

**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 жизне-
деятельности
Научно- образовательный центр геотехники,
строительной механики и материалов
Совет молодых ученых
Тульского государственного университета**

**6-я Международная научно-практическая конференция
молодых ученых и студентов**

ОПЫТ ПРОШЛОГО – ВЗГЛЯД В БУДУЩЕЕ

Материалы конференции

Том 2

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

**Тула
2 – 3 ноября 2016 г**

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

«Опыт прошлого – взгляд в будущее» - 6-я Международная научно-практическая конференция молодых ученых и студентов
Материалы конференции: ТулГУ, Тула, 2016, , 408 с.

ISBN 978-5-7679-3619-9
ISBN 978-5-7679-3624-3 (т.2)

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 геоинженерии 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 978-5-7679-3619-9
ISBN 978-5-7679-3624-3 (т.2)

© Авторы материалов, 2016
© Изд-во ТулГУ, 2016

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 geoenineering,
building mechanics and materials
Council of Young Scientists
Tula State University

6-International Scientific Conference
young scientists and students

PAST EXPERIENCE - A LOOK INTO THE
FUTURE

Conference materials:

Volume 2

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

Tula
2 -3 November 2016

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

"The experience of the past - look to the future" – 6 International Scientific and Practical Conference of Young Scientists and Students

Conference proceedings: Tula State University, Tula, 2016, 408 p.

ISBN 978-5-7679-3619-9

ISBN 978-5-7679-3624-3 (т.2)

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 978-5-7679-3619-9

ISBN 978-5-7679-3624-3 (т.2)

© Authors of materials, 2016
© Tula State University, 2016



ГЕОЭКОЛОГИЯ И **РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ:** **ОТ НАУКИ К ПРАКТИКЕ**

УДК 502.3/7: 51-74

МОДЕЛИРОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ 1,2-ДИХЛОРЕТАНА В АТМОСФЕРНОМ ВОЗДУХЕ Г. СТЕРЛИТАМАКА

Афанасьева Е.С.,

Научный руководитель Сафарова В.И.

*Уфимский государственный нефтяной технический университет,
г. Уфа, Россия*

*Проведен статистический анализ изменения концентрации
1,2-дихлорэтана в атмосферном воздухе жилой зоны города*

В г. Стерлитамаке республики Башкортостан располагаются нефтехимические предприятия, производящие выброс газовых смесей в атмосферный воздух. Одним из компонентов выброса является 1,2-дихлорэтан.

Целью исследования является математическое описание изменения концентрации 1,2-дихлорэтана в атмосферном воздухе жилой зоны с помощью метода анализа временных рядов.

В качестве данных используются среднесуточные значения концентрации химического вещества за 2010-2012 гг. со станции автоматизированного контроля атмосферного воздуха, располагающейся в одном из жилых кварталов города.

Согласно корреляционному анализу (Рисунок 1), зависимость концентраций 1,2-дихлорэтана в смежные часы слабая. Следовательно, временной ряд не содержит трендовую компоненту.

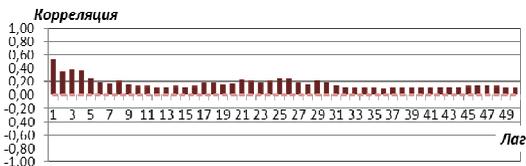


Рисунок 1 - Автокорреляционная функция ежечасных концентраций 1,2-дихлорэтана, содержащегося в атмосферном воздухе г.Стерлитамака

Анализ сезонной компоненты годового хода (Рисунок 2) показал повышение содержания 1,2-дихлорэтана в конце лета (август – сентябрь), что может определяться технологическими особенностями производства. Суточные изменения (Рисунок 3) характеризуются минимальными значениями концентрации 1,2-дихлорэтана в период с 15-20 часов.

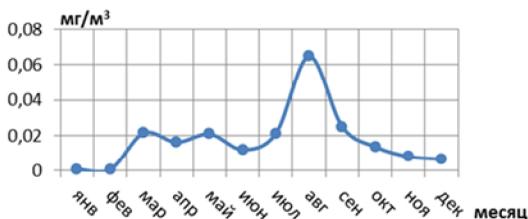


Рисунок 2 - Годовой ход концентрации 1,2-дихлорэтана в атмосферном воздухе г.Стерлитамака

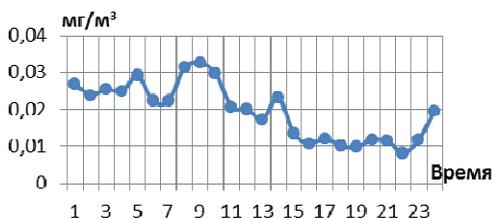


Рисунок 3 - Суточный ход концентрации 1,2-дихлорэтана в атмосферном воздухе г.Стерлитамака

Оценка вклада отдельных компонент в общую изменчивость временного ряда показала, что временной ряд определяется только изменением случайной составляющей. Трендовые и сезонные факторы воздействия не оказывают влияния на концентрацию 1,2-дихлорэтана



в воздухе жилой зоны г.Стерлитамака. Таким образом, необходимо применять модели случайных процессов.

Проверка временного ряда на стационарность показала, что ряд является стационарным после взятия разностей первого порядка. Временной ряд является интегрируемым первого порядка.

