИЯ ОАО «МЕЧЕЛ»

Бобыкина Д.В.
Научный руководитель Пономаренко Т.В.
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», г.Санкт-Петербург, Россия

Рассмотрена антикризисная стратегия ОАО «Мечел».

ОАО «Мечел» – крупный российский горнодобывающий и металлургический холдинг, объединяющий более 20 промышленных предприятий. Выручка в 2013 г. составила 273,6 млрд рублей, уменьшившись на 19% по сравнению с 2012 годом. Компания по выручке

является четвертой в России в отрасли черной металлургии, уступая Evraz (459,7 млрд руб.), Северстали (420 млрд руб.) и НМЛК (348 млрд руб.). В угольной промышленности является лидером, поскольку следующей за ОАО «Мечел» «Сибирская угольная компания» имеет выручку 171,4 млрд рублей.

Финансовая устойчивость компании очень низка, поскольку сумма долга на 31 декабря 2013 г. достигла 9,0 млрд долл., величина денежных средств и их эквивалентов составила 269 миллионов долл., чистый долг – 8,7 миллиарда долл. [2]. Основными кредиторами компании являются государственные банки, включая Сбербанк, ВТБ и Газпромбанк. Задолженность Сбербанку составляет 14,4% от общей суммы долга, ВТБ — 20% и Газпромбанку — 25,6%. Также кредиторами являются ряд европейских и американских кредитных организаций, среди которых Unicredit, ING, Societe Generale (около 500 млн долл. каждый), Fortis (около 300 млн долл.) и Raiffeisen (около 200 млн долл.) [4].

Такие суммы задолженностей при невозможности их погашения привели к резкому снижению капитализации горно-металлургического концерна до 176,2 млн долл. За период с мая 2008 года компания подешевела в 75 раз. Согласно финансовой отчетности холдинга, в 2013 году расходы «Мечела» на обслуживание кредитов составили 742 млн долл., при этом EBITDA за год упала в два раза, до 730 млн долл. [2]. Это обусловлено отрицательным результатом от закрываемых предприятий, убытком от выбытия внеоборотных активов, обесцениванием долгосрочных активов, а также резервами по дебиторской задолженности. Компания в 2013 г. продала убыточные активы заводов в Румынии и завершила партнерство с заводами группы «Эстар», что снизило на 23% выручку металлургического дивизиона [2].

Результатов операционной деятельности не хватает для полноценного обслуживания долга, кроме того, компания осуществляет масштабные инвестиции. Основной проект – строительство Эльгинского угольного комплекса. В апреле вновь запущена сезонная обогатительная фабрика на Эльге, возобновлена добыча на разрезе, что также отрицательно влияет на дополнительную прибыль.

Несомненно, компания находится в глубоком кризисе, что требует применении механизма антикризисного управления. Антикризисное управление – совокупность форм и методов, направленных на оптимизацию механизмов регуляции систем, выявления скрытых ресурсов, потенциала развития на сложном этапе функционирования в условиях ограниченных финансовых средств, большой степени неопределенности и риска [1]. Антикризисное управление может быть ранним,

опережающим, в период несостоятельности, в период банкротства [3]. На данный момент ОАО «Мечел» находится на грани банкротства. Банкротство является крайним проявлением кризисного состояния предприятия, означая фактическую несостоятельность, т. е. невозможность удовлетворить требования кредиторов по денежным обязательствам. В настоящее время ОАО «Мечел» пытается его предотвратить, разрабатывая и реализуя новую антикризисную стратегию.

Для того чтобы выработать антикризисную стратегию, т.е. сформировать долгосрочный план действий с целью выживания предприятия с помощью рационального распределения ресурсов, необходимо проанализировать причины возникновения кризиса в компании. В литературе выделяются несколько типов причин: объективные и субъективные, внешние и внутренние и т.д.[1] В случае с ОАО «Мечел», каждая из них сыграла свою роль, но основными – были, на мой взгляд, субъективные внутренние – нерациональная стратегия управления и просчеты в кредитной политике. ОАО «Мечел» не справляется с долговой нагрузкой в связи с тем, что не смог оценить риски агрессивного роста активов и доли рынка, в итоге задолженность возросла до такой степени, что прибыли от деятельности компании перестало хватать на обслуживание долга. Скорректированный чистый убыток составил 483 млн долл. против прибыли в 2012 г. в размере 369 млн долл.[2]

Выяснив причины кризиса, надо наметить путь его преодоления. Основные методы преодоления кризисного состояния организации включают: сокращение затрат, увеличение поступления денежных средств в организацию, проведение реструктуризации кредиторской задолженности, изменения стратегии развития, проведение реорганизации или реструктуризации. [1]

Учитывая суммы долгов компании, наиболее радикальной может стать реструктуризация задолженности. Реструктуризация задолженности — это процесс подготовки и исполнения ряда последовательных сделок между предприятием и его кредиторами, основной целью которого является получение различного рода уступок со стороны кредиторов: сокращение общей суммы задолженности, освобождение от уплаты процентов, сокращение процентной ставки, отсрочки платежа. Существует несколько методов реструктуризации задолженности.

ОАО «Мечел» предлагался метод конверсии задолженности в ценные бумаги, облигации, векселя и акции, в целях реструктуризации долга. Одним из способов повышения вероятности погашения задолженности является обеспечение выпускаемых под нее облигаций зало-

гом, причем размер облигационного займа ограничен законом. Компания предлагала следующую схему: конвертировать все валютные долги в рублевые, установить по всем кредитам единую ставку на уровне ставки рефинансирования ЦБ плюс 1-2%, начать выплаты по телу долга через 5-7 лет, в ближайшие 2-3 года платить только половину процентов, а оставшуюся — капитализировать. Кредиторы предлагали рефинансирование долга через выпуск конвертируемых облигаций, но без обязательной конвертации в акции компании. Оба варианта были отвергнуты сторонами [5]. Проблема реструктуризации долгов в том, что она не может гарантировать возврат средств кредиторам, она лишь его откладывает на некоторое время.

Важному для российской экономики предприятию, попавшему в кризисную ситуацию, может помочь государство. Такое воздействие государства осуществляется в соответствии с законодательством, в котором особо важную роль играет Федеральный закон "О несостоятельности (банкротстве)" от 26 октября 2002 г. № 127-ФЗ. Также государство может оказывать финансовую поддержку со стороны федерального, регионального и местного уровней. В случае с ОАО «Мечел» государство могло ему помочь в лице ВЭБа. Одна из схем — выкуп Внешэкономбанком конвертируемых облигаций «Мечела» на 180 млрд руб. и выделение бридж-кредита на 35 млрд руб. Другая схема предлагала создание на базе ряда активов «Мечела» и Evraz Дальневосточной горно-металлургической компании с привлечением российских и иностранных инвесторов [4]. При проведении этой операции «Мечел» смог бы погасить 7,5 млрд долл. долга, получив 20% в новом консорциуме, за периметром которого останутся Эльгинское угольное месторождение и сталелитейные предприятия. Эта схема была призвана снизить риски ВЭБа. Однако оба варианта государство признало убыточными для себя и отказалось помогать ОАО «Мечел».

Особенность антикризисного управления в том, что менеджменту компании приходится не только искать пути погашения долгов, но и разрабатывать план деятельности предприятия, приносящий прибыль, что крайне затруднительно в период несостоятельности.

Крайним средством снижения долговой нагрузки и решения проблемы дефицита финансовых ресурсов для развития новых крупных инвестпроектов является продажа активов или компании в целом. Поскольку руководство ОАО «Мечел» борется за сохранение холдинга, одним из вариантов может быть продажа убыточных активов предприятия. Выставлен на продажу Московский коксогазовый завод, два земельных участка площадью общей площадью 120 гектаров и про-

мышленные [4]. Общая производственная мощность Москокса составляет 1,3 миллиона тонн кокса в год.

Наиболее перспективными для продажи активов "Мечела" являются железная дорога до Эльгинского угольного месторождения, доля в самом месторождении, а также Братский завод ферросплавов и американское угольное предприятие Bluestone.

Проанализировав состояние финансовое состояние предприятия, а также варианты его улучшения, мы можем сделать вывод, что снизить долговую нагрузку на холдинг поможет продажа активов.

Библиографический список

1. Беляев А.А. Антикризисное управление: Учебник / А.А.Беляев, Э.М. Коротков. – 2-е изд. – ЮНИТИ-ДАНА , 2011. – 311 с.

2. Консолидированная финансовая отчетность ОАО «Мечел» за 2013, 2012 и 2011 отчетные годы: [Электронный ресурс] / ОАО «Мечел». – Режим доступа: http://www.mechel.ru/shareholders/disclosure

3. Круглова Н.Ю. Антикризисное управление: учебное пособие / Н.Ю. Круглова. – М.: КНОРУС, 2009. – 512 с.

4. Набережнов Г. «Мечел» согласился вести переговоры о продаже активов: [Электронный ресурс] / Г.Набережнов – Электрон.ст. – РБК. – Режим доступа: http://top.rbc.ru/economics/02/10/2014/

5. Руденко П. Зюзин отверг предложенные кредиторами варианты спасения «Мечела» : [Электронный ресурс] / П. Руденко– Электрон.ст. – Forbes. – Режим доступа: http://www.forbes.ru/news/264733-zyuzin-otverg-predlozhennye-kreditorami-varianty-spaseniya-mechela



УДК 339

ОСНОВНЫЕ НЕГАТИВНЫЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УГОЛЬНОЙ КОМПАНИИ (НА ПРИМЕРЕ ОАО «СУЭК»)

Карапетян А.А.,
Научный руководитель Пономаренко Т.В.
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», г.Санкт-Петербург, Россия

Проанализированы основные негативные факторы, влияющие на деятельность компании ОАО «СУЭК»

ОАО «СУЭК» - ведущая российская угольная компания, крупнейший в стране и один из ведущих в мире производителей и поставщиков угля[4].

Выполненный анализ производственной деятельности ОАО «СУЭК» показал, что объём добычи компании в 2013 году практически не изменился по сравнению с 2012 годом, составил 96,5 млн тонн. Около 64% общего объёма добычи приходится на высококачественный каменный уголь, остальные 36% - добыча бурого угля. Объём добычи каменного угля вырос на 3,32%, в связи с ростом операционной эффективности, увеличением спроса на энергетический уголь на экспортных рынках и увеличением пропускной способности портов на Дальнем Востоке, почти на 14% увеличился объём перевалки. Объём обогащения угля вырос на 22% в 2013 году по сравнению с предыдущим годом, в результате чего компании удалось повысить качество экспортируемого угля. Таким образом, производственные показатели компании в натуральном выражении указывают на то, что по добыче, обогащению и перевалке наиболее качественного и дорогого каменного угля, деятельность компании улучшилась.

Анализ трудовых показателей выявил, что среднесписочная численность работников увеличилась на 8,19 % в 2013 году, что связано с консолидацией Мурманского морского торгового порта и Малого порта. Из общего числа персонала рабочие составляют 74%, а руководители, специалисты и служащие - 26%. Средний возраст составляет 40,4 года в 2013 году. Распределение сотрудников по возрастным категориям стабильное и равномерное, за исключением уменьшения численности персонала моложе 20 лет на 37% и увеличения численности сотрудников, возраст которых превышает 60 лет на 17,54% по сравнению с 2012 годом. Средняя заработная плата увеличилась на 5,1%.

В таблице 1 представлены основные экономические показатели.

В 2013 году при росте добычи каменного угля, наблюдается существенное снижение выручки на 254 млн доллара США (снижение на 4,5%), в том числе экспортная выручка – на 272 млн доллара США и выручка на внутреннем рынке – на 23 млн доллара США.

Снижение экспортной выручки было обусловлено снижением в среднем на 18% экспортных цен на базисе FOB. Компания частично компенсировала снижение цен за счёт увеличения поставок на экспорт на 2,7 млн тонн. В 2013 году показатель EBITDA снизился на 459 млн долларов США, а объём капитальных вложений - на 146 млн долларов США[4].

В таблице 2 представлены показатели продаж компании.

Продажи компании в целом в 2013 году увеличились на 0,9 млн тонн, в результате увеличения объёма экспортных продаж на 3,6 млн тонн (9,28%) по сравнению с 2012 годом. На Азиатско-Тихоокеанский регион приходится 54% экспортных продаж, большая часть экспорти-

руется в Китай - 12,6 млн тонн и Южную Корею - 5,8 млн тонн, на Атлантический регион – 37,26%, там большая часть экспортируется в Великобританию и Германию (6,7 и 1,7 млн тонн).

Таблица №1

Основные финансово-экономические показатели компании «СУЭК» за 2012-2013гг.

Показатели (млн долл. США)	Год		Изменение	
	2012	2013	Абсолютное	Относительное(%)
1. Выручка	5635	5381	-254	95,49
В том числе:				
на экспорт	3920	3648	-272	93,06
на внутренний рынок	1603	1580	-23	98,57
2.Себестоимость реализованной продукции	4367	4812	445	110,19
В том числе:				
Себестоимость реализации угля собственного производства	1543	1735	192	112,44
Транспортные расходы	2052	2062	10	100,49
3. Коммерческие и административные расходы	139	128	-11	92,09
4. EBITDA	1496	1037	-459	69,32
Рентабельность по EBITDA,%	27	19	-8	
5. Налог на прибыль	187	28	-159	14,97
6. Чистая прибыль	967	133	-834	13,75
Рентабельность по чистой прибыли,%	17	2	-15	
7. Капитальные вложения	938	797	-146	84,43

Таблица построена автором на основе данных, взятых с сайта ОАО «СУЭК»

Таблица №2

Основные показатели продаж компании ОАО «СУЭК» в 2012-2013гг.

Показатели (млн тонн)	Год		Изменение	
	2012	2013	Абсолютное	Относительное (%)
1. Экспортные продажи	38,8	42,4	3,6	109,28
Азиатско-тихоокеанский регион	20,5	22,9	2,4	111,70
Атлантический регион	15,5	15,8	0,3	101,94
Уголь сторонних производителей	2,8	3,7	0,9	132,14
2. Продажи на внутреннем рынке	52,9	50,2	-2,7	94,90
Бурый уголь	36,9	34,2	-2,7	92,68
Каменный уголь	16,0	16,0	0	100,00
Итого	91,7	92,6	0,9	100,98

Таблица построена автором на основе данных, взятых с сайта ОАО «СУЭК»

Проанализировав производственные, финансово-экономические и трудовые показатели, были выявлены основные негативные факторы, влияющие на деятельность компании. К ним относятся:

1) Снижение цен на уголь;

Чистая прибыль по сравнению с предыдущим 2012 годом сократилась на 86%, несмотря на то, что экспортные продажи увеличились на 9,28% за счёт Азиатско-Тихоокеанского региона, в частности за счёт Китая, Индии и Японии.

На внешних рынках угроза связана с продолжающимся падением мировых цен на уголь при объективном росте себестоимости добычи[2].

2) Транспортная проблема;

Основные перспективы экспорта угля связаны с Востоком, но тут возникает самая важная проблема – транспортная. В структуре операционных расходов СУЭКа транспортные расходы составляют до 30%, поэтому одной из самых важных задач для компании является оптимизация транспортных расходов.

Объём перевозки угля по российским железным дорогам составляет 25% от общего объёма грузовых перевозок. Доля угля СУЭК в общем грузообороте - 6%. В 2013 году среднее расстояние железнодорожной транспортировки угля для поставок на экспорт по путям со-

ставило 4050 км, на внутренний рынок - 635 км. СУЭК управляет одним из крупнейших в России парков подвижного состава, насчитывающим около 20400 арендованных полувагонов. На сегодняшний день потребность СУЭК в полувагонах для обеспечения перевозок угля по железной дороге составляет около 52 000 - 58 000 штук. В сентябре 2013 года СУЭК стали первой компанией, заключившей договор на поставку 6000 инновационных вагонов, обладающих повышенной грузоподъёмностью[4].

Экспортные поставки угля СУЭК осуществляет через собственные порты в Арктике и на дальневосточном побережье России[4]:

•Ванинский балкерный терминал;

•Малый порт;

•Мурманский морской торговый порт.

Несмотря на то, что компания обладает одним из крупнейших парков подвижного состава, она платит за перевозку угля РЖД. Компания установила высокие тарифы, которые сильно сказываются на доходах предприятия.

При повышении РЖД тарифов на перевозку угля из Кузбасса к портам Дальнего Востока на 13%, угольщики от возможной индексации тарифа потеряют в доходах 20-30%, также они будут вынуждены сократить объемы добычи и транспортировки угля. Однако, по словам вице-президента РЖД А.Мещерякова, повышение тарифов не предусмотрено[2].

Дальнейшее наращивание перевозок угля без расширения транспортной инфраструктуры невозможно в условиях имеющихся ограничений пропускной способности, что неизбежно приведёт к коллапсу на большей части железнодорожной инфраструктуры в ближайшие годы[1].

3) Снижение объёма поставок на внутреннем рынке;

В 2013 году одной из проблем для компании стал заметный спад потребления угля на внутреннем рынке. Объёмы продаж снизились на 5%.

Основными факторами снижения угольной продукции на внутреннем рынке, по мнению министра энергетики А.Новака, являются ориентирование электроэнергетики на дешёвый газ, а также падение потребности в угле в жилищно-коммунальном хозяйстве из-за объективно необходимой газификации. Вместе с тем внутри страны не растёт потребление угля в чёрной металлургии с учётом внедрения новых современных технологий производства стали[2].

4)Дефицит квалифицированного персонала и увеличение количества несчастных случаев на предприятиях СУЭК.

Компания старается привлечь квалифицированных кадров, но неразвитость регионов присутствия компании и снижение престижа работы в угольной отрасли не прельщает молодых специалистов.

В 2013 году на шахтах «СУЭК» произошло 17 несчастных случаев со смертельным исходом. Самая серьёзная авария произошла в январе 2013 года на шахте №7 в Кузбассе, где трагически погибли восемь человек[4].

Таким образом, на любую угольную компанию оказывают влияние следующие негативные факторы: снижение цен на уголь и поставок на внутреннем рынке, а также высокие тарифы на перевозку угля и дефицит квалифицированного персонала.

Библиографический список

1. Глинина О.И. Рынок угля – 2012: инфраструктура, экспорт, вызовы и перспективы//Уголь, 2012№5, 105 с.

2. Скопинцева Е. Угольные предприятия работают в убыток//Экономика и жизнь, 2014№14 (eg-online.ru)

3. http://neftegaz.ru/

4. http://www.suek.ru/

УДК 338.24.01

ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЕРТИКАЛЬНО-ИНТЕГРИРОВАННЫХ ГРУПП КОМПАНИЙ В МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОМ КОМПЛЕКСЕ

Леонович А.Г.
Научный руководитель Пономаренко Т.В.
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», г, Санкт-Петербург, Россия

Рассмотрены внешние и внутренние факторы для целей оценки экономических результатов деятельности вертикально-интегрированных групп компаний в минерально-сырьевом комплексе

В любой компании осуществляется оценка результатов ее деятельности. Для продвижения на рынке, повышения конкурентоспособности следует уделять этому вопросу пристальное внимание и при не-

обходимости совершенствовать оценку результатов деятельности своей компании.

Экономические результаты финансово-хозяйственной деятельности предприятия отражают в целом эффективность использования его экономического потенциала, который включает кадровый, технический, производственный и финансовый потенциал и характеризует общие возможности, а также конкретные виды экономической деятельности предприятия.

Все большее значение приобретают корпоративные объединения компаний в виде холдинговых структур, которые рассматриваются как объединение материнской и дочерних компаний с многоуровневой интеграцией.

Холдинг в России является достаточно новым с научной точки зрения субъектом исследования и анализа. Занимая все более важные позиции в экономике России, «Лукойл», «Газпром» и другие диверсифицированные холдинги уже фактически определяют бюджет России, являясь основными налогоплательщиками.

Методики оценки экономических результатов в холдингах недостаточно проработаны.

В связи с этими обстоятельствами вопросы оценки и анализа результатов деятельности вертикально-интегрированных групп (ВИГ) особенно актуальны.

Влияющие факторы для целей оценки результата деятельности ВИГ можно классифицировать на 2 группы.

1. Внешние факторы:

· Концентрация на рынках. В настоящее время наблюдается тенденция к увеличению количества и размеров крупных интегрированных групп. По версии Forbes Global 2000 в список крупнейших публичных компаний в 2014 году попали 28 российских компаний, что на 2 компании больше, чем в рейтинге 2011 года [3]. Большинство рынков являются олигополистическими (в том числе и минерально-сырьевые рынки). При желании увеличить цены, компании должны учитывать поведение друг друга и степень конкуренции. На таких рынках возможно сильное государственное регулирование, что влияет на цены, выручку, финансовые результаты. В связи с этим, результаты деятельности компании могут снижаться.

· Кризисы. Следует отметить, что кризисы – это регулярные, закономерно повторяющиеся фазы циклического развития любой системы. Кризис является элементом механизма саморегулирования рыночной экономики, давая импульс к развитию экономики. Во время кризиса возникают стимулы к сокращению издержек производства, уве-

личению прибыли, усиливается конкуренция. Примером может служить неблагоприятная конъюнктура рынка минеральных удобрений в период кризиса 2008 – 2009 г. Цены на все виды продукции ОАО «МХК «ЕвроХим» (одной из крупнейших компаний по производству минеральных удобрений в России) упали в два-три раза в IV квартале 2008 года и держались на низком уровне фактически в течение всего 2009 года. Восстановление спроса и цен началось только в IV квартале 2009 года. В результате консолидированная выручка компании снизилась на 34%, а чистая прибыль – в 2,5 раза [7].

· Внешние риски. К ним относятся те риски, которые не зависят от деятельности компании. Например, внешнеэкономический риск (взаимодействие с зарубежными партнерами по бизнесу), изменение рыночной обстановки, природно-климатических условий, достоверности информации, нормативно-правовой базы, введение научно-технических разработок [9]. Например, риски для ОАО «Газпром», связанные с деятельностью на европейском газовом рынке. В странах ЕС активно проводится политика либерализации газового рынка, стимулирующая рост конкуренции и увеличение спотовых продаж. Следствием этого может стать частичный отказ от системы долгосрочных контрактов, что может влечь за собой снижение выручки и, соответственно, прибыли [8].

· Глобализация. Глобализация - это процесс всевозрастающего воздействия различных факторов международного значения (например, тесных экономических и политических связей, культурного и информационного обмена) на социальную действительность в отдельных странах [1, 2]. Процессы глобализации определяют тенденции развития мировой экономики.

К преимуществам глобализации можно отнести: международное разделение труда; эффективное распределение средств, экономию на масштабах производства; повышение уровня производительности труда в результате рационализации производства на глобальном уровне и распространения передовой технологии, а также усиление конкурентного давления в пользу непрерывного введения инноваций в мировом масштабе.

Однако, глобализация несет с собой не только преимущества, но и негативные последствия и потенциальные проблемы. Она сопровождается: взаимозависимостью финансовых рынков; ростом спекулятивных валютных потоков между государствами и вторичных финансовых рынков; состоянию платежной и торговой разбалансированности [4].

Примером влияния глобализации могут служить санкции, примененные к России в 2014 году. Санкции имеют взаимное влияние: сокращая объемы работы с российскими партнерами, иностранные компании теряют рынок сбыта, устойчивые заказы и перспективы расширения сотрудничества. При этом уменьшение точек соприкосновения заставит обе стороны искать альтернативные пути сотрудничества, так как бизнес не может останавливать свою деятельность [10].

2. Внутренние факторы:

· Специфика построения и функционирования ВИГ (тип корпоративного центра, организационная структура управления, система управления, финансовая структура компании) представляет собой структуру, объединяющую совокупность предприятий, которая охватывает все этапы технологического процесса от добывающего ресурсы предприятия, предприятий переработки, маркетинга, вплоть до торговой сети, продающей готовый продукт конечному потребителю [6]. Этот фактор может повлиять, например, на трансфертные цены группы. Корпоративное управление устанавливает трансфертные цены между производственными и сбытовыми подразделениями для выделения индивидуального вклада каждого из них в общий финансовый результат компании или холдинга [5]. В зависимости от решения по трансфертным ценам, могут измениться экономические результаты предприятий, входящих в ВИГ.

· Реструктуризация. Реструктуризация – это комплексный и непрерывный процесс преобразования компании, нацеленный на повышение эффективности ее деятельности.

На основе проведенного анализа научной литературы и примеров реструктуризации компаний можно выделить следующие виды реструктуризации компаний по направлениям деятельности: производственная (вертикальная, горизонтальная интеграция; модернизация производства; изменение движения готовой продукции и сырья), организационно-управленческая (изменение организационной структуры управления; изменение организационной модели; изменение системы управления), финансовая (привлечение дополнительных финансовых средств; снижение использования заемного капитала; процедура ликвидации и банкротства предприятия), имущественная (покупка и продажа активов; сдача в аренду имущества; консервация и списание основных средств).

Любой вид реструктуризации может привести к изменению результатов деятельности компании.

При разработке методики оценки результатов деятельности ВИГ следует учитывать вышеперечисленные внешние и внутренние факто-

ры. Формирование результатов деятельности в ВИГ происходит на каждом уровне управления за счет достижения собственных целей.

Учет всех факторов, определяющих экономические результаты деятельности вертикально-интегрированных групп компаний в минерально-сырьевом комплексе, является сложной задачей. Необходимо подробно изучить внешнюю среду, а также структуру, особенности и возможности компании для корректной оценки экономических результатов группы.

Библиографический список

1. Robertson R. globalization theory and civilization analysis // Comparative Civilizations Review. – 1987. – Vol.17.

2. Robertson R., Lechner F. Modernization, globalization and the problem of culture in the world-systems theory // Theory, culture & society. – 1985. – № 3;

3. 28 российских участников рейтинга крупнейших компаний мира по версии Forbes [Электронный ресурс]: финансово-экономический журнал. [Сайт]. URL: http://www.forbes.ru/kompanii-photogallery/resursy/256703-28-rossiiskikh-uchastnikov-reitinga-krupneishikh-kompanii-mira/photo/1 (дата обращения: 10.10.2014).

4. Васильченко В.С. Государственное регулирование занятости: Учебник. – К.: КНЕУ, 2003. – 252 с.

5. Вечер А.В. Влияние корпоративной культуры управления на ценнообразование холдинга. Инновационные процессы и корпоративное управление: материалы VI Международной заочной научно-практической конференции, 14-28 марта 2014 г., Минск / Министерство образования Республики Беларусь, Белорусский государственный университет, Институт бизнеса и менеджмента технологий / редколл.: В. В. Апанасович (гл. ред.) [и др.]. – Минск: Национальная библиотека Беларуси, 2014. – С. 39-42.

6. Иванова В.О. Особенности менеджмента вертикально-интегрированной компании. // Российское предпринимательство, М.: 2011. – № 11. – Вып. 2 (196). – С. 55-60.

7. Ключ к успеху. Социальный отчет за 2009 год [Электронный ресурс]: Минерально-химическая компания «ЕвроХим». [Сайт]. URL: http://www.eurochem.ru/wp-content/uploads/2013/02/%D0%9E%D1%82%D1%87%D0%B5%D1%82-2009.pdf (дата обращения: 10.10.2014).

8. Основные факторы риска [Электронный ресурс]: ОАО «Газпром» – глобальная энергетическая компания. [Сайт]. URL: http://www.gazprom.ru/about/management/corporate-governance/risk-factors (дата обращения: 10.10.2014).

9. Управление производством в малом и среднем бизнесе. [Электронный ресурс]: Дистанционный консалтинг. [Сайт]. URL: http://www.dist-cons.ru/modules/manageproduct/chap8.html (дата обращения: 10.10.2014).

10. Шохина Е. Санкции против самих себя. [Электронный ресурс]: Эксперт online. [Сайт]. URL: http://expert.ru/2014/07/29/sanktsii-protiv-samih-sebya (дата обращения: 10.10.2014).

УДК 622.33(470)

АНАЛИЗ МИРОВОГО РЫНКА УГЛЯ И СТРАТЕГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РФ

Янченкова К.А.,
Научный руководитель Дмитриева Д.М.
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», г. Санкт-Петербург, Россия

В статье выполнен анализ ситуации на мировом рынке угля. Определена роль угля в структуре энергопотребления различных стран. Выявлены главные стратегические проблемы угольной промышленности РФ.

In article the situation in the world market of coal is analyzed. The role of coal in the energy consumption of different countries is defined. The main strategic problems of the coal industry of the Russian Federation are revealed.

Основой экономики нашей страны является топливно-энергетический комплекс, благодаря которому обеспечивается жизнедеятельность всех отраслей хозяйства. Одним из важнейших звеньев топливно-энергетического комплекса Российской Федерации была и до сих пор остается угольная отрасль промышленности. С каждым годом наращиваются объемы производства данной отрасли в мире. По оценкам геологов, извлекаемые запасы угля в мире составляют около 1 триллиона тонн. Большая часть запасов сосредоточена в 3 странах, а именно США (27%), России (17%) и Китае (13%). [1,4]

Однако данная статистика показывает лишь доказанные запасы угля, хранящегося в недрах нашей земли. Кроме того, необходимо обратить внимание на большие объемы запаса угля в России в сравнении с запасами нефти и газа. Так, угля с нынешним ежегодным объемом потребления хватит на ближайшие 190 лет, в тоже время, как нефти и газа на 40 и 60 лет соответственно, что говорит о большой значимости угля, как энергетического ресурса, а особенно, с точки зрения рассмотренной перспективы на будущее.

На сегодняшний день, в связи с вероятным сокращением темпов роста потребления нефти во многих странах, появляется возможность усиления роли угля в структуре энергопотребления (табл. 1).

Таблица 1.