На основе корреляционного анализа временного ряда остатков после взятия разности получена модель вида ARMA(1,1) (Рисунок 4):

$$y_t = 0.41y_{t-1} + 0.9\epsilon_{t-1},$$

где, Y_t - значение уровня временного ряда остатков после взятия разности в момент времени t ,

Y_{t-1} - значение уровня временного ряда остатков после взятия разности в момент времени $t-1$,

ϵ_{t-1} - значение случайной компоненты остатков после взятия разности в момент времени $t-1$.

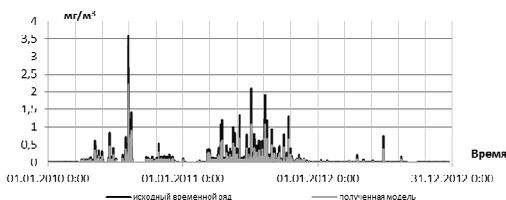


Рисунок 4 - Расчетные значения случайной компоненты модели концентрации 1,2-дихлорэтана в сравнении с реальными данными

Коэффициент детерминации модели мал и составляет 0,3.

Проведенные исследования позволяют сделать вывод, что вариация концентрации 1,2-дихлорэтана в атмосферном воздухе г.Стерлитамака высока. Предсказать значения концентрации вещества с высокой точностью на основе полученной модели сложно. Следовательно, необходимо использовать другие виды математической обработки данных для более точного прогнозирования. Преимуществом полученной модели по сравнению с другими является простота, отсутствие других показателей и факторов. Она позволяет делать прогноз на

Уникальность текста 84 %



УДК 504.062.2

КВАЛИФИЦИРОВАННАЯ УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ ПЕРЕРАБОТКИ ДРЕВЕСИНЫ СИБИРСКОЙ ЛИСТВЕННИЦЫ

Ялаев Б. И.

Научный руководитель Зайнуллин Р. А.

Башкирский государственный университет, Россия

Рассмотрена возможность квалифицированной утилизации отходов переработки древесины сибирской лиственницы с выделением дигидрокверцетина и изучением комплекса его полезных свойств

Сибирская лиственница (*Larix Sibirica*) – хвойное дерево из семейства сосновых, широко распространено в Сибири и на юге России. К этому времени этот вид дерева используется в качестве строительного материала, опорных компонентов в гидротехнических сооружениях, столбы, судостроении, мостовых брусьев и многих других. Наибольший интерес представляет биомасса лиственницы благодаря наличию в ней различных соединений с многогранными полезными биологическими эффектами. Препараты на основе сибирской лиственницы обладают множеством фармакологических эффектов: обволакивающими, обезболивающими, слабительными, противомикробными, противовоспалительными, противоглистными, ранозаживляющими, антиоксидантными и др. Однако, рациональная утилизация с большим выходом полезных продуктов из лиственных деревьев сдерживается в силу многих экономических и экологических факторов производства и обработки, что обусловлено возрастающей жесткостью регламентации отходов. По этой причине, технологии производства и обработки древесных материалов нуждаются не только в разработке более эффективных и экономически оправданных методов обработки сырья, но и в актуализации более глубокой и рациональной обработки древесины в целях максимального извлечения полезных продуктов [1].

Дигидрокверцетин – природный биофлавоноид, известный во многих странах как препарат под названием «Таксифолин», считается сильным антиоксидантом и обладает рядом полезных фармакологических эффектов на организм человека, такими как поддержание вязкости крови и улучшение кровообращения. К настоящему времени, разработаны технологии получения дигидрокверцетина из пней сибирской лиственницы. Стоимость извлеченного дигидрокверцетина во много раз превосходит прибыль, получаемую при использовании отходов лиственницы для других целей [2]. Поэтому работы, посвящен-



ные квалифицированному применению древесины сибирской лиственницы, представляют большой практический интерес для сохранения здоровья населения Российской Федерации и рационализации природопользования.

Библиографический список

1. Бабкин В.А., Остроухова Л.А., Дьячкова С.Г., Святкин Ю.К., и др. Безотходная комплексная переработка биомасса лиственниц сибирской и даурской // *Химия в интересах устойчивого развития*. 1997. Т. 5. С. 105-115.
2. Бабкин В.А., Остроухова Л.А., Малков Ю.А., Иванова С.З. и др. Биологически активные вещества древесины лиственницы // *Химия в интересах устойчивого развития*. 2001. Т.9. С. 353-367.

Уникальность текста 83 %



УДК 504.062.2

КВАЛИФИЦИРОВАННАЯ УТИЛИЗАЦИЯ БЕРЕСТЫ

Ялаев Б. И.

Научный руководитель Зайнуллин Р. А.

Башкирский государственный университет, г.Уфа, Россия

Рассмотрена возможность квалифицированной утилизации отходов переработки березы с выделением бетулина и изучением комплекса его полезных свойств

К настоящему времени береза является одной из основных лесобразующих лиственных пород на территории Российской Федерации и применяется в различных отраслях деревообрабатывающей промышленности. В ходе обработки древесины накапливаются большие объемы отходов коры берез, которая при глубокой переработке может служить ценным сырьем для производства вторичных продуктов и расширять возможности рационального природопользования. Однако, на данный момент, переработка коры березы в промышленности ограничивается производством дегтя и декоративных изделий из бересты, а большая часть отходов вывозится в отвал либо сжигается [1].