Доля угля в электрогенерации стран [2,13]

Страна	Доля	Страна	Доля
Южная Африка	93%	Израиль	63%
Польша	92%	Чехия	60%
Китай	79%	Морокко	55%
Австралия	77%	Греция	52%
Казахстан	70%	США	49%
Индия	69%	Германия	46%

Также многие страны начинают пересматривать свою политику в сфере ядерной энергетики и задумываются о переходе с атомных электростанций на тепловые. Данный переход может стимулировать увеличение доли потребления угля и, как следствие, повысить спрос и импорт данного вида топлива.

Российский рынок угля является активным участником мирового рынка. Крупнейшими российскими угольными компаниями на сегодняшний день являются: ОАО «СУЭК»,ОАО «УК «Кузбассразрезуголь», ОАО ХК «СДС-Уголь».

В структуре по добыче угля среди российских компаний первое место занимает ОАО «СУЭК» [3], доля которого на российском рынке составляет 28%. Компания поставляет свою продукцию, как на внутренний рынок, так и на внешний и входит в список десяти мировых лидирующих угольных компаний.

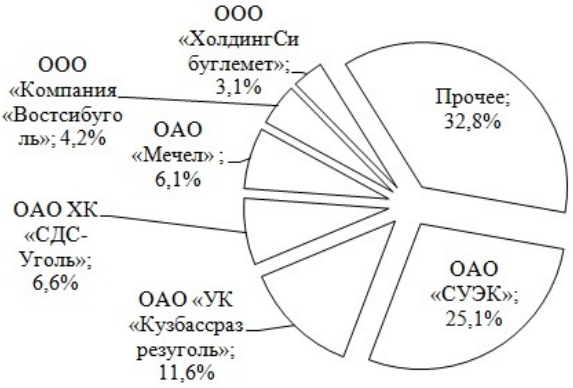


Рис. 1. Добыча угля наиболее крупными угольными компаниями в 2012 г

Такие большие объемы запасов, а также потенциал перечисленных выше российских компаний помогают создать единый энергетический щит Российской Федерации, дающий ей возможность занимать достойное лидирующее положение на мировом рынке угля, и разрабатывать собственную независимую энергетическую стратегию.

На рисунке 2 представлены лидирующие компании мирового рынка угля. Крупнейшие из них, такие как: Peabody, Arch coal, Consol находятся в США или же Rio Tinto, BHP Billiton – в Австралии. [1,7] На это есть некоторые причины: США обладает большим объемом разведанных запасов угля, а в Австралии сосредоточен один из крупнейших мировых торговых потоков угля.

Экономические интересы разных стран тесно переплетены, мировая экономика — это единая система, именно поэтому все страны стараются разрабатывать энергетические стратегии.

Лидирующими странами-импортерами российского угля на сегодняшний день можно назвать: Великобританию — 12,7 млн. тонн, Украину — 11 млн. тонн и Польшу — 8,7 млн. тонн. На востоке — Японию (12 млн. тонн) и Южную Корею (9,5 млн. тонн). В 2012 году на первое место среди импортеров российского угля вышел Китай — с объемом 19,3 млн. тонн.[2]

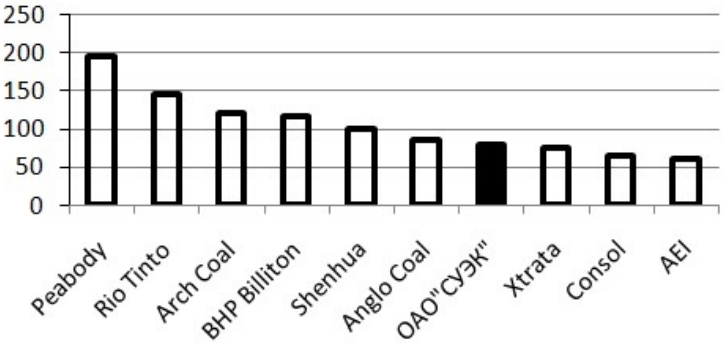


Рис. 2. Крупнейшие мировые угледобывающие компании в 2009 году (в млн. тонн)

Перспективы развития угольной промышленности России в большей степени зависят от быстрого и рационального решения стратегических проблем, связанных с развитием внутреннего и внешнего рынка угля.

Одной из актуальных проблем возникшей в связи со сложившейся ситуацией на Украине и, как следствие, введенными санкциями,

являются возможные сложности с поставкой нового оборудования и разработкой новых технологий. Это может существенно сказаться на прогрессивности основных фондов угольных предприятий. Помимо этой проблемы можно отметить и положительное влияние данной ситуации, такое как создание специального фонда. Данная мера была предложена в части реализации закона о промышленной политике и позволит российским предприятиям получать кредиты максимум под 5% годовых. Сейчас для российских предприятий эффективная банковская ставка превышает 11,5% годовых, в то время как в еврозоне — 3–4%, а в США и вовсе она составляет 2,5–3%. Такое положение дел изначально ставит российскую промышленность в невыгодное положение по сравнению с другими странами.

Также можно выделить следующие стратегические проблемы:

1. большая отдаленность разведанных месторождений от экономически освоенных районов, транспортных магистралей, а также потребителей;
2. отсутствие трудовых ресурсов в районах разведанных месторождений;
3. наличие ресурсов с большой глубиной залегания, добывать которые в современных условиях экономически не целесообразно;
4. неудовлетворительная пропускная способность железных дорог, не обеспечивающая потребности угольных предприятий в полной мере;
5. рост железнодорожных тарифов на перевозку угля;
6. доля извлекаемых запасов угля России гораздо больше в сравнении с долей ежегодно добываемых (доля разведанных запасов России в мировой структуре - 17%, а доля извлекаемых всего лишь 5%);
7. падение производительности, в связи с отработкой более глубоко залегающих месторождений пластов.

Из положительных перспектив можно отметить увеличение объема использования угля в целом и наращение объема экспорта.

На основе выполненного анализа проблем развития мирового угольного рынка и роли в нем российского угля, можно сделать вывод, что, несмотря на все перечисленные проблемы, при правильно разработанной стратегии можно добиться увеличения объемов добычи и экспорта российского угля.

Библиографический список

1. . 1Горев Д. Этот зажигательный уголь [Электронный ресурс] — Режим доступа: http://www.finam.ru/ investments/research000010157A/ default.asp, свободный. — Яз. рус. — Загл. с экрана (дата обращения: 16.09.2014).

2. 5Маркова В., Чурашев. Путь угля [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://expert.ru/siberia/2013/22/put-uglya/, свободный. — Яз. рус. — Загл. с экрана (дата обращения: 16.09.2014).

3. 3Российский угольный рынок 2012. М.: Аналитический обзор – 2012. – 23 с



УДК 614.8.084

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОПЕРАТОРОВ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Грызунов В.В., Грызунова И.В, Гришина А.М., Ерофеев В.А., Куншин А.А., Рогозина В.В., Кемасьо Л.М. ,Кравцова М.В.
Научный руководитель Грызунов В.В.
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», г. Санкт-Петербург, Россия
Санкт-Петербургский государственный политехнический университет, г. Санкт-Петербург, Россия

Рассмотрена специфика профессиональной деятельности операторов автоматизированной системы мониторинга технологических процессов, требующая принятия ответственных решений в условиях риска и предъявляющая высокие требования к личностным ресурсам человека, что обуславливает необходимость применения системы дистанционного функционального мониторинга состояния диспетчера, которая позволит снизить риск развития дезадаптивной формы поведения и уменьшить вероятность техногенной аварии.

Высокая аварийность в отечественной угольной промышленности, сопровождающаяся материальными потерями, предопределила необходимость внедрения интегрированных автоматизированных информационно-измерительных систем для обеспечения безопасности на угольных шахтах [1,2]. Ведь при добыче угля число несчастных случаев в угольной отрасли составляет 25-30 человек на 1000 работающих, а из каждых 10 тыс. работающих шахтеров погибают 4 рабочих [1].

Использование подобных аналитических комплексов привело

к резкому снижению числа аварий в ведущих угледобывающих странах Европы. На отечественных угледобывающих шахтах используются многофункциональная измерительная система «Granch», на базе которой успешно функционируют системы аэрогазового контроля, автоматизированного управления конвейерным транспортом, шахтным водоотливом, энергоснабжения, наблюдения, оповещения и поиска людей, застигнутых аварией. И вся разнообразная визуальная, аудиальная информация в виде числовых, графических, текстовых, звуковых данных передается на пульт диспетчера, обеспечивая формирование алгоритма действий в экстремальной ситуации. Поэтому специфика профессиональной деятельности оператора автоматизированной системы мониторинга технологических процессов на шахтах, требующая принятия ответственных решений в условиях риска, неопределенности, жесткого дефицита времени и информации, предъявляет высокие требования к личностным ресурсам и психофизиологическим возможностям человека и обусловливает необходимость не только профессионального отбора, подготовки, но и мониторинга надежности функционирования человека-оператора [3]. Сегодня многие специалисты считают, что причины большинства аварий и инцидентов связаны с поведением людей, их отношению к выполнению собственных обязанностей, обеспечению безопасности. Недооценка составляющих культуры безопасности приводит к увеличению рисков для здоровья людей. Поэтому культура безопасности становится междисциплинарной научной категорией и входит в правовое поле безопасности жизнедеятельности, в которой первостепенное значение приобретают понятия надежности, неопределенности и риска (рис.1).

Основные элементами культуры безопасности (знания, компетентность, мотивация, ответственность, осознание важности проблемы) определяют когнитивную составляющую надежности функционирования организма, которая во многом лимитируется психофизиологическими возможностями человека-оператора. И поэтому проблеме оценки надежности работы человека-оператора уделяется все большее внимание. Ибо в ситуациях неопределенности при жестком лимите времени формируется психофизиологический прессинг на человека-оператора, индуцирующий выбор стратегии личностно-ситуационной формы совладающего поведения, определяющий надежность функционирования организма, которая проявляется не как биостатический параметр, а как ситуационный оптимум функционирования в заданных пределах с последующим восстановлением к исходным параметрам.



Рис.1. Структурная схема взаимоотношений между надежностью и культурой безопасности

Ситуативная норма-реакции в ответ на действие внешних факторов сопряжена у человека-оператора с поведенческим паттерном, который формируется на основе копинг-ресурсов, личностных особенностей и когнитивной оценки ситуации, определяет «цену» адаптации. Результативность совладания с негативной ситуацией зависит от личности субъекта, реальной ситуации и ее оценки личностью. Оперативный контроль за состоянием диспетчера, профессионально связанного с выполнением ответственных задач в различных сферах управления, требует разработки соответствующих дистанционных аппаратно-программных средств мониторинга. Эти автоматизированные системы обеспечивают возможность оперативного контроля за состоянием основных физиологических систем жизнеобеспечения человека в режиме мониторинга, беспроводной передачи информации в условиях помех, формирования базы данных для расчета профессионального риска срыва адаптации, а также обладать высокими отказоустойчивыми характеристиками. Технология дистанционного функционального биоконтроля с обратной связью позволяет реализовать оперативный контроль за функциональным состоянием оператора автоматизированной системы в горнодобывающей промышленности. Эффективность анализа колебательного контура кардиореспираторной системы для оценки напряженности регуляторных механизмов была неоднократно

подтверждена в различных исследованиях. Разрабатываемая модель мобильного комплекса отвечает следующим требованиям: низкий уровень энергопотребления; беспроводная передача информации в условиях помех в режиме непрерывной деятельности оператора; небольшие размеры и вес, не вызывающие негативных ощущений. Непрерывный функциональный мониторинг состояния специалиста операторского профиля, профессионально связанного с выполнением ответственных задач в различных сферах деятельности реализован на базе адаптивного модуля регистрации электрокардиосигналов. Для беспроводного варианта передачи данных использовали готовый модуль – Bluetooth-адаптер OR-BT20-115.2, предназначенный для создания беспроводного канала связи в подчиненном устройстве на основе UART-протокола и представляет собой законченное решение с интегрированным фильтром питания и планарной антенной. Адаптер OR-BT20-115.2 обеспечивает скорость обмена 115.2 Кбит/с (с микроконтроллером) и принадлежит ко второму классу bluetooth-передатчиков (гарантированная дальность действия – 10-15м). С учетом специфики профессиональной деятельности оператора автоматизированной системы мониторинга технологических процессов на шахтах использовались следующие параметры, от которых зависит функциональность и удобство использования готового устройства:

– скорость передачи данных;

– дальность действия передатчика;

– потребляемая мощность – особо важный пункт для портативного варианта устройства, работающего от аккумуляторов;

– наличие приёмника сигнала в существующих приборах (ПК, ноутбуках, мобильных телефонах и т. д.);

– стоимость передатчика.

Основные блоки, входящие в автоматизированный комплекс: предварительный усилитель, частотно-селективный усилитель в полосе R-зубцов электрокардиосигнала, аппаратный выделитель R-зубцов электрокардиосигналов, частотно-селективный усилитель, аналого-цифровой преобразователь, микроконтроллер, гальваническая развязка, блоки формирования данных для персонального компьютера и индикации включения и питания. Информационная система, позволяющая формировать базу данных, развёрнута на основе SQL Server Compact Edition 4.0., что обеспечивает непрерывный контроль за состоянием оператора

Таким образом, применение системы дистанционного функционального мониторинга состояния оператора автоматизированной системы в горнодобывающей промышленности позволит снизить риск

развития дезадаптивной формы совладающего поведения и уменьшить вероятность развития техногенной аварии.

Библиографический список

1.Саркисов А.А. Феномен восприятия общественным сознанием опасности, связанной с ядерной энергетикой// Научно-технические ведомости СПбГПУ.-2012. – Т.2,Вып.3(154). – С.9-21.

2.Шатиров С.В., Васильев В.В. Меры предупреждения обрушений пород в горных выработках угольных шахт//Безопасность труда в промышленности. – 2014. - №1.- С.26-28.

3.Грызунов В.В. Надежность – интегративная характеристика живой системы// Научные исследования и инновационная деятельность: Материалы научно-практической конференции.- СПбГПУ,2008.- С.147-152.

УДК658.5

ИЗУЧЕНИЕ И АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫМИ ФИРМАМИ

Хохлова Н.А.
Научный руководитель Шульженко Н.А.
Тульский государственный университет, Россия, г.Тула

В данной статье основной целью является изучение такого важного вопроса как эффективность управления строительным производством. Для проведения данного анализа необходим подбор показателей, позволяющих оценить деятельность организации. В статье обосновывается необходимость формирования системы показателей и ее детального изучения для рационального применения на практике.

В современное время одним из основных вопрос в регулировании строительного производства является вопрос управленчества. Над данным вопросом проводили исследования различные профессора, изучению данного направления оказывали внимание целые школы, профилирующие в данной области. В связи со значимостью поднимаемого вопроса целью работы является изучение и проведение анализа, выявляющего параметры, по которым возможно сравнить и дать заключение об эффективности системы управления в строительном

производстве, а так же разработка комплексного метода для оценки по различным показателям.

В дальнейшем исследовании предполагается разработка комплексного подхода к оценке эффективности систем оперативного управления, систематизация показателей эффективности, их структурированность, что и является научной новизной.