Целебные свойства бересты и березы давно известны в медицине. По своему компонентному составу кора березы – это ценное сырье,

богатое соединениями с практически важными свойствами. Одним из них является бетулин – тритерпеноид, у разных видов варьирующий по содержанию в пределах 10-44%. Бетулин обладает антисептическими, ранозаживляющими, гипохолестеринемическими, противовоспалительными, желчегонными, гепатопротекторными и даже противоопухолевыми свойствами. Это соединение может быть использовано как само, так и после его химической модификации. Например, известно, что бетулиновая кислота обладает противоязвенным действием, а диникотинат и бисгемифталат бетулина оказывают выраженное противовоспалительное действие. Также, бетулин ингибирует панкреатическую липазу, препятствуя тем самым развитию ожирения. Кроме того, было обнаружено, что бетулиновая кислота способствует ускорению мобилизации жира и повышению уровня липолиза в жировой ткани.

Бетулин может быть выделен из бересты экстракцией с использованием углеводородных растворителей или водных растворов азеотропных смесей спиртов. В качестве экстрагентов в основном применяются алифатические и ароматические углеводороды, спирты C1-C4, ацетон и хлорсодержащие растворители [1,2].

Открытие новых, доселе не описанных свойств бетулина может послужить актуализирующими факторами для разработки новых методов глубокой переработки древесины березы в целях улучшения рационального природопользования.

Наличие ингибиторов α -амилазы у разных видов растений широко описано в литературе. Угнетение активности α -амилазы ведет к снижению поступления простых углеводов в организм [3]. По этой причине, ингибиторы α -амилазы к настоящему времени применяются в качестве терапевтических агентов для лечения сахарного диабета, ожирения, кариеса зубов и заболеваний пародонта.

Нами впервые было установлено, что бетулин обладает эффектом ингибирования α -амилазы. Эксперимент включал кинетический анализ каталитической активности α -амилазы.

Для анализа активности ферментного препарата готовили растворы субстрата (крахмала), α -амилазы и бетулина, выделенной из бересты березы повислой. Для тестирования в суспензию субстрата и α -амилазы добавляли раствор бетулина и измеряли оптическую плотность субстрата с течением времени. Концентрацию крахмала определяли по калибровочной кривой, полученной через построение графических данных из полученных результатов оптической плотности растворов субстрата. Также, полученные результаты были проанализированы в системах обратных координат Лайунивера-Берка, Диксона и



Корниша-Боудена для определения механизма ингибирования и для оценки кинетических параметров процесса.

Результаты, полученные в проведенных исследованиях, демонстрируют частичное ингибирование α -амилазы *in vitro*. Проанализированные данные привели к выводу, что в основе угнетения активности фермента лежит механизм смешанного ингибирования: в пределах 20% при увеличении концентрации бетулина в реакционной смеси. Линии, полученные на графиках в двойных обратных координатах Лайунивера-Берка пересекаются в одной точке, расположенной в левой части диаграммы выше оси абсцисс (рис. 1).

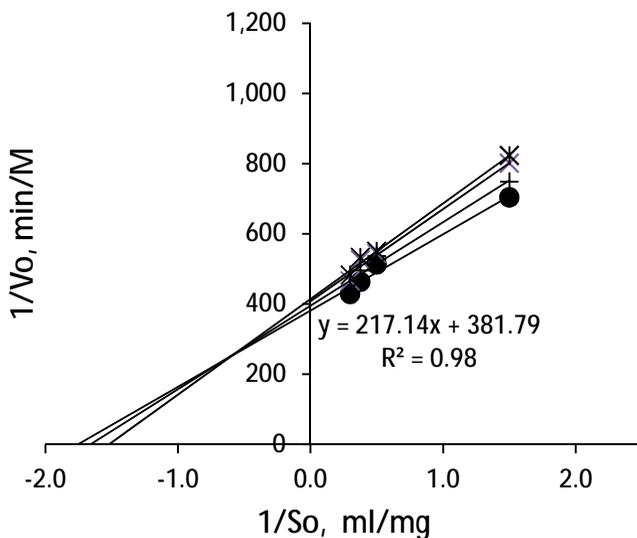


Рис. 1. Двойные обратные координаты Лайунивера-Берка

Таким образом, было установлено, что бетулин ингибирует до 20% активности α -амилазы по смешанному механизму ингибирования.

Библиографический список

1. Кузнецова С.А., Скворцова Г.П., Мальяр Ю.Н. Выделение бетулина из бересты березы и изучение его физико-химических и фармакологических свойств // *Химия растительного сырья*. 2013. №2. С. 93-100.
2. Жук В.В., Яновский В.А., Самбуева О.Б., Бакибаев А.А. Технология получения бетулина методом тонкоплочной парофазной экстракции // *Химия растительного сырья*. 2014. №3. С. 247-253.
3. Кунакова Р. В., Зайнуллин Р. А., Хуснутдинова Э. К., Ялаев Б. И., Сегура Е. П., Ильина А. Д. Растения как перспективные источники ингибиторов α -амилазы при раз-

работке функциональных продуктов питания и профилактики сахарного диабета // Вестник Академии наук респ. Башкортостан. 2016. Т. 21. №1 (81). С. 6-15.

Уникальность текста 92 %



УДК 504.064

ПРОБЛЕМА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРИРОДНЫХ ВОД МОЛИБДЕНОМ И ПУТИ ЕЕ РЕШЕНИЯ

Чукаева М.А.