Организация строительного производства состоит во взаимосвязанной системе подготовки к выполнению отдельных видов работ. Система управления должна обеспечивать высокую эффективность функционирования и конкурентоспособность. При рассмотрении вопроса об оценке эффективности и совершенствования на основе полученных заключений системы управления строительным предприятием необходимо учитывать структуру предприятия и организации труда на нем с учетом внутренней и внешней среды.

Для получения наиболее достоверных результатов при проведении оценки, необходимо рассматривать как можно большее количество различных технико-экономических показателей, изучать имеющиеся теоретические и методические разработки в области менеджмента и маркетинговых исследований. При формировании комплекса для оценки эффективности системы управления необходимо обратить внимание на следующие факторы:

· цель,
· стратегия,
· ресурсы,
· структура организации,
· организационная культура,
· характер и объемы выполняемых строительно-монтажных работ,
· техника и технология,
· организация производства и другие.

Для оценки различных показателей применима общая форма: соотношение достигнутого результата по данному показателю с поставленной целью. Можно рассмотреть вариант оценки на конкретном примере: оценка такого показателя строительной организации, как мощность. В данном случае предположим, что количество бригад задано i-ым количеством и количество объектов строительства задано j-ым количеством.

Обозначим общую мощность трудовых ресурсов, имеющуюся в строительной организации, как $\sum M_{ij}$ и объем работ на j-ом объекте как $\sum Q_j$.Зависимость мощностей и выявление различий по их значениям может быть записано уравнением баланса ресурсов (1):

$\rightarrow 1$. (1)

Будем считать, что мощность трудовых ресурсов представляет собой совокупность мощностей всех бригад строительной организации, а мощность бригады представляет собой выработку данной бригады. Важно отметить, что расчеты ведутся по укрупненным показателям с учетом коэффициента использования $К_{исп}$.

Вычисляя зависимость мощностей, осуществляем планирование и управление строительным производством на текущий момент. При рассмотрении различных исходных данных, задача может иметь 3 варианта постановки в соответствии с условием баланса мощностей. Для отображения полученных результатов в наглядном виде зададимся следующими переменными:

· N – этапы СМР

· t – продолжительность выполнения СМР

И получим в результате графики, отображающие:

· фактическое выполнение СМР

· нормативное выполнение СМР

1 вариант: Дефицит мощностей и избыток объемов СМР (рис.1):

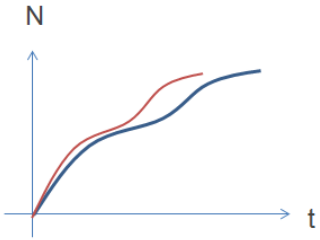


Рис.1.

2 вариант: Баланс мощностей и объемов СМР (рис.2):

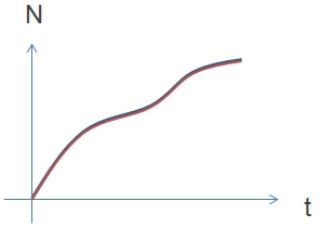


Рис.2.

3 вариант: Избыток мощностей и дефицит объемов СМР (рис.3):

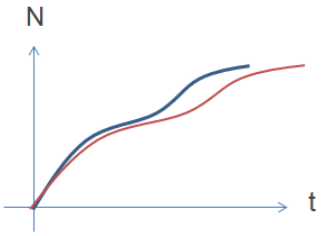


Рис.3.

На основе имеющихся данных предполагается возможность оптимизации полученных краевых значений (на рис.1 и рис.3) и приведение их к балансу, что является основной задачей повышения эффективности управления строительной организацией путем минимизации недоиспользованных ресурсов.

Таким образом можно рассматривать множество различных показателей для оценки эффективности систем управления в строительных организациях. В первую очередь необходимо обращать внимание наизменение затрат, как в системе управления, так и в самом объекте управления. При этом для сравнения применяются данные как до, так и после проведения усовершенствования организации и системы управления.

Разработка комплекса для оценки эффективности систем управления позволит решить ряд важных задач и улучшить функционирование строительных организаций:

· выбортакойсистемы управления строительством, которая в большей степени подойдет для конкретной организации,

· прогнозирование результаты,

· отслеживание этапы различных процессов и своевременно вносить корректировки, если такие потребуются,

· оценка достаточности уровня производственных мощностей,

· анализ стратегии развития организации и другие.

Библиографический список:

1. Киреев Н.Н. Показатели эффективности предпринимательской деятельности в регионе// Региональная экономика и управление: электронный научный журнал, 2011. - № 2 (26). - № рег. статьи 0088.

2. Управление эффективностью компании // Корпоративный менеджмент: электронный журнал, 2012. - № 3.

3. Иваненко Л.В., Баннова С.Е. Совершенствование организационно-экономической структуры предприятия регионального строительного комплекса // Вестник СамГУ. Сер.: Экономика и управление. 2012. №7. С. 125-132.

4. Шульженко Н.А., Гненков Н.В. Теория и практика организационно-технологических и экономических решений в строительстве. Учебное пособие. – Тула: Тульский полиграфист, 2010. – 356 с.



УДК 339.188

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ РИСК-МЕНЕДЖМЕНТА ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЯХ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОГО КОМПЛЕКСА

Точило М.В.
Научный руководитель Маринина О. А.
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», г. Санкт-Петербург, Россия

В статье представлены современные стандарты риск-менеджмента. Проанализированы ключевые особенности формирования системы риск-менеджмента для предприятий минерально-сырьевого комплекса.

Под риск-менеджментом следует понимать систему управления компанией вне зависимости от ее масштабов и специфики производства или предоставления услуг, которая направлена на достижение необходимого баланса между получением прибыли и сокращением убытков предпринимательской деятельности и является основной частью системы менеджмента организации, то есть должна быть интегрирована в общую политику компании, ее бизнес-планы и деятельность [1]. Однако без учета отраслевой специфики невозможно говорить об полноценном использовании данного инструмента управления.

Внедрение системы риск-менеджмент на действующих предприятиях может осуществляться на базе современных национальных или международных стандартов. Современные стандарты риск-менеджмента это международный стандарт ИСО/МЭК 73:2009 «Менеджмент риска. Термины и определения», ИСО 31000:2009 «Менеджмент рисков. Принципы и руководящие указания». Национальные российские стандарты: ГОСТ Р ИСО 31010:2011 Менеджмент риска. Методы оценки риска; *ГОСТ Р 51901.1-2002* Менеджмент риска. Анализ риска технологических систем, *ГОСТ Р 51901.4-2005* Менеджмент

риска. Руководство по применению при проектировании *ГОСТ Р МЭК 61160-2006* Менеджмент риска. Формальный анализ проекта, *ГОСТ Р 51901.13-2005* Менеджмент риска. Анализ дерева неисправностей *и другие серии 51900.* Американский стандарт управления рисками организаций - интегрированная модель «COSO ERM» или «Концептуальные основы управления рисками организаций», «Контроль и аудит систем» (SAC), «Цели контроля при использовании информационных технологий» (COBIT), Указание о рассмотрении структуры внутреннего контроля при аудите финансовой отчетности (SAS 55, 78) и европейский стандарт по управлению рисками «FERMA», разработанный совместно институтом риск-менеджмента в Великобритании (IRM), Ассоциацией риск-менеджмента и страхования (AIRMIC) и Национальным Форумом риск-менеджмента в Общественном Секторе (ALARM) в 2002 году. В настоящее время национальные стандарты действуют в Австралии и Новой Зеландии (AS/NZS 4360, 2004 г.), Канаде (CAN/CSA-Q850 – 97, 1997 г.); Японии (JIS Q 2001, 2001 г.), Великобритании в сфере управления проектными рисками (BS-6079-3:2000, 2000 г.) [4]. Представленные в стандартах по риск-менеджменту подходы к организации процесса управления рисками носят общий внеотраслевой характер и различаются степенью детализации.[4]

Использование стандартов для проектирования системы риск-менеджмента предприятий по добычи полезных ископаемых требует адаптации с учетом их особенностей. В частности горное предприятие на стадиях принятия инвестиционных решений, всегда выступает в качестве объекта повышенного риска, ввиду возможных погрешностей в оценке запасов и горногеологических условий отработки месторождений. Создание горных предприятий сопряжено со значительным объемом строительно-монтажных работ, что определяет длительность сроков их ввода в производство и высокую капиталоемкость, требует выделения средств на геологоразведочные работы. Технология горного производства сопряжена с существенной долей риска работы в подземном пространстве, для жизни и здоровья работников, ввиду возможности взрыва пыли, метана, обрушения кровли, высокой обводненности и т.д. Горные предприятия не в состоянии быстро реагировать на изменения рыночной конъюнктуры и заинтересованы в стабильности рынка, так как имеет ряд ограничений, например, ограничении расширения производственных мощностей, так как технологические схемы добычи ориентированы на определенные пропускные способности. Ее изменение требует значительных затрат (материальных, трудовых, финансовых). Горные компании почти не поддается

перепрофилированию и характеризуется низкой ликвидностью своих остаточных основных фондов; Горные производства относятся к числу экологически вредных производств и сопряжены со значительными расходами на природоохранные мероприятия.[2,3]

Все эти факторы ведут к увеличению уровня неопределенности, и не позволяют точно идентифицировать вероятности возникновения событий и предугадать их результаты или последствия.

Успешное функционирование, удержание конкурентных позиций на мировом и внутреннем рынках, качественное управление хозяйственной, финансовой и инвестиционной деятельностью предприятий минерально-сырьевого комплекса требует использования специальной системы, способствующей принятию эффективных управленческих решений в условиях недостаточной информации, изменения внешней и внутренней среды. Данная система выполняет функции риск-менеджмента, формирование, внедрение и совершенствование которой является актуальным вопросом, требующего тщательного анализа и проработки с учетом особенностей горных производств.

Библиографический список

1) PricewaterhouseCoopers LLP «Управление рисками организаций» Интегрированная модель COSO ERM - Русская версия предоставлена компанией Делойт совместно с Институтом внутренних аудиторов – Москва, 2004

2) Д. Марцынковский / Журнал «Das Management» / «Обзор основных аспектов риск-менеджмента» 19.04.2011.

3) Закон РФ "О недрах" N 2395-1 от 21.02.1992

4) Маринина О.А. Методические подходы стандартизации риск-менеджмента/Сборник трудов Международной научно-экономической конференции им. академика П.П. Маслова,№ 2. – Берлин: 2014-103с., ISBN 2307-7263, стр. 56-64

УДК 72.01

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ПРОЦЕССА АДАПТАЦИИ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ

Бурцева А.С.
Научный руководитель Григорьева Е.Н.
Тульский государственный университет, Тула, Россия

Рассмотрены экономические, социальные и правовые осо-

бенности процесса адаптации городской среды для свободной жизнедеятельности инвалидов в условиях городской инфраструктуры на территории Российской Федерации, а также рассмотрен опыт зарубежных стран по созданию доступной среды для людей с ограниченными возможностями.

По данным Организации Объединенных Наций (ООН), среди населения стран мира примерно 450 миллионов людей страдают нарушениями психического и физического развития. Это составляет около 1/10 части населения нашей планеты. Данные Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ) свидетельствуют о том, что число таких жителей в мире достигает 13%.

В России на сегодняшний день инвалиды составляют почти 10% населения страны (12,9 млн. человек) (по данным Министерства труда и социальной защиты (Минтруд)). Это соответствует доле инвалидов в общей численности населения стран Европы и Северной Америки.

В соответствии с законодательством РФ инвалид – лицо, которое имеет нарушения здоровья со стойким расстройством функций организма, обусловленное заболеваниями, последствиями травм или дефектами, приводящее к ограничению жизнедеятельности и вызывающее необходимость его социальной защиты [1].

Реабилитация и помощь в адаптации инвалидов во всех сферах социальной жизни общества являются составной частью социальной политики любого прогрессивного государства. В современном мире создание гармоничного, здорового и комфортабельного жизненного пространства становится альтернативой процессам урбанизации [2] .

Среди зарубежных стран, активно занимающихся созданием комфортной в физическом и психологическом плане среды для инвалидов, выдающихся результатов добились такие страны, как Великобритания, Германия, США и т. д.К примеру, в Великобритании все городские автобусы оснащены специальными платформами для беспрепятственного подъема в салон машины инвалидов и мам с детскими колясками. Также для достижения многофункциональной деятельности людей с ограниченными возможностями в среде, главным образом спроектированной для среднестатистических жителей города, в рамках международной организации «EUROCITIES» была создана специальная рабочая группа «Cityforall». Эта группа объединяет более 80 городов Европы, которые хотят и решают данные вопросы на систематической основе, и стала своеобразным мозговым центром всей практической работы в Евросоюзе по данному направлению [3]. От Российской Федерации ассоциированным членом рабочей группы «CityForAll» (статус для страны, не состоящей в ЕС) является Национальный благо-

творительный Фонд поддержки работ по адаптации городской среды для маломобильных групп населения «Город без барьеров».В Соединенных штатах проблемами создания безбарьерной, доступной для инвалида городской среды занимается Бостонский *Институт Дизайна, ориентированного* на *человека (Institute for Human Centered Design).Главной целью деятельности института является работа над созданием универсального дизайна городской среды как основного принципа создания комфортабельной жизнедеятельности для инвалидов.*

Что касается нашей страны, то в советский период практика градостроительства, архитектурного проектирования и жилищного строительства не учитывала специфику потребностей инвалидов, а была нацелена на идеи обслуживания предприятий экономики, обороны и создания городского пространства для мобильных граждан. 24 сентября 2008 г. Россия подписала Конвенцию о правах инвалидов (утв. Резолюцией Генеральной Ассамблеи ООН от 13 декабря 2006 г. №61/106) и приняла на себя серьезные обязательства по обеспечению прав инвалидов. Конвенция о правах инвалидов является документом, который возлагает на государства - участников обязанность комплексно обеспечивать инвалидам гарантии в различных сферах жизнедеятельности.

Долгое время основной заботой по отношению к людям с ограниченными возможностями со стороны государства являлась только материальная поддержка (пенсии, пособия, льготы и т.д.). Однако опыт ряда стран показал, что создание доступной среды жизнедеятельности для данной группы населения приведет к более существенным практическим результатам в процессе обеспечения инвалидам равных с другими гражданами возможностей и прав.

Госстроем России утверждены и введены в действие нормативно-технические документы данного комплекса, содержащие требования, предъявляемые к проектированию и приспособлению объектов социальной инфраструктуры, отвечающие потребностям инвалидов, а именно: СП 59.13330.2012 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения», СП 35-101-2001 «Проектирование зданий и сооружений с учетом доступности для маломобильных групп населения. Общие положения», СП 35-102-2001 «Жилая среда с планировочными элементами, доступными инвалидам», СП 35-103-2001 «Общественные здания и сооружения, доступные маломобильным посетителям»; СП 35-104-2001 «Здания и помещения с местами труда для инвалидов» и т. д. Однако создание отдельных зданий и сооруже-

ний доступными для инвалидов не полностью удовлетворяет задачам создания доступной среды.