Научный руководитель Пашкевич М.А.

*Санкт-Петербургский горный университет, г. Санкт-Петербург,
Россия*

В статье рассмотрены источники загрязнения природных вод молибденом. Проанализированы существующие методы очистки от молибдена и возможность их использования для очистки многотоннажных сточных молибденосодержащих вод предприятий горнопромышленного комплекса.

Проблема загрязнения природных вод молибденом широко распространена. В водных объектах, находящихся в зоне действия предприятий горнодобывающей, горноперерабатывающей, нефтехимической и металлургической промышленности, наблюдаются превышения предельно допустимых концентраций (ПДК) по молибдену. ПДК по молибдену для водных объектов хозяйственно-питьевого назначения составляет 0,25 мг/дм³, рыбохозяйственного – 0,001 мг/дм³.

Концентрация молибдена в сточных водах медеплавильных заводов составляет 0,0472 мг/дм³, заводов по обработке цветных металлов – 0,057 мг/дм³, в рудничных водах – 0,1–8,0 мг/дм³, в сточных водах обогатительной фабрики – 25–40 мг/дм³.

Кроме того на обогатительных фабриках вольфрамомолибденовой подотрасли накоплено значительное количество хвостов флотационного и флотационно-гравитационного обогащения, содержащих около 400 тыс. т. молибдена. Воды, содержащиеся в пульпе, атмосферные осадки и поверхностные воды фильтруются сквозь толщу отложений хвостов, в результате чего происходит переход молибдена в раствор и загрязнении природных вод.



Вольфрам-молибденовый комбинат АО «Джидокомбинат» оказывает существенную нагрузку на р. Селенгу, впадающую в оз. Байкал. Шахтные, дренажные воды и ливневые стоки с территории хвостохранилищ, содержащие значительное количество молибдена, без очистки сбрасываются в р. Джиду — приток р. Селенги. В результате чего в этих реках наблюдается значительное превышение ПДК по молибдену.

Предприятие АО «Апатит», расположенное в городе Кировске Мурманской области и являющееся крупнейшим производителем апатит-нефелинового концентрата, оказывает значительную антропогенную нагрузку на поверхностные воды. Основными источниками загрязнения являются сбросы карьерных и шахтных вод рудников, сточных вод обогатительных фабрик. В сточных водах наблюдаются превышения ПДК по ряду компонентов (Mo, F, Al), однако одним из основных загрязнителей природных вод является молибден, обнаруженный в зоне воздействия предприятия АО «Апатит», в количествах значительно превышающих как ПДК для рыбохозяйственных водоемов, так и фоновые концентрации. Месторождения апатит-нефелиновых руд, разрабатываемых предприятием, приурочены к Хибинскому горному массиву, в котором широко распространены рудопоявления молибденита (MoS_2), не имеющие промышленного значения.

Существуют несколько процессов, приводящих к разложению молибденсодержащих минералов, освобождению молибдена и его переходу в подземные воды, — окисление, растворение, гидролиз, щелочное разложение и пр. Все эти процессы приводят к увеличению в подземных водах концентраций H_2MoO_4 и ее анионов.

Молибденит окисляется по следующей принципиальной и результирующей схеме: $2\text{MoS}_2 + 9\text{O}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_2\text{MoO}_4 + 4\text{H}_2\text{SO}_4$

Он может также разлагаться под влиянием анионов щелочных вод: $\text{MoS}_2 + 4\text{OH}^- = \text{MoO}_4^{2-} + 2\text{H}_2\text{S}$.

При обработке месторождений апатит-нефелиновых руд происходит нарушение естественных геологических условий, смена окислительно-восстановительной обстановки, что в свою очередь, приводит к окислению молибденита и выщелачиванию молибдена. Интенсификации процесса перехода молибдена из нерастворимой формы в раствор способствует натриевый характер вод и значения pH сдвинутые в щелочную область.

В нефтехимической промышленности молибден и его соединения применяются в качестве катализаторов в процессах органического синтеза и обессеривания нефти. Со сточными водами, содержащими промывные растворы и побочные продукты реакций органического

синтеза, молибден попадает в гидросферу. Кроме того значительная часть молибдена поступает в гидросферу вместе с нефтепродуктами из смазочно-охлаждающих жидкостей и растворов обезжиривания, содержащих различные присадки на основе карбамата и дисульфида молибдена.

Например, р. Белая (Башкортостан) постоянно испытывает антропогенную нагрузку от предприятий химического и нефтехимического производства на участке ниже г. Стерлитамак. По результатам экологического мониторинга на протяжении последних лет содержание молибдена в ней было на уровне экстремально высокого загрязнения.

Для снижения техногенной нагрузки на водные экосистемы необходимо проведение природоохранных мероприятий, направленных на очистку сточных вод от молибдена.

На сегодняшний день существует широкий спектр методов очистки сточных вод от молибдена. Их можно разделить на физико-химические, химические, и биохимические.

К физико-химическим методам очистки сточных вод от молибдена относятся: ионная флотация, обратный осмос и ультрафильтрация, электродиализ, а также сорбция и ионный обмен.