Вот что пишет по этому поводу Шерстнякова: «Градостроительный аспект проблемы инвалидов и других маломобильных групп населения – один из самых ответственных среди всех задач, решаемых средствами строительства, архитектуры и дизайна: если не будет обеспечена доступность всей городской инфраструктуры, то окажутся безрезультатными усилия по созданию инвалидам возможности пользоваться теми или иными отдельными зданиями и сооружениями»[2].

Доступная среда для людей с ограниченными возможностями представляет собой совокупность условий и требований, прежде всего, к окружающей городской среде (архитектурный дизайн, транспортная и инженерная инфраструктура), и информационной среде, позволяющей беспрепятственно передвигаться и воспринимать жизненно важную информацию. К сожалению, на пути к адаптированным общественным зданиям инвалид сталкивается с целой чередой «препятствий», которые чинит для него город. К таким «барьерам» или «ловушкам» можно отнести высокие бордюры, значительное количество необорудованных подземных переходов, плохое состояние дорожного покрытия, устроенные не должным образом наземные пешеходные переходы, отсутствие подъемных механизмов и т. д. и т. п.

Распоряжением Правительства РФ от 26.11.2012 N 2181-р «Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Доступная среда" на 2011 - 2015 годы» был запущен механизм создания безбарьерной среды на территории нескольких субъектов нашей страны. Главными задачами федеральной программы «Доступная среда» являются:

-обеспечение условий доступности объектов социальной инфраструктуры для инвалидов и маломобильных групп населения;

-внедрение принципа «универсального дизайна» в техническом регулировании в области разработки и внедрения оборудования, программ услуг, а также объектов транспортной и социальной инфраструктур;

- внедрение новых технологий производства, новых моделей технических средств реабилитации и услуг, предоставляемых инвалидам вспомогательных (ассистивных) средств и услуг [4].

Универсальный дизайн - это организация пространства, обстановок, программ и услуг, призванные сделать их в максимально возможной степени пригодными к пользованию для всех людей без необходимости адаптации или специального дизайна для каких-либо целе-

вых групп (Рон Мейс – основатель теории и практики Универсального дизайна).

Основными принципами универсального дизайна в градостроительстве являются:

-равенство в использовании людьми с разными физическими возможностями;

-гибкость в применении, т.е. дизайн должен соответствовать множеству разнообразных индивидуальных предпочтений и способностей;

-проста и интуитивная доступность любому пользователю, независимо от опыта, знаний, языковых навыков и уровня концентрации в данный момент;

-легко воспринимаемая информация, независимо от условий окружающей среды и особенностей восприятия самого пользователя и эффективные подсказки;

-допустимость ошибки, когда сводится к минимуму опасность или негативные последствия случайных или непреднамеренных действий;

-минимальное физическое усилие, когда потребитель должен максимально эффективно и комфортно пользоваться окружающей средой;

-габариты и конфигурация пространства удобные для подхода, доступа, манипуляций и использования любым человеком, не зависимо от его роста, фигуры или степени подвижности [3].

В узком смысле термин "доступная среда" употребляется как синоним понятию "универсальный дизайн". Немногие задумываются о том, что обычно вещи, которые нас окружают, создаются для среднего пользователя и становятся малодоступными для тех, кто отклоняется от усредненной нормы. Принцип универсального дизайна побуждает создавать предметы, здания и конструкции, которые могут быть использованы абсолютным большинством людей без надобности в доработке или усовершенствовании предметов пользования [5].

Стоит понимать, что создавая городскую среду, доступную инвалидам с помощью инструментов универсального дизайна, создается городская инфраструктура удобная и для остальных жителей города. Например, плавным спуском или съездом, а также правильно установленным пандусом пользуются не только инвалиды. Люди без физических ограничений иногда предпочитают подниматься или спускаться по наклонной поверхности, так как это во многих случаях более удобно, всегда менее энергозатратно и гораздо естественнее по физиологическим параметрам движения человека; поручни нужны не только ин-

валидам, но и пожилым людям, детям, беременным женщинам и полным людям. Большинство даже самых мобильных людей, особенно в непогоду или в гололед, предпочтёт пользоваться лестницами, оборудованными поручнями.

Многие предприниматели не считают экономически целесообразным адаптировать здания для доступа инвалидов, аргументируя это экономической неэффективностью. У них возникает мысль о том, что не стоит переделывать городскую среду под нужды людей с ограниченными возможностями, поскольку они малочисленны и не принимают активного участия в жизни города. Однако это ошибочное утверждение. В современных городах свободное перемещение инвалидов затрудненно, а иногда даже и невозможно, поэтому они оказываются «затворниками четырех стен» своего жилища и остаются «невидимой» частью российского общества.

На первый взгляд, стоимость дополнительных работ, обеспечивающих доступность зданий и сооружений, включается в стоимость проекта строительства, реконструкции или капитального ремонта и по международному опыту увеличивает сметную стоимость на 5-6 процентов. Однако создание доступной для инвалидов среды позволяет снизить потребность в стационарных учреждениях интернатного типа, сокращает расходы на их возведение и содержание, стимулирует появление новых налогоплательщиков. Специалисты утверждают, что при средней эффективности реабилитации одного инвалида расходы на создание доступной для них среды жизнедеятельности окупаются в течение 5-10 лет. Люди с ограниченными возможностями обладают полным набором прав и свобод, которыми обладает здоровый человек. Если обеспечить все условия для полноценной жизнедеятельности и социальной активности инвалидов, то он принесет несравненную пользу обществу в целом.

Результаты исследований экономического эффекта, получаемого от деятельности людей с инвалидностью в нестесненных условиях городской инфраструктуры в зарубежных странах, были озвучены в речи вице-президента Национального благотворительного фонда «Город без барьеров» Чистого С. В. в рамках форума «Универсальный дизайн в России (на примере создания безбарьерной среды в дорожной инфраструктуре города Москвы)».

«В 2008 г. в Германии больше 70% компаний отметили, что после проведения мероприятий по адаптации среды их обороты выросли в диапазоне от 15 до 35% в зависимости от вида деятельности».

«За период 1996-2006 годы в Барселоне на каждый инвестированный бюджетом евро в доступную среду было дополнительно соинве-

стировано из частных источников 7 евро. Главное направление – рост инвестиционной привлекательности адаптированных районов из-за большего притока населения. Например, на полностью адаптированной торговой улице, как правило, увеличивается число посетителей».

«Любопытным моментом является также то, что после реализации в городе программы создания доступной среды туристический поток увеличился с 7 до 14млн. человек в год. Это принесло городу дополнительно более 7 млрд. евро в год».

Стоит принять во внимание, что обеспечив инвалиду безбарьерный доступ к госучреждениям, учреждениям досугового и культурного характера, он сможет не только употреблять товары и услуги, но и производить их, обеспечить увеличение численности работоспособного населения города.

Важную роль в создании комфортных условий жизни и труда инвалидов играет не только разрушением «барьеров» в структуре города, но и необходимо «разрушать» барьеры в головах людей, не имеющих инвалидность. Попытки интеграции инвалидов в общество исключительно технологическим путем были провальными, о чем свидетельствует по-прежнему низкая эффективность реализации нормативов доступности, прописанных в российских градостроительных документах и подлежащих к исполнению [5].

Отношение к инвалиду в обществе во многом зависит от того, насколько часто он появляется в общественных местах. Ещё сегодня слово «инвалид» ассоциируется у большинства людей с определением «больной», который нуждается в постоянном уходе. Появление инвалида на коляске в магазине или школе, на стадионе или государственном учреждении может и должно стать обыденным, если при проектировании и строительстве всех без исключения общественных зданий и сооружений будут учитываться потребности этой категории населения. В тексте конвенции ООН о правах инвалидов говорится, что «инвалидность – это эволюционирующее понятие и что инвалидность является результатом взаимодействия, которое происходит между имеющими нарушения здоровья людьми и отношенческими и средовыми барьерами, которые мешают их полному и эффективному участию в жизни общества наравне с другими» [6]. Идеология формирования безбарьерного городского пространства предполагает, что отношения "инвалид – среда - общество" строятся так, что изменяться должны последние, а не наоборот, как это было принято считать долгие годы.

Библиографический список

1. Федеральный закон о социальной защите инвалидов в Российской Федерации от 20.07.1995г. 181-ФЗ.

2. Шерстникова Т. А. Особенности адаптации маломобильных групп граждан в городской среде//Молодой ученый.-2012.-№6.-С. 58-61

3. Речь вице-президента Национального благотворительного фонда «Город без барьеров» Чистого С. В. в рамках форума «Универсальный дизайн в России (на примере создания безбарьерной среды в дорожной инфраструктуре города Москвы)».

4. Государственная программа «Доступная среда» на 2011-2015 гг.

5. Наберушкина Э. К. Доступность городской среды для инвалидов// СОЦИС (Социологические исследования).-М.: Наука. – 2010.-№9.

6. Конвенция о правах инвалидов (принятая Резолюцией Генеральной Ассамблеи ООН от 13 декабря 2006 г. N 61/106).

УДК 658.5

К ВОПРОСУ О НАПРАВЛЕНИЯХ РЕСТРУКТУРИЗАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ И ОРГАНИЗАЦИЙ

Бригадирова Я.А.
Научный руководитель Шульженко Н.А.
Тульский государственный университет, г.Тула, Россия

В данной статье рассматриваются существующие направления реструктуризации; рассматриваются виды реорганизации представляется их схема, а так же схема слияний/поглощений; анализируется основной смысл реинжиниринга и его этапов, представлена схема проведения этапов реинжинирианга; выделяется сущность финансовых преобразований как направления реструктуризации.

Реструктуризация занимает особое место в современной жизни предприятий и фирм, т.к. с ее помощью можно вывести организацию из кризисного или предкризисного состояния. На сегодняшний день в теории и практике реструктуризации организаций можно выделить 3 основных направления, а именно:

- система управления (процесс реорганизации);
- бизнес-процессы (процесс реинжиниринга);
- управление финансово-экономическим аспектом деятельности организации).

Реорганизация. Основная суть реорганизации – изменение структуры системы управления организацией в соответствии с изменяющимися условиями. Процессы реорганизации можно выделить в следующей схеме:



Рис.1. Схема процессов реорганизации

Игнашин Ю.В., автор работы [1] слиянием называет «любое объединение хозяйствующих субъектов, в результате которого образуется единая экономическая единица из двух или более ранее существовавших структур». Т.е. результат слияния – объединение нескольких компаний в одну.

Поглощение же понимается в основном как «враждебное слияние», однако авторами работы [2] поглощение рассматривается как взятие под контроль организации или компании посредством скупки большого числа акций без изменения числа компаний и до и после процесса слияния.

Слияния и поглощения можно классифицировать по способу объединения типов деятельности. На рис.2 изображены виды слияний/поглощений согласно данной классификации.



Рис.2. Схема слияний и поглощений

Слияние компаний, которые функционируют и конкурируют в одной области деятельности, называется горизонтальным. Т.к. данный вид слияния уменьшает конкуренцию на рынке, по мнению автор ра-

боты [3] горизонтальное слияние/поглощение должно регулироваться государством посредством системы антимонопольных мер. Вертикальное слияние – объединение компаний, которые относятся к разным стадиям одного производственного процесса.

Преимущества вертикального слияния:

- повышение технологической экономичности производства;
- сокращение транзакционных издержек;
- улучшение обмена информацией в пределах объединенной компании.

Все это приводит к сокращению промежуточных затрат и снижение в итоге совокупных затрат на производство конечной продукции. Конгломератные слияния – объединение компаний различных отраслей, не имеющих производственной общности. Родовые же слияния, напротив, объединяют организации, выпускающие взаимосвязанные товары или услуги.

Разделение, соответственно, обратный процесс слиянию/поглощению, основная суть которого раздробление одной компании на несколько более мелких.

Реинжиниринг. Реинжиниринг подразумевает коренную перестройку (или перепроектирование) деловых процессов для достижения резкого и радикального улучшения деятельности организации. Реинжиниринг преследует цель улучшения таких важных показателей организации как:

- стоимость;
- качество;
- уровень обслуживания;
- финансы;
- маркетинг;
- скорость функционирования.

По мнению авторов работы [4], главная цель реинжиниринга – резкое ускорение реакции предприятия на изменение в спросе потребителей или на прогноз таких изменений, при этом необходимо многократно снижать расходы различных видов.

Можно выделить несколько принципов реинжиниринга:

- начало делового процесса с отказом от устаревших правил;
- радикальное изменение способов хозяйственной деятельности предприятия;
- значительное изменение показателей предприятия (на порядок отличающихся от предыдущих).

Следует помнить, что реинжиниринг не всегда следует всем принципам сразу.

Основные этапы реинжиниринга можно представить на следующей схеме:

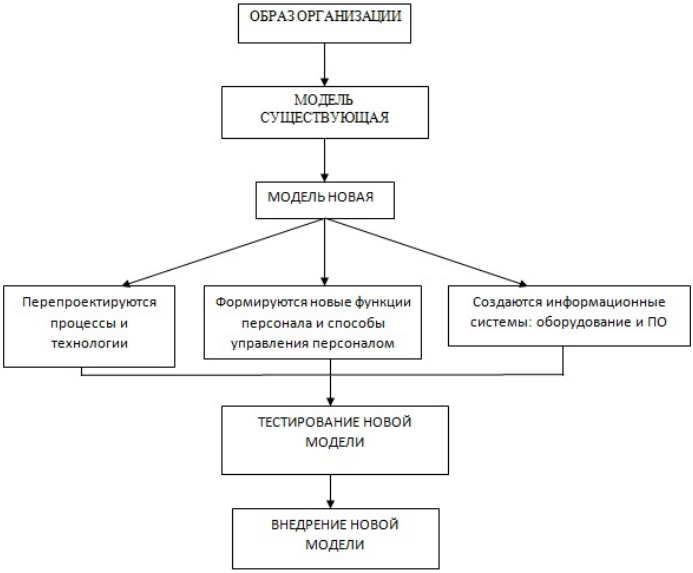


Рис.3. Схема этапов реинжиниринга

Главная особенность реинжиниринга состоит в том, что разрабатывается совершенно новый деловой процесс, который ведет за собой ряд последующих инноваций в состоянии других элементов производства.

Финансово-экономический аспект. По мнению авторов работы [5], преобразование финансово-экономической стороны предприятия – это реформирование финансовой сферы организации, совершенствование и оптимизация ее функций. Основной целью таких преобразований является увеличение рыночной стоимости предприятия или фирмы. Финансовая реструктуризация не несет в себе инновационный характер, а лишь имеет в себе долю нововведений.

Существует три основных направления реструктуризации предприятий: реорганизация, реинжиниринг, финансовая реструктуризация. Каждое направление вносит изменения в определенную сферу деятельности предприятия, преследует разные промежуточные цели и имеет свои особенности и степень новизны, однако все они в конечном итоге нацелены на то, чтобы улучшить какие-либо показатели пред-

приятия, сократить расходы и увеличить доходы, вывести фирму или предприятие на новый уровень.