Ионная флотация — процесс извлечения находящихся в растворе ионов методом флотации, при котором в качестве реагентов-собирателей используют ионогенные поверхностно-активные вещества (ПАВ). Сконцентрированный в пенном продукте извлекаемый ион выделяется различными способами. Данный метод не целесообразно применять для очистки сточных вод предприятий горнопромышленного комплекса, так как в виду многотоннажных сбросов сточных вод будут велики и затраты на ПАВ, а так же потери ПАВ с очищенными водами, кроме того потребуются дополнительная стадия очистки от остаточного содержания ПАВ уже очищенных от молибдена вод.

Обратный осмос и ультрафильтрация - это процессы фильтрации растворов через полупроницаемые мембраны, избирательно пропускающие растворитель и полностью или частично задерживающие молекулы растворенных в нем веществ, под давлением, превышающим осмотическое давление. В основе этих способов лежит явление осмоса - самопроизвольного перехода растворителя (воды) в раствор через полупроницаемую мембрану. К достоинствам метода можно отнести отсутствие фазовых переходов при отделении примесей; возможность проведения процесса при комнатных температурах без применения или с небольшими добавками химических реагентов; простая конструкция аппаратуры. Недостатками метода является высокая



стоимость и нецелесообразность применения при многотоннажных сбросах сточных вод с многокомпонентным составом, кроме того требуется предварительная глубокая очистка воды от взвесей.

Электродиализ – это процесс переноса ионов через мембрану под действием приложенного к ней электрического поля. Для очистки сточных вод методом электродиализа используют электрохимически активные ионитовые мембраны. К достоинствам метода можно отнести – возможность очистки воды гальванических производств до уровня ПДК, 60% возврат воды в оборот, возможность утилизации ценных компонентов. Недостатками метода является необходимость предварительной очистки сточных вод от масел, ПАВ, органики, солей жесткости; значительный расход электроэнергии, дефицитность и дороговизна мембран, сложность эксплуатации, отсутствие селективности, что делает его нецелесообразным для очистки от молибдена многотоннажных сточных вод с поликомпонентным составом.

Ионный обмен — процесс взаимодействия раствора с твердой фазой (ионитами), обладающей свойствами обменивать ионы, содержащиеся в ней, на ионы, присутствующие в растворе. Используется для извлечения из растворов металлов и других веществ. Основные недостатки ионообменной технологии связаны с применением для восстановления обменной ёмкости ионитов определённых количеств растворов щёлочи и кислоты. Это в свою очередь приводит к необходимости наличия сложного реагентного хозяйства. Кроме того преимущественной формой миграции молибдена является анионная, в форме молибдат-иона MoO_4^{2-} , обладающего очень большим радиусом атома, что значительно усложняет его извлечение из раствора методом ионного обмена.

Сорбционные методы заключаются в поглощении вредных органических и неорганических веществ из сточных вод твердым телом или жидкостью сорбентом, в качестве которого могут быть использованы зола, коксовая мелочь, торф, активные глины и др. Высокой сорбционной способностью в отношении ионов молибдена обладают некоторые сорта активированных углей, однако они являются наиболее дорогим сорбентом, что ограничивает возможность широкого их применения. Максимальные емкости углей по молибдену лежат в области $\text{pH} = 1-3$ отвечающей максимальной концентрации анионных комплексов молибдена. Перевод сточных вод в кислую область pH требует значительных расходов, кроме того требуется их последующее подщелачивание, что может привести к вторичному загрязнению стоков.

Из химических методов очистки наибольший интерес представляет метод осаждения молибдатов железа путем смешивания молибденосодержащих сточных вод и $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ в стехиометрических количествах, последующим осаждением молибденового продукта, фильтрацией, промывкой и прокалкой осадка. Существенным недостатком данного метода, учитывая значения ПДК по молибдену, является низкая эффективность очистки разбавленных растворов.

Известен способ биохимической очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов, с помощью сульфатовосстанавливающих бактерий, заключающийся в осаждении загрязнений сероводородом, выделяющимся в процессе жизнедеятельности сульфатовосстанавливающих бактерий. Суть технологии заключается в обработке сточных вод специализированной культурой сульфатовосстанавливающих бактерий, обладающих способностью в анаэробных условиях восстанавливать сульфаты до сероводорода с одновременным окислением органических веществ и разрушением фосфатов, нитратов, ионов аммония. Образующийся сероводород реагирует с растворенными ионами металлов с образованием нерастворимых сульфидов. Показатели эффективности очистки: органические загрязнения – до 80%; ионы тяжелых металлов – 95-99%. Недостатком данного способа является сложность и высокая стоимость технического решения, поэтому данный способ не может быть использован для очистки больших объемов сточных вод.

Таким образом, несмотря на изученность вопроса, нерешенной остается ряд проблем, связанных с разработкой экологически эффективной и экономически выгодной технологии очистки многотоннажных сточных молибденосодержащих вод. В этой связи наиболее перспективным является применение технологии сорбционной очистки, основанной на использовании местных природных материалов, таких как активные глины, цеолиты, что обусловлено их невысокой стоимостью и доступностью при достаточно высокой селективности и сорбционной емкости.

Библиографический список

1. Бусев А.И. Аналитическая химия молибдена / А.И. Бусев. - М.: Изд-во академии наук СССР, 1962. - 305с.
2. Дытнерский Ю.И. Обратный осмос и ультрафильтрация / Ю.И. Дытнерский. - М.: Химия, 1978. – 352 с.
3. Зеликман А. Н. Гидрометаллургия / А.Н. Зеликман, Г.М. Вольдман. - М.: Наука, 1999. - с. 232- 246.
4. Крайнов С.Р. Гидрогеохимия: учебник для вузов / С.Р. Крайнов, В.М. Швец. - М.: Недра, 1992. - 463 с.
5. Рябчиков Д.И. Ионообменные смолы и их применение / Д.И. Рябчиков, И.К. Цитович. - М.: Изд-во академии наук СССР, 1962. - 188 с.



6. Себба Ф. Ионная флотация / Ф. Себба. - пер. с англ. - М. : Металлургия, 1965. - 172 с.

Уникальность текста 74 %



УДК 502.1

ОСНОВАНИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ ВЫЯВЛЕНИЯ И АНАЛИЗА ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ФОРМИРОВАНИЯ ПЫЛЕВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРИЗЕМНОЙ АТМОСФЕРЫ В ЦЕНТРАЛЬНОМ РАЙОНЕ ТУЛЫ

Кирюшина Ю.Н.

Научный руководитель Волков А.В.

Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

Рассмотрены факторы социально-экономического развития Тульской области с учётом экологических последствий многовекового хозяйствования. Особое внимание уделено методологии экспериментального изучения динамики пылевого загрязнения приземной атмосферы селитебных территорий. Указаны мероприятия, снижающие риски жизнедеятельности персонала и населения по пылевому фактору, обеспечивающие устойчивое региональное развитие.

Согласно законодательству РФ, в ходе геоэкологических исследований селитебных территорий требования социально-экономического развития, охраны и воспроизводства окружающей среды, а также эффективного управления экологическими системами учитывают совместно. Поэтому факторы, определяющие динамику и результаты влияния технологий на природные среды, подразделяют на геологические, географические, технологические и экономические. К примеру, вторая группа факторов включает микроклиматические особенности территории (интенсивность солнечной радиации, режим осадков и ветровой нагрузки, аэродинамические характеристики поверхности), ландшафтное местоположение участка, общегеографические характеристики региона (плотность населения, степень экологической нарушенности территории, ценность земель и ландшафтов) и ряд других. Учёт совокупности факторов позволяет выполнять анализ текущих ситуаций социально-экономического развития и формулировать заключения о типологических особенностях перспективных состояний систем.

Особой актуальностью отмечены исследования селитебных территорий с позиции выявления и оценки факторов риска жизнедеятельности человека и общества.

История и современность города Тулы и Тульской области неразрывно связаны с освоением минерально-сырьевой база Подмосковского бурого угольного бассейна и экологическими последствиями хозяйствования. Тульский регион входит в группу субъектов РФ с напряжённой экологической обстановкой. По объёму выбросов в атмосферу от стационарных источников он занимает первое место в ЦФО, а по объёму стоков – третье, уступая лишь Москве и Ярославской области. Склады валяющаяся в регионе экологическая ситуация ухудшает показатели заболеваемости и смертности населения. Подтверждена зависимость уровня заболеваемости органов дыхания, сердечно-сосудистых и онкологических патологий, сокращения общей продолжительности жизни от состояния окружающей среды. По указанным критериям здоровье населения Тулы хуже, чем в областных центрах соседних регионов, однако, по большей части показателей различия с контролем не слишком велики и практически всегда ниже среднего уровня по РФ. В целом, состояние здоровья туляков неблагополучно. Однако существующий его уровень, согласно сложившейся практике оценивания, недостаточен для того, чтобы претендовать на статус зоны чрезвычайной экологической ситуации федерального значения [1].

Поэтому целью проводимых нами геоэкологических исследований является экспериментальное выявление и анализ закономерностей формирования пылевого загрязнения приземной атмосферы города Тулы и обоснование мероприятий, снижающих риски жизнедеятельности населения и персонала предприятий в границах селитебных территорий.

Оценки уровня загрязнения атмосферы крупнейших городов РФ канцерогенными и неканцерогенными веществами выполнена Б.А. Ревичем на основе данных Роскомгидромета [2]. Согласно классификации Международного института изучения рака (Лион), к первой группе канцерогенных веществ относят соединения, действие которых надёжно доказано эпидемиологическими исследованиями. Представителем группы является бензол, содержащийся в выхлопных газах автомобилей, выбросах химических и нефтехимических предприятий. Ко второй группе относят соединения, действие которых показано в лабораторных условиях, в т.ч. бенз(а)пирен, поступающий в атмосферу при сжигании топлива, с выбросами металлургических и нефтеперерабатывающих предприятий (рис. 1).

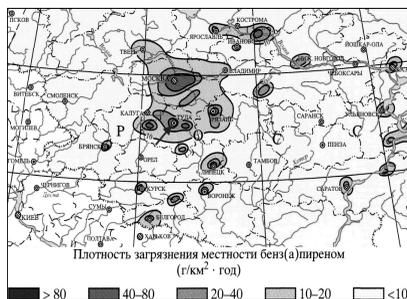


Рис. 1. Плотность загрязнения Европейской территории РФ бенз(а)пиреном

В группу неканцерогенных соединений объединяют взвешенные вещества (аэрозоли), диоксиды азота и серы, оксид углерода и другие компоненты, типичные для воздушной среды селитебных территорий.