Библиографический список

1. *Игнатишин Ю.В. Слияния и поглощение: стратегия, тактика, финансы / Ю.В. Игнатишин. – СПб.: Питер, 2005. – 208 с.*
2. *Брейли Р. Принципы корпоративных финансов / Р. Брейли, С. Майерс / Пер. с англ. Н. Барышниковой. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2007. – 1008 с.*
3. *Аистова М.Д. Реструктуризация предприятий: вопросы управления / Аистова М.Д. – М.: Альпина Паблишер, 2006. – 223 с.*
4. *Оценка стоимости предприятия (бизнеса) / В.А. Щербаков, Н.А. Щербакова. – М. : Омега-Л, 2006. – 288 с.*
5. *Верстина, Н.Г., Еленева, Ю.Я. Обеспечение конкурентоспособности строительных предприятий на основе стоимостного подхода к их реструктуризации // Экономика строительства. – 2006. – N 4. – с.2-19.*

УДК 502.17

К ВОПРОСУ ОБ ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫМ ПРОИЗВОДСТВОМ В РАМКАХ СИСТЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА

Шипулин Н.А.
Научный руководитель Пушилина Ю.Н.
Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

В статье рассматривается оценка эффективности управления строительным производством с точки зрения экологического менеджмента. Определены основные факторы и подходы объединения с системой управления. Предложены рекомендации по интеграции системы экологического менеджмента.

Оценка экологической эффективности (ОЭЭ) — это непрерывный процесс сбора и анализа данных и информации. Являясь инструментом управления, занимающим важное место в процессе обеспечения устойчивого развития организации, ОЭЭ позволяет соизмерять плановые и фактические показатели и служит отправной точкой к последующему этапу развития. В этом случае оценка экологической эффективности обеспечивает руководство достоверной и подтверждаемой текущей проверкой информацией, позволяющей определять, соот-

ветствует ли экологическая эффективность организации совокупности критериев, заданных руководством.

Для определения, насколько возможно создание и внедрение системы экологического менеджмента на производстве, необходима оценка существующего положения дел в организации и управлении производством с позиции экологических составляющих. Выживание предприятия в современных условиях, когда мировая общественность уделяет большое внимание созданию экологически благоприятной продукции, не возможно без создания системы экологического менеджмента.

В совокупности показатели экологической эффективности должны быть напрямую связаны с рентабельностью, соответствовать размеру и типу организации, ее потребностям, приоритетам и отражать прежде всего те экологические воздействия, которые являются значимыми и на которые компания может влиять, что в совокупности будет способствовать реализации их двойного назначения — помогать управлять организацией и обеспечивать заинтересованные стороны информацией.

При анализе результатов оценки экологической эффективности, необходимо учитывать:

× эффективность произведенных затрат и достигнутых выгод;

× прогресс в достижении экологической эффективности;

× приемлемость для производства выбранных критериев экологической эффективности;

× качество использованных источников данных, а также методы сбора данных.

Формирование системы экологического менеджмента (СЭМ) строительного производства необходимо начинать с разработки и утверждения экологической политики и целей. Экологическая политика — это совокупность основных принципов, обязательств и намерений деятельности предприятия в области обеспечения экологической безопасности. Экологическая политика задаёт уровень экологической ответственности и масштаб обязательств по отношению к окружающей среде, в соответствии с которыми можно оценить все последующие строительные работы. Система экологического менеджмента, также как и любая система включает множество динамически взаимосвязанных элементов, т.е. неделимых в рамках данной системы, со своими специфическими чертами, свойствами и назначениями, обладающая структурой, действиями и поведением.

Анализ результативности природоохранной деятельности и экологический аудит, хотя и являются весьма ценными инструментами

управления, обладают, по крайней мере, одним существенным недостатком: они могут дать характеристику экологической ситуации на предприятии лишь на момент проведения анализа или аудита. Меры, принимаемые на основе такого анализа или аудита, отнюдь не гарантируют того, что через некоторое время не возникнут те же самые или новые экологические проблемы в деятельности организации. Нужна система управления, способная обеспечить эффективное достижение предприятием определенных им самим экологических целей и задач. Кроме того, поскольку взаимоотношения между различными функциональными подразделениями организации, а иногда и внутри них, часто весьма сложны, необходимо иметь систему координации их деятельности.

Таким образом, СЭМ направлена на взаимную увязку указанных сложных процессов путем формирования системы управленческих действий, процедур, документации и регистров данных.

Основные факторы, оказывающие влияние на систему экологического менеджмента могут быть разделены на внешние и внутренние. Среди внешних факторов особую значимость имеют факторы глобализации. Среди внутренних выделяют производственно-технологические процессы и производимую продукцию; размер организации; экологическое законодательство; внешнюю и внутреннюю оценку рисков предпринимательской деятельности; внешнюю оценку экологического менеджмента на производстве потребителями, акционерами, СМИ и заинтересованной общественностью; внутренний потенциал организации по экологическому менеджменту и средства для проведения соответствующих мероприятий.

В зависимости от конкретной ситуации и опыта разработки систем управления в каждом конкретном случае могут использоваться различные подходы по интеграции системы экологического менеджмента:

× разработка с самого начала интегрированной системы управления. Обычно это возможно в тех случаях, когда еще не была разработана ни одна из систем управления;

× разработка систем управления различными аспектами по отдельности с последующей интеграцией после успешного внедрения каждой из них;

× при наличии опыта разработки и внедрения одной из систем другие системы постепенно встраиваются путем интеграции элементов системы управления соответствующими аспектами с аналогичными элементами уже существующей системы. Этот подход обладает тем преимуществом, что опыт, накопленный применительно к первой сис-

теме, в максимальной степени используется при интеграции последующих.

Оценка результативности СЭМ важна не только для того, чтобы понять, насколько успешна организация в достижении поставленных целей. Она также является стимулирующим фактором. На относительно коротком отрезке времени даже ограниченная по своим функциям СЭМ, направленная лишь на развитие технологий экологически более чистого производства, может продемонстрировать, что через несколько лет дополнительные финансовые поступления могут превысить затрачиваемые сегодня средства и что реализация сравнительно недорогих мер может обеспечить получение значительных экологических и финансовых результатов.

Эффективность сформированной на производстве интегрированной системы менеджмента и системы экологического менеджмента будет подтверждаться экологическими результатами функционирования, которые отражаются в снижении показателей выбросов и сбросов загрязняющих веществ, образования отходов производства и потребления, водопотребления и водоотведения, то есть в уменьшении вредного воздействия на окружающую среду и повышении экологической безопасности производства. Экологические эффекты, в свою очередь, обусловливают связанные с ними экономические эффекты.

Для успешной разработки и интеграции системы экологического менеджмента необходимо:

· обосновать необходимость внедрения на производстве новой системы в управлении экологическими вопросами предприятия, этапы, цели и функции экологического менеджмента;

· рассмотреть вопросы стандартизации экологического менеджмента организации;

· разработать модель внедрения системы экологического менеджмента в общую систему управления строительным производством;

· разработать показатели для оценки экологической деятельности предприятия;

· внедрить методику комплексной оценки эффективности функционирования систем экологического менеджмента на строительном производстве.

Библиографический список:

1. ГОСТ Р ИСО 14031-2001 — Управление окружающей средой. Оценивание экологической эффективности. Общие требования. — Госстандарт России. 2001.

2. ГОСТ Р ИСО 14004-2007 — Системы экологического менеджмента. Общее руководство по принципам, системам и методам обеспечения функционирования — Госстандарт России. 2007.

3. Вайсман Я.И. Экологическая политика и экологический менеджмент в странах европейского экономического сообщества и в Россию. Учебное пособие / Вайсман Я.И. – 2-е изд. испр. и доп.– Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2011. – 487 с.

4. Инженерная экология и экологический менеджмент: Учебник/М.В. Буторина, П.В. Воробьев, А.П. Дмитриева и др. : Под ред. Н.И. Иванова, И.М. Фадина. - М.: Логос, 2010.- 528 с.

УДК 69.058.9

АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ МАЛОГО БИЗНЕСА НА ПРИМЕРЕ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Силаев А.Ю.
Научный руководитель Шульженко Н.А.
Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

В статье рассмотрено развитие организаций малого бизнеса строительной отрасли Тульской области за период с 2010 по 2014г. Приведены основные факторы, ограничивающие производственную деятельность строительных организаций.

Актуальность и значение проблемы управления организациями строительной отрасли определяются тенденцией повышения их роли в социально-экономическом развитии современной России.

Малые организации имеют исключительно важную роль в экономической и социальной жизни страны. Малый бизнес не требует крупных стартовых инвестиций, гарантирует быстрый оборот ресурсов, высокую динамику роста, быстро решает проблемы реструктуризации экономики и придаёт ей гибкость и стабильность, оперативно реагирует на изменение конъюнктуры рынка. Развитие малого предпринимательства увеличивает число собственников и обеспечивает формирование среднего класса – основного гаранта политической стабильности общества.

Анализируя состояние предпринимательской деятельности Тульской области за последние 4-е года, можно заметить, что предприятия строительной отрасли получили отрицательную динамику развития. Количество строительных организаций с 2010 по 2013 год уменьшилось на 7,18%, хотя их доля по отношению к организациям других отраслей народного хозяйства возросла на 0,7%.

Таблица 1

Развитие строительных организаций малого бизнеса Тульской области.[2]

Показатель	Средняя фактическая величина			
	2010	2011	2012	2013
Количество предприятий всего по состоянию на конец года	39817	37821	37595	37220
Строительство	3929	3849	3645	3647

Основными факторами, сдерживающими развитие малых организаций в строительной отрасли, являются:

- недостаточная подготовленность субъектов хозяйствования к осуществлению действий, связанных с отраслевым риском;
- низкая конкурентоспособность;
- недостаточно развитая законотворческая деятельность в части предпринимательского сектора;
- отсутствие системной организации процессов между отдельными частными предпринимателями.[1]

Диаграмма 1

Факторы, ограничивающие производственную деятельность строительных организаций в Тульской области.[3]



Таким образом, основываясь на данных исследований можно выделить комплекс первоочередных вопросов, требующих проработки и детального исследования:

- разработка принципов эффективной системы управления предприятием;
- развитие информационно-технического обеспечения управления;
- совершенствование нормативно-правового обеспечения;
- имущественная, финансово-кредитная и инвестиционная поддержка;
- повышение квалификации рабочих кадров;
- снижение административных барьеров.

Библиографический список

1.Н.А. Шульженко. Организация, планирование и оперативное управление в строительстве.// Учебник для многоуровневой подготовки по направлению «Строительство». М.:АСО, 2008.

2.http://www.gks.ru. Федеральная служба государственной статистики.

3.http://www.fedstat.ru. Единая межведомственная информационно-статистическая система.

УДК 72.01

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ РЕКОНСТРУКЦИИ ЖИЛОГО ФОНДА

Сомова А.В.
Научный руководитель Григорьева Е.Н.
Тульский государственный университет, Тула, Россия

В статье рассмотрена актуальность реконструкции жилого фонда, ее преимущества в сравнении с новым строительством, экономическая целесообразность, а также решение проблемы увеличения плотности городской застройки путем реконструкции кварталов старой жилой застройки.

Жилье является важнейшим показателем социального уровня человека, его жизненной потребностью, оно служит важным фактором устойчивого развития общества и его стабилизации. Жилье так же во многом определяет условия для социального и духовного развития общества, быт и семейные отношения людей. В наше время одним из важных направлений решения жилищной проблемы является реконструкция жилых зданий. Она позволяет не только продлить срок службы зданий, но и решить ряд важных вопросов: улучшение качества жили-

ща; оснащение домов современным инженерным оборудованием; повышение энергоэффективности, эксплуатационной надежности и долговечности; улучшение архитектурно-художественного облика жилой застройки.

В прошлые годы типовые многоквартирные дома проектировались и строились по нормативам полувековой давности с применением неэффективных теплоизоляционных материалов, кроме того, теплотехнические характеристики их ограждений не отвечают современным требованиям. В то же время жилые дома первого поколения возводились как сооружения первой категории капитальности с продолжительностью их эксплуатации в пределах 100-125 лет. Эти дома обладают существенными запасами несущей способности, подтвержденными многочисленными обследованиями и изысканиями. Необходимоотметить их моральный износ: планировочные решения, внешний облик зданий, эксплуатационные характеристики по тепло, гидро- и шумоизоляциинеотвечают современным нормативным требованиям и потребительским качествам. Актуальность реконструкции жилого фонда объясняется так же масштабностью фонда первых массовых серий. В таких домах на территории России проживают более 15 млн. граждан, а общая площадь строений превышает 250 млн. $м^2$.

Потребность в восстановлении и реконструкции жилой застройки в нашей стране растет с каждым годом, так как к моральному износу зданий добавляется еще и физический износ строительных несущих конструкций и инженерных систем, а это ускоряет процесс старения жилого здания в целом. Также острая необходимость в реконструкции появляется с введением новых нормативов для жилья, которые не выполняются в старой застройке, но которые можно решить индивидуальными решениями для каждого случая, например, увеличением площади кухни и санитарных узлов, общей перепланировкой помещений квартир для более функционального использования пространства. Своевременно принятые меры по реконструкции - точные технико-экономические расчеты, индивидуальный подход к каждому конкретному случаю - экономически целесообразны по сравнению с новым строительством. Не допустив аварийности и ветхости в состоянии жилья на раннем этапе, можно сократить острую социальную проблему с переселением жителей в новые дома. Ведь эта программа в нашей стране работает не в полную силу, образуются очереди на новое жилье и ряд других проблем, связанных с правовыми аспектами решения данного вопроса.

С экономической точки зрения, вовремя реконструированная жилая застройка, которая отвечает всем современным строительным,

экологическим, санитарно-гигиеническим, эстетическим и прочим требованиям может быть конкурентно способной для нового строительства, благодаря своему расположению в структуре городской застройки (основная масса старого жилого фонда расположена, как правило, в центральных районах со сложившейся хорошо развитой инфраструктурой).

Также следует отметить видимый экономический эффект от реконструкции:

- сохраняется существующая жилая среда. Отсутствуют работы по сносу здания и утилизация мусора после сноса. Старый жилой фонд не разрушается;

- в реконструируемых домах уже существует большой процент строительных конструкций в виде наружных стен, перекрытий, лестниц и фундаментов, а это, как правило, составляет около 30% от стоимости вновь возводимого здания;

- строительство осуществляется на застроенных территориях, не требуются новые земли под застройку, проведение инженерных коммуникаций городского значения.

Кроме того, реконструкция жилого фонда является важной задачей на пути достижения таких целей, как увеличение плотности городской застройки. Она позволяет в некоторой степени решить эту проблему путем увеличения этажности существующих жилых зданий. Наиболее экономически эффективными и рациональными решениями в данном случае являются также повышение плотности застройки путем надстройки и обстройки зданий, использование подземного пространства, создание новых объектов инфраструктуры. Комплекс решений по реконструкции квартальной застройки создаст комфортные условия проживания, отвечающие современным требованиям городской среды. Для повышения эффективности реконструкции и снижения социальной напряженности необходимо использовать новые индустриальные технологии, которые помогут снизить сроки общей продолжительности реконструкции и ее стоимости. (Необходимо вставить в текст ссылки на использованную литературу)

Библиографический список

1. Афанасьев А.А., Матвеев Е.П. Реконсрукция жилых зданий. Часть I. Технологии восстановления эксплатуационной надежности жилых зданий - Москва, 2008.

2. Хихлуха Л.В., Спивак А.Н., Платонов С.Б. стандарт СТО 00043363-01 Реконструкция и модернизация жилищного фонда – Москва, 2008.

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Тульский кремль (к 500-летию начала строительства)……..... **5**

ГОРНОДОБЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ: ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Красноперов А. В.,
Научный руководитель Ковальский Е.Р.
Варианты крепления кровли очистных камер канатными анкерами……. **20**

Лоскутов Л.А.,
Научный руководитель Шишлянников Д.И.
Совершенствование исполнительных органов проходческо-очистных комбайнов «Урал»…… **23**

Доан Ван Тхань, Бакеев К.В.
Научный руководитель проф. Фомин С.И.
Определение граничных показателей открытой разработки рудных месторождений ……..……... **28**

Романов В.А.
Научный руководитель Шишлянников Д.И
Исследование режимов работы приводов шахтных самоходных вагонов 5ВС-15М и ВС-30……..... **33**

Крылов Д.С., Шубин И.Л.
Научный руководитель проф. Фомин С.И.
Совершенствование технологии производства щебня на карьерах……... **37**

Базарова Е.И., Виноградов И.П.
Научный руководитель Фомин С.И.
Определение готовых к выемке запасов с учетом надежности работы систьемы-карьер…… **42**

Аверин Е.А.
Научный руководитель Жабин А.Б.
Нахождение углов распространения трещин в горном массиве…….... **45**

Стр.

Проценко А.А.,
Научный руководитель Белодедов А.А.
Обоснование оптимальной технологии проведения подготовительных выработок на угольных шахтах восточного Донбасса…….. **48**

Долударев В. Н., Редько Н. А., Кулинич В. Д.
Научный руководитель Воробьев В. В.
Выбор конструкции комбинированной забойки скважинных зарядов для повышения качества дробления верхней части блока….. **53**

Патрушев А.Ю., Шардаков И.В.
Научный руководитель Столбикова Г.Е.
Инновационный подход к увеличению сборов путем отимизации параметров процесса сушки при добыче торфа……. **55**

Дмитриева Е. А., Густова Х.О.
Научный руководитель Пухова О. В.
Влияние метеорологических и гидрологических факторов в геотехнологии при добыче и сушке фрезерной крошки …….... **60**

Коновал С.В.
Научный руководитель Ищенко К.С.
Экспериментальные исследования волнового действия взрыва в твердых средах зарядами вв переменного сечения…… **64**

Миллер С.О.
Научный руководитель Холодняков Г.А.
Установление производительности карьера по попутным полезным ископаемым при календарном планировании открытой разработки комплексных месторождений……..... **68**

Белозеров А. С.
Научный руководитель Чекмасов Н. В.
Технические предложения по повышению эффективности наклонных подъемных установок…… **72**

Тынторов А. А.,
Научный руководитель Максаров В. В.
Износостойкость виброустойчивого инструмента на расточной операции…….. **75**

Воропаева Е.В.
Научный руководитель: Агафонов В. В., Агафонов В. В.
Модельные представления мониторинга технологических систем угольных шахт с динамическими ограничениями…….. **79**

Стр.

Ващук В.З.
Научный руководитель Фролов О.О.
Взрывная технология. Достижения.проблемы. Перспективы…….. **84**

Созонов К.В.,
Научный руководитель Мозер С. П.
Технология комбинированной разработки кимберлитовых трубок…. **86**

Кротенок А. Ю.
Научный руководитель Шурыгин Д. Н.
Измерение деформаций зданий и сооружений на подрабатываемых территориях при влиянии структуры и свойств массива горных пород ……..... **90**

Разумная А. Е.
Научный руководитель Дичко А. О.
Горнодобывающая отрасль украины в контексте устойчивого развития…….. **94**

Ковырзин К.Л.
Научный руководитель: Романько Е.А.
Обеспечение устойчивости внутреннего отвала месторождения малый Куйбас ГОП ОАО «ММК»…… **98**

Кобилинская Л. П.,
Научный руководитель: Крючков А. И.
Методы снижения сейсмического влияния на охраняемые обьекты при проведении буровзрывных работ на карьерах……. **102**

Грибанов В.Б.,
Научный руководитель Анциферов С.В.
Аналитический метод расчета обделок параллельных тоннелей, сооружаемых закрытым способом в зоне укрепленного грунта..……. **103**

Арсентьева З.В.
Научный руководитель Яблонев А.Л.
Разработка средств механизации для перевозки фрезерного торфа..... **111**

Ващук В.З.
Научный руководитель Вапничная В.В.
К вопросу о выборе типа крепления капитальных выработок с учетом ограничения величины депрессии……..…. **115**

Касьяненко А.Л., Яндыбаев С.В., Зволинский А.Н.
Научный руководитель Соловьёв Г.И.
Особенности деформирования вмещающих пород на контуре подготовительной выработки при продольно-балочной связи комплектов основной крепию……..…. **119**

Стр.

Шабалина С.А.
Научный руководитель Смирняков В.В
Анализ особенностей проветривания протяженных тупиковых выработок ……..… **126**

Милько Н.П.
Научный руководитель Дичко А.О.
Современные проблемы инженерной геологии в горном деле и строительстве……..... **130**

Касьяненко А.Л., Яндыбаев С.В., Зволинский А.Н.
Научный руководитель Соловьёв Г.И.
Исследование особенностей деформирования пород почвы горных выработок при ее разнопрочной структуре……..... **133**

Исачкин А.В.,
Научный руководитель Плешко М.С.
Анализ технических и технологических решений, внедренных при строительстве тоннельных объектов в г. Сочи……..…. **139**

Мироненко Е.В.,
Научный руководитель Плешко М.С.
Пути снижения вибрации в тоннелях……..…. **141**

Шевченко Н.А.,
Научный руководитель Копылов А.Б.
Анализ способов дегазации угольных пластов…….…… **143**

Матусович Э.В., Загоровский Ю.В.
Научные руководители Басалай Г.А., Таяновский Г.А.
Построение динамической характеристики асинхронного двигателя привода колес шахтного самоходного вагона…… **148**

Евтягин Д.О., Горностай М.С.
Научные руководители Басалай Г.А., Казаченко Г.В.
Моделирование процесса шагания отвалообразователей и экскаваторов ……..…… **152**

Джежора И.В.
Научный руководитель Басалай Г.А.
Повышение эффективности работы дисковой фрезы машины для добычи кускового торфа……..……. **157**

Андриевский М.П., Джежора И.В.
Научный руководитель Стасевич В.И.
Обоснование параметров колесного трактора для агрегатирования с машиной для добычи кускового торфа……..….. **161**

Стр.

АРХИТЕКТУРА, ПРОМЫШЛЕННОЕ И ГРАЖДАНСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Павлова М.С.,
Научный руководитель Прудков Е.Н.
Высококачественные мелкозернистые бетоны с реакционно–активным микронаполнителем и добавкой суперпластификатора..…. **166**

Спасская М.В.
Научный руководитель Трещёв А.А.
Исследование влияния температурного воздействия на ндс круговой цилиндрической оболочки из разносопротивляющегося материала……..…. **170**

Лисицкий В.С.,
Научный руководитель Трещев А.А.
Определяющие соотношения для нелинейных ортотропных разносопротивляющихся материалов……..…… **173**

Романов В.М.
Научный руководитель Тутышкин Н.Д.
Влияние повреждаемости материала на срок службы ……..…… **178**

Осипенко Д.А.,
Научный руководитель Нехаев Г.А.
Сравнение методики расчета дистортиональной потери устойчивости По B.W.SHAFER и по ЕВРОКОДУ 3……..…… **182**

Шевякина О. В.,
Научный руководитель Филатова О. И.
Описание малых архитектурных форм на всехсвятском кладбище города Тулы……...…. **186**

Шевякина О.В.
Научный руководитель Филатова О.И.
Исследование состояния зданий xviii-xix веков в зареченском районе города Тулы……..……. **191**

Хор Соклина
Научный руководитель Филатова О. И.
Храм ангкор–ват в истории индуистской культовой архитектуры Камбоджи ……..…. **196**

Патракеева Ю. Г.,
Научный руководитель Филатова О.И.
Опыт прохождения производственной практики в музее-заповеднике «Куликово поле»……..…… **201**

Стр.

Ильяш П.А.
Научный руководитель Филатова О.И.
Современные достижения строительной практики в Тульской агломерации…….…….. **206**

Дорощук Н.Р.
Научный руководитель: Филатова О. И.
Опыт прохождения производственной практики в союзе архитекторов Российской Федерации (Тульское отделение)…..... **211**

Менькина А.А.,
Научный руководитель Филатова О.И.
Опыт прохождения летней производственной практики в «Историко-художественном музее им. А.С. Хомякова»…….. **215**

Зяблова М.А.,
Научный руководитель Филатова О.И.
Опыт прохождения производственной практики в тульском историко-просветительском, благотворительном и правозащитном обществе «мемориал»……..….. **220**

Джафа Сандуэла
Научный руководитель Филатова О.И.
Градостроительная история архитектуры в Албании ……..……. **224**

Козлова С.В.,
Научный руководитель – Филатова О.И.
Деревянное зодчество в аспекте современности: индивидуальные дома из бруса……..…… **229**

Миллер Е.М.,
Научный руководитель Филатова О.И.
Опыт прохождения архитектурной производственной практики в ооо «капиталстройинжиниринг»……..…… **234**

Козлова С.В.,
Научный руководитель Филатова О.И.
Прогрессивные методы озеленения городов……..…… **239**

Спасская М.В.
Научный руководитель Трещёв А.А.
Исследование влияния разносопротивляемости материала на ндс круговой цилиндрической ортотропной оболочки ……..……. **244**

Ильяш П.А.,
Научный руководитель Филатова О.И.
Процессы организации производства в Тульском ООО «Стройбизнес»……...……. **248**

Стр.

Srivy D.A.
Supervisor Shulzhenko N.A.
Thermal insulators……..…… **253**

Сриви Дамийа Али
Научный руководитель Шульженко Н.А.
Технология сборки строительных трехслойных утепленных панелей ……..…. **258**

Проников С.В.
Научный руководитель Пушилина Ю.Н.
Нормы инсоляции и ее влияние на внешний облик жилой застройки……..…….. **261**

Шевякина О. В.
Научный руководитель Пушилина Ю. Н.
Архитектурная экология в творческом методе архитектора…...…….. **265**

Манучарян Л.Х., Пачев А.Н.,
Научный руководитель д.т.н. Плешко. М.С.
Использование BIM – технологий в строителстве……..…... **268**

Доценко М.А.,
Научный руководитель Филатова О.И.
Стилистические возможности использования стеклянных конструкций в архитектуре……..…… **270**

Доценко М.А.,
Научный руководитель Филатова О.И.
Небоскребы: мировой опыт достижения новых высот……..…… **275**

Якимчук А.Ю.,
Научный руководитель Филатова О.И.
Новые архитектурные приемы в мировых культовых сооружениях… **280**

Гусарова М.Д.
Научный руководитель Филатова О.И.
Обследование жилых зданий рубежа XIX–XX веков в городе Тула: провинциальный «Русский модерн»……..….. **285**

Свиридова Д.С.
Научный руководитель Плешко М.С.
Современные проблемы проектирования оснований и фундаментов.. **290**

Хордиков А.Э., Битюцких А.С.
Научный руководитель Суменков А.Л.
Механические характеристики нанодисперсных порошков для строительной индустрии……..…. **292**

Стр.

ГЕОЭКОЛОГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ: ОТ НАУКИ К ПРАКТИКЕ

Сафина А.М.,
Научный руководитель Ковшов С.В.
Исследование процесса пылеобразования на Усть-Лужском угольном терминале…… **296**

Белов М.Р.,
Научный руководитель Ковшов В.П.
Мировой опыт государственного регулирования переработки и утилизации отходов производства и потребления…….…... **301**

Хакназаров П.В.,
Научный руководитель Ковшов С.В.
Анализ технологии рекультивации песчаных карьеров ленинградской области……..…… **305**

Тимкаев И.Ф.
Научный руководитель Ковшов В.П.
Влияние ветрового режима на распределение пыли и вредных газов на рабочие места в Алексеевском карьере…….. **310**

Кудрявская Т.Б.,
Научный руководитель Дичко А.О.
Определения к-критерия как границы благополучного состояния экосистемы ……..…….. **314**

Дмитриченко Н.Ю.,
Научный руководитель Мироненкова Н.А.
Способ учета индивидуальных доз облучения рабочих горнодобывающих предприятий…… **316**

Трифан А.С.,
Научный руководитель Столбченко Е.В.
Утилизация метана при комплексной дегазации угольных месторождений……..…… **320**

Стош Е.В.
Научный руководитель Басалай И.А.
Поиск путей эффективного использования костры льна…….…… **322**

Ефименко О.С.
Научные консультанты Ефименко С.А., Макаров Д.В.
Ядерно-геофизический экологический мониторинг привозных концентратов цеха подготовки шихты Балхашского медеплавильного завода……..…... **325**

Стр.

Климова Д.О., Плугина В.А.,
Научный руководитель Симанкин А.Ф.
Применение вторичной сукцессии для рекультивации карьерного пространства с сохранением биоразнообразия……..……. **330**

Митрофанов И.А., Крупин А.И.
Научный руководитель Синицын В.Ф.
Современные тенденции развития механизации добычи фрезерного торфа……..……. **334**

Гуцева Е. Ю., Лапинская В. О.
Научные руководители - Басалай И. А., Бельская Г.В.
Возможности биологической рекультивации земель в районе деятельности ОАО «Беларуськалий» ……..…… **345**

Семенова Д.В.
Научный руководитель Темнова Е.Б.
Сравнительная индикация загрязненности по флуктуирующей асимметрии листьев березы……..…… **348**

Конакова Е.Г.,
Научный руководитель Темнова Е.Б.
Максимальный уровень реки малая Кокшага……..…... **353**

Вахтинова О.Н.,
Научный руководитель Темнова Е.Б.
Методы очистки атмосферного воздуха от загрязнений в городе Йошкар-Ола……..…. **355**

Зайцева О.А.
Научный руководитель Басалай И.А.
Экологическогий туризм как форма рационального природопользования……..… **359**

Иванова М.Р.
Научный руководитель Мазуркин П. М.
Влияние высоты от уреза воды на водородный показатель……..…… **359**

Лискова Л.Р.
Научный руководитель Мазуркин П. М.
Активность растительности микрорайона города……..…… **365**

Перетягина М.С.,
Научный руководитель Темнова Е.Б.
Максимальный уровень реки Илеть……..…... **369**

Стр.