Согласно существующей практике, в российских городах регистрируется лишь общее содержание взвешенных веществ и отсутствует контроль за наиболее опасной – респирабельной – фракцией. При этом их высокие концентрации на протяжении десятилетий наблюдаются в воздухе 50 городов, включая Тулу (на уровне 250-300 $\text{мкг}/\text{м}^3$ при $\text{ПДК}_{\text{с.с.}} = 150 \text{ мкг}/\text{м}^3$). Среднегодовые концентрации аэрозолей в воздухе городов мира таковы ($\text{мкг}/\text{м}^3$): Калькутта – 270...550; Барселона – 216; Нижний Новгород – 180; Санкт-Петербург, Самара – 160; Лиссабон, Сидней, Варшава – 90...160; Москва – 100; Лион, Париж – 82.

На основании данных о состоянии атмосферы Б.А. Ревичем определена приблизительная численность населения РФ, проживающего на загрязнённых территориях (рис. 2). Так, в условиях высокого аэрозольного загрязнения атмосферы проживает более 15 млн человек, а общее количество преждевременных смертей от заболеваний органов дыхания превышает 16 000 человек или 7 % ежегодно регистрируемых случаев. Ежегодное удельное – на 1 млн человек – количество смертей в расчёте на 1 $\text{мкг}/\text{м}^3$ аэрозолей составляет 4 случая, но варьирует от города к городу в диапазоне от 0,8 до 17 случаев. Значительный вклад в общую смертность, связанную с загрязнением воздуха, вносят диоксиды азота.

В целом, риск смерти от аэрозольного загрязнения воздуха оценивается как высокий, соизмеримый с риском смерти от хронического бронхита, самоубийств, убийств и в результате всех несчастных случаев. Риск смерти от диоксида азота сопоставим со смертностью от диабета и хронического алкоголизма.

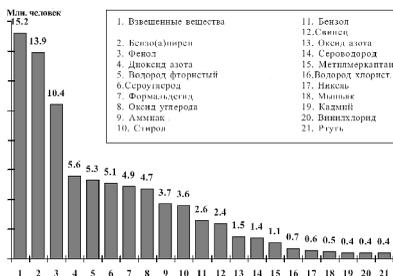


Рис. 2. Приблизительная численность населения РФ, проживающего на территориях, загрязнённых канцерогенными и неканцерогенными веществами

Таким образом, вклад неканцерогенных компонентов в общую смертность от загрязнения атмосферы является определяющим и может достигать 90 %. Вклад канцерогенных веществ, как правило, составляет 1-3 % и не превышает 10 % общей смертности.

По мнению академика Ю.А. Израэля, принципиальное решение проблемы загрязнения атмосферы связано с многократным снижением выбросов конкретными предприятиями и иными источниками.

С позиции развития тех или иных заболеваний, вызванных аэрозольным загрязнением воздуха, особую опасность представляют наноразмерные частицы. Патологическому действию природных и искусственно создаваемых нанобъектов посвящены работы военного микробиолога полковника М.В. Супотницкого [3]. Нижнюю границу диапазона формируют объекты размером 1-4 нм, а верхнюю границу – частицы низкомолекулярных соединения размером до 10 нм и высокомолекулярных соединений размером до 100 нм (0,1 мкм).

Фракционный состав аэрозолей приземной атмосферы типичного российского горно-промышленного региона, специализирующегося на добыче и переработке сырья, электрогенерации и химических технологиях, представлен в таблице. Формально, к наноразмерной фракции могут быть отнесены не менее 25 % частиц. Поэтому гипотезу о возможном патологическом влиянии наночастиц на здоровье населения следует учитывать при проведении прикладных геоэкологических исследований.

Главными характеристиками наночастиц, определяющими клиническую картину специфической и неспецифической заболеваемости, выступают химический состав, размер и значительная площадь поверхности частиц, способствующая сорбции других веществ; высокий поверхностный заряд, определяющий сродство частиц к определенным клеточным рецепторам; способность формировать стабильные про-



странственные структуры – нанокапсулы и нанотрубки, заполняемые химическими и биологическими соединениями; мультифункциональность и ряд других.

Фракционный состав пыли типичного горно-промышленного региона РФ

Размер частиц, мкм	≤ 0,1	0,1 - 1	1 - 5	5-10	10-50
Содержание частиц в пробах, мас. %	25,18	2,36	4,97	3,3	54,35
Элемент	Распределение по фракциям, %				
Кобальт	19,4	2,8	11,1	0	66,7
Хром	35,3	3	12,2	0	50,5
Железо	5,2	0	13	0	81,8
Марганец	45,1	0,9	7,6	0	46,4
Молибден	46,9	3,1	5,4	0	44,6
Никель	29,3	0	15,2	0	55,4
Свинец	13	3,1	16,1	0	67,8
Ванадий	10	0,9	9,1	0	80
Цинк	58,5	0	14,4	0	27,1

Особая опасность наночастиц связана с возможностью их поступления в центральную нервную систему по нервным волокнам, идущим от обонятельного эпителия и сетчатки глаза.

Итак, по заключению полковника М.В. Супотницкого, нанообъекты образуют новый класс биологических угроз, проявляющихся специфическими клиническими признаками или маскирующихся под известные заболевания и способных вызывать массовые смертельные поражения людей. Среди частиц, образованных путём дезинтегрирования или конденсирования природных веществ, наибольшую опасность представляют объекты размером менее 50 нм [3].