Кудряшова А.И.
Научный руководитель Мазуркин П.М.
Способ измерения периметра и площади листа у древесных растений…….…… **372**

Кудряшова А.И.
Научный руководитель Мазуркин П.М.
Рейтинг земель Тульской области по районам……..…. **376**

Конакова Е.Г.
Научный руководитель Мазуркин П.М.
Динамика максимальных уровней малой реки ……..…… **384**

Васильева Н. Г.
Научный руководитель Мазуркин П. М.
Динамика площади Медведевского района ……..…. **386**

Перетягина М.С.,
Научный руководитель Мазуркин П.М.
Моделирование максимальных уровней р. Илеть……..…… **388**

Ямбаева О.С.,
Научный руководитель Михайлова С.И.
Изменение массы пробы травы от высоты пробной площадки над урезом малой реки……..... **392**

Ямбаева О.С.
Научный руководитель Михайлова С.И.
Распределение обилия растений на пойме реки Манага……..……. **396**

Давыденко Ю.А.,
Научный руководитель: Дичко А.О.
Роль современной архитектуры и инновационных технологий в обеспечении экологической устойчивости……..……... **399**

Тюрин А.Н.
Научный руководитель Рожков В.Ф.
Оценка выбросов вредностей в атмосферу от породных отвалов..…. **403**

Кокталова А.Е.
Научный руководитель Вагапов Р.И.
Исследование современного состояния водных ресурсов бассейна реки Есиль……..… **406**

Дорощук Н.Р.
Научный руководитель Пушилина Ю.Н.
Основные принципы экологического строительства. Строительные материалы…….…… **411**

Стр.

Миллер Е.М.
Научный руководитель Пушилина Ю.Н.
Самые грязные города России……..…… **415**

Нелюхина В.А.,
Научный руководитель Смирнякова В.В.,
Экологическая безопасность предприятий угольной промышленности ……..…… **420**

Воденников И.А.,
Научный руководитель Смирнякова В.В.
О проблеме безопасности угольной промышленности……..…… **425**

Хохлова Н.А.,
Научный руководитель Пушилина Ю.Н.
Изучение вопроса экологической безопасности современных строительных материалов……..……... **428**

Патракеева Ю. Г.
Научный руководитель Пушилина Ю.Н.
Комплексный подход к созданию и благоустройству среды, окружающей человека……..……. **432**

Менькина А.А.
Научный руководитель Пушилина Ю.Н.
Экологические факторы определяют комфортность, композицию, ритм, образ любого архитектурного объекта……..…… **434**

Щербакова Е.М.,
Научный руководитель Пушилина Ю.Н.
Здоровые и безопасные дома……..….. **439**

Менькина А.А., Миллер Е.М.
Научный руководитель Пушилина Ю.Н.
Способы утилизации твердых бытовых отходов……..…. **444**

Косарева М.А.
Научный руководитель Струков В.Б.
Проблемы геоэкологии высокогорий……..… **450**

Дорощук Н.Р., Зяблова М.А.,
Научный руководитель Пушилина Ю.Н.
Очистка газовых выбросов в атмосферу. Применение методов очистки……..…. **452**

Козлов Е.С.,
Научный руководитель Чекулаев В.В.
К вопросу использования и утилизации угольных терриконов в Тульской области ……..…… **458**

Стр.

Давыдова Е.Г.,
Научный руководитель Симанкин А.Ф.
Снижение загрязнения газовоздушной смеси при окраске крупногабаритной техники в покрасочной камере с помощью гидрофильтра……..…… **461**

Климова Д.О.
Научный руководитель Симанкин А.Ф.
Разработка предложения по повышению эффективности скруббера за счет форсунок……..….. **463**

ЭНЕРГЕТИКА:
проблемы настоящего и возможности будущего

Федосеева Т., Сошников В., Касмынин Д., Павлов А., Сергеев В., Юдин Д.
Научные руководители Логачева Е.А., Жданов В.Г.
Оценка эффективности газопотребления – одно из направлений энергоаудита……..……. **471**

Зенович-Лешкевич-Ольпинская А.Ю.
Научный руководитель: Зеленухо Е.В.
Особенности использования парогазовых установок при производстве энергии……..….. **476**

Галимуллин Э.Н
Научный руководитель Никишин А.Ю
Перспективы разработки методики оценки возможностей подключения и работы ветроэлектростанций в составе электроэнергетической системы……..…… **480**

Хотько Д.О.
Научный руководитель Басалай И.А.
Расчет энергетического потенциала отходов льнопроизводства…..… **488**

Капитанова Т.А., Зубик П.В.
Научные руководители: Бельская Г.В., Зеленухо Е.В.
Использование биогазовых установок при производстве энергии..…. **490**

Бондаренко В.И.
Научный руководитель Моисеенко Н.Г.
Перспективы использования тепловых насосов……..….. **494**

Лавриненко Ю.В.,
Научный руководитель: Дичко А.О
Перспективы использования водорода в энергетике……..……... **497**

Стр.

Адаменко А.В.
Научный руководитель Дичко А.О.
Состояние и перспективы развития альтернотивной энергетики в Украине……..…. **500**

Гришаков К.В.
Научный руководитель Горюнкова А.А
Разработка автоматизированной системы теплоснабжения……..…… **503**

Павленко Л.А.,
Научный руководитель Дичко А. О.
Проблемы и перспективы развития энергетики. ……..……. **508**

Морозова А.А.
Научный руководитель Соколова С.С.
Управление параметрами как способ повышения эффективности теплоснабжающих систем……...…….. **510**

Зотова Т.С.,
Научный руководитель Филатова О.И.
Энергоэффективные здания: Отечественный и зарубежный опыт..…. **514**

Фатулаева М.Г.
Научный руководитель Пикалова Т.А.
Энергоэффективность в россии и перспективы ее развития……..…... **519**

Губанова В.А.
Научный руководитель: Маркова Т.А.
к вопросу экологии и энергетики - проблемы и пути их решения..…. **523**

Сапронова И.О., Балакина Е.В.
Научный руководитель Сальников Б.Ф.
Выбор редукционного клапана ввода газоводяной смеси во флотатор-флокулятор установки очистки сточных вод ……...…. **529**

Ковалева А. Р., Чулкова Д. В.
Научный руководитель
Сохраним планету зеленой! Геотермальные электростанции …..…… **532**

Ковалева А.Р. Чулкова Д. В.
Научный руководитель
Водородная энергетика……..... **538**

Стр.

КАДАСТР И ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Турусинова Е.О.
Научный руководитель Фадеев А.Н.
Геоинформационные системы в муниципальном управлении…..…... **543**

Чумакова А.М.
Научный руководитель Толстухин А.И.
Особенности проведение кадастрового учета лесных участков…..…. **547**

Журавлёв А. И
Научный руководитель Фадеев А. Н
Обработка материалов аэрофотосъемки с помощью программы Agisoft photoscan professional……..…….. **550**

Ефимова Н.С.
Научный руководитель Струков В.Б.
Формирование сведений о кадастровой стоимости земельных участков в автоматизированной информационной системе государственного кадастра недвижимости (АИС ГКН) ..…….. **553**

Ефимова Н.С.
Научный руководитель Струков В.Б.
Экономическая эффективность применения материалов государственной кадастровой оценки земель населённых пунктов для целей налогообложения на примере МО г. Новомосковск..…….. **556**

Миканова М.В.
Научный руководитель Струков В.Б.
Российско-нидерландский проект «создание модели трехмерного кадастра объектов недвижимости в России»……...…… **561**

Алексеева В. В.,
Научный руководитель Темнова Е.
Дистанционное зондирование села Кукнур……..….. **564**

Коробейников А.О.
Научный руководитель Русинова Н.В.
Факторы, влияющие на кадастровую стоимость земель населенных пунктов с точки зрения градостроительства……..……. **568**

Халилов Р.О.
Научный руководитель Устинова Е.А.
Возможные методы исправления кадастровой ошибки……..…….. **571**

Халилов Р.О.
Научный руководитель Струков В.Б.
Применение цифровых карт при мониторинге окружающей среды.... **573**

Стр.

Акулинина Д.В.
Научный руководитель Романько Е.А.
Маркшейдерское обеспечение буровзрывных работ при очистной выемке на Узельгинском подземном руднике ОАО «УГОК»..…….... **578**

Мартынова М.А.
Научный руководитель: Устинова Е.А.
Единый недвижимый комплекс, как новый вид недвижимого имущества……..……. **582**

Кравцова Е. В.
Научный руководитель Устинова Е. А.
Градостроительное зонирование и его роль в установлении правового режима земель……..…… **587**

Куркамбаев Р.У.
Научный руководитель: Романько Е.А.
Создание геодинамического полигона на Аязовском нефтяном месторождении……..…. **591**

Жаркова М.В., Карпов И.А.
Научный руководитель Толстухин А.И.
Анализ кадастрового деления территории……..… **594**

Матвеев Р.В.
Научный руководитель Устинова Е.А.
Развитие трёхмерного кадастра недвижимости в России……..… **599**

Воробьёва Т.В
Научный руководитель - Русинова Н.В.
Методика выбора эталонных земельных участков на территории сельских поселений……..……. **603**

Миканова М.В.
Научный руководитель Струков В.Б.
Порядок государственной регистрации права на общее имущество многоквартирного дома……..…….. **607**

Мирошниченко К.И.,
Научный руководитель Русинова Н.В.
Проблемы постановки на государственный кадастровый учет земельных участков …… **610**

Кульков С.Н.
Научный руководитель Шульженко С.Н.
Основные положения развития и реализации кластерной политики в субъектах российской федерации……..….... **614**

Стр.

Тюрина Е.В.
Научный руководитель Иватанова О.А.
Организация охраны и рационального использования земельных ресурсов на уровне субъекта РФ……..…… **617**

Ишутенко М. В.
Научный руководитель: Басова И. А.
Технология лазерного сканирования при выполнении топографических съемок линейных объектов……..…….. **622**

Тюрина Е.В.
Научный руководитель Иватанова О.А.,
земельный надзор как инструмент государственного управления земельными ресурсами (на примере Тульской области)……..…… **624**

Арутюнян Т.А.
Научный руководитель Устинова Е. А.
Анализ особенностей ведения кадастра в России……..…… **628**

Ишутенко М. В.
Научный руководитель: Басова И. А.
К вопросу сохранности пунктов государственной геодезической сети, обеспечивающих координатную основу кадастра……...……. **631**

Душнюк А.А.
Научный руководитель Устинова Е.А.
Об упразднении института категории земель……..…... **635**

Кузнецова А.И.,
Научный руководитель Копылов А.Б.
Правовое обеспечение развития земельных отношений в Тульской области за период 2011-2014 г……..…… **638**

Кузнецова А.И.
Научный руководитель Копылов А.Б.
Информационные механизмы управления земельными ресурсами, и совершенствование системы управления земельным фондом Тульской области……..……. **641**

Карасева Т.А.,
Научный руководитель: Прохоров Д.О.
Специфика правового режима земель, предоставленных для целей недропользования……..…… **645**

Карасева Т.А.,
Научный руководитель: Прохоров Д.О.
Особенности предоставления земель для недропользования……..…. **647**

Стр.

Платонова А.О.
Научный руководитель Егорова Т.А.
Современное картографическое обеспечение земельно-кадастровых работ…….... **649**

Козлова М.А.
Научный руководитель Егорова Т.А.
Современная картография: цели и задачи, перспективы развития….... **652**

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

Казьмина О.Ю., Рыжов С.К.
Научный руководитель Фомин С.И.
Оценка эффективности проектных решений при обосновании инвестиций в строительство карьеров……...…….. **655**

Иощенко Е.Ю.,
Научный руководитель Мироненкова Н.А.
Специальная оценка условий труда на предприятиях горнопромышленного комплекса……...…….. **659**

Тимофеева Н.В.
Научный руководитель Дмитриева Д.М.
Диверсификация деятельности горно-химических компаний как способ снижения рисков……..……. **664**

Евсеева О. О.,
Научный руководитель Пономаренко Т. В.
Мегапроект «Сила сибири»: согласование интересов при строительстве и эксплуатации……..…… **668**

Бобыкина Д.В.
Научный руководитель Пономаренко Т.В.
Антикризисная стратегия ОАО «Мечел»……..…….. **672**

Карапетян А.А.,
Научный руководитель Пономаренко Т.В.
Основные негативные факторы, влияющие на деятельность угольной компании (на примере ОАО «СУЭК»)……..…….. **676**

Леонович А.Г.
Научный руководитель Пономаренко Т.В.
Факторы, определяющие экономические результаты деятельности вертикально-интегрированных групп компаний в минерально-сырьевом комплексе ……..….... **681**

Стр.

Янченкова К.А.,
Научный руководитель Дмитриева Д.М.
Анализ мирового рынка угля и стратегических проблем угольной промышленности РФ……..…….. **686**

Грызунов В.В., Грызунова И.В, Гришина А.М., Ерофеев В.А., Куншин А.А., Рогозина В.В., Кемасьо Л.М. ,Кравцова М.В.
Научный руководитель Грызунов В.В.
Информационная система контроля функционального состояния операторов автоматизированной системы мониторинга технологических процессов в горнодобывающей промышленности……..……. **690**

Хохлова Н.А.
Научный руководитель Шульженко Н.А.
Изучение и анализ показателей для оценки эффективности управления строительными фирмами……..…… **694**

Точило М.В.
Научный руководитель доцент Маринина О.А.
Особенности формирования системы риск-менеджмента для предприятиях минерально-сырьевого комплекса……..…… **698**

Бурцева А.С.
Научный руководитель Григорьева Е.Н.
Экономические и правовые аспекты процесса адаптации городской среды для инвалидов……..…… **700**

Бригадирова Я.А.
Научный руководитель Шульженко Н.А.
К вопросу о направлениях реструктуризации предприятий и организаций……..…….. **707**

Шипулин Н.А.
Научный руководитель Пушилина Ю.Н.
К вопросу об оценке эффективности управления строительным производством в рамках системы экологического менеджмента..…... **711**

Силаев А.Ю.
Научный руководитель Шульженко Н.А.
Анализ производственной деятельности строительных организаций малого бизнеса на примере Тульской области…..…….. **715**

Сомова А.В.
Научный руководитель Григорьева Е.Н.
Экономические и правовые аспекты реконструкции жилого фонда… **717**

Научное издание

4 я Международная научно-практическая конференция
молодых ученых и студентов

ОПЫТ ПРОШЛОГО – ВЗГЛЯД В БУДУЩЕЕ

Материалы конференции

Компьютераное редактирование и верстка Копылов А.Б.

Изд.лиц. JIP №020300 от 12.02.97. Подписано в печать 22.10.14.
Формат бумаги 60х84 1/16. Бумага офсетная.
Усл. печ. л.44,3. Уч.-изд. л. 16,8. Тираж 100 экз. Заказ
Тульский государственный университет.
300600, г. Тула, просп. Ленина, 92.

Отпечатано в Издательстве
Тульского государственного университета.
300600, г. Тула, просп. Ленина, 95