С учётом изложенного, главными задачами исследований являются: разработка и осуществление полевого эксперимента по детектированию интенсивности осаждения инертной пыли на горизонтальных планшетах, включая регистрацию динамики локального фона; выявление сезонов года, аномальных по критерию запылённости атмосферы; установление сезонных закономерностей формирования аэрологической ситуации Центрального района города Тулы; разработка наиболее общих рекомендаций, позволяющих снизить риски жизни и деятельности персонала и населения в наиболее опасные сезоны года.

В качестве непосредственного источника пыли, определяющего загрязнение воздуха в точке наблюдения, принимается ближайшая к участку крупная транспортная артерия (рис. 3). Пыль, генерируемая автотранспортом, в условиях действия внешних факторов миграции вовлекается в

перенос, далее осаждается на техногенном механическом геохимическом барьере и формирует изучаемую аэрологическую ситуацию.

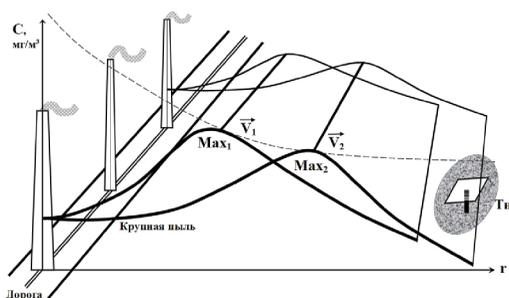


Рис. 3. Общий механизм формирования картины запылённости в точке наблюдения

Мы допускаем, что изучаемый геохимический сигнал, или поле, может быть представлен суммой низкочастотной фоновой и более высокочастотной диагностической компонент. Каждая компонента сигнала несёт свою долю информации о механизмах формирования аэрологической ситуации. Прогноз сезонной динамики запылённости воздуха и количественная оценка рисков жизнедеятельности базируются на результатах спектрального анализ временных рядов запылённости и разработки полициклической модели процесса.

В частности, обоснованное разделение исходного сигнала на несколько компонент позволяет реализовать метод формального детектирования аномальных, в том числе наиболее опасных с точки зрения воздействия на организм человека и живые компоненты селитебной территории, фаз сезонного хода запылённости воздуха. Речь идёт о стандартном для геоэкологии методе «трёх сигм». В рамках этого подхода, чем более высокий критический уровень (исчисляемый в единицах среднего квадратического отклонения) преодолевает график запылённости воздуха, тем выше риски жизнедеятельности человека.

Искомые закономерности формирования картины запылённости приземной атмосферы города Тулы послужат эмпирической основой разработки общих рекомендаций, снижающих риски жизни и деятельности персонала и населения. По-видимому, разработка рекомендаций по снижению запылённости атмосферы селитебных территорий должна учитывать опыт подобных работ, накопленный в индустрии добычи и переработки минерального сырья.



Так, согласно Единым правилам безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом (2002) [4], а также Санитарным правилам для предприятий по добыче и обогащению рудных, нерудных и россыпных полезных ископаемых (2011) [5], состав атмосферы горных предприятий должен отвечать действующим нормативам. В случае, если запыленность воздуха превышает нормативную, необходима реализация мероприятий по обеспечению безопасных условий труда. Правилами рекомендуются следующие мероприятия:

- систематическое орошение техногенных грунтов;
- орошение дорог с постоянным движением, в т.ч. с применением связующих добавок, разрешенных природоохранными органами;
- очистка дорог от породной мелочи и пыли;
- обработка раздернованных грунтов, гравийных и щебеночных покрытий вяжущими материалами;
- предотвращение просыпания сыпучих материалов;
- герметизация помещений и кабин транспорта;
- применение индивидуальных средства защиты органов дыхания.

При интенсивном выносе пыли с поверхности техногенных грунтов реализуют комплекс мер по предотвращению пылеобразования. Так, один из способов закрепления грунтов основан на примерении сапропелевого раствора с массовой концентрацией ила до 10 %, обеспечивающего коагуляцию минеральных частиц с формированием крупных гранул и, одновременно, с повышением биологической активности массива. Возможно также запахивание измельченного сапропеля на глубину 4-6 см в количестве 25-30 т/га. По сравнению с орошением водой, при наличии высокодисперсных частиц эффективность пылеподавления повышается с 60 до 85 %.

Сущность химической стабилизации грунтов заключается в направленном изменении свойств поверхности путем создания противозерозионного покрытия из инертного материала с добавлением вяжущих веществ. Выбор вяжущих определяется химическим, минеральным и гранулометрическим составом закрепляемых грунтов, а также необходимой периодичностью работ.

Библиографический список

1. Математические модели и методы оценки экологического состояния территорий/ Е.А. Машинцов [и др.]. – М.: Изд. физико-математической литературы, 2010. – 228 с.
2. Ревич Б.А., Быков А. Загрязнение воздуха как фактор смертности в городах России// Население и общество: Информационный бюллетень Центра демографии и экологии человека Института народохозяйственного прогнозирования РАН. – М., 1997. – № 22.

3. Супотницкий М.В. Нанообъекты как новая биологическая угроза [Электронный ресурс] : [сайт]. [2001]. URL: <http://www.supotnitskiy.ru/stat/stat113.htm> (дата обращения: 17.08.2016)

4. Единые правила безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом [Электронный ресурс]: URL: <http://www.zakonprost.ru/content/base/part/62615> (дата обращения: 17.08.2016).

5. Санитарные правила для предприятий по добыче и обогащению рудных, нерудных и россыпных полезных ископаемых [Электронный ресурс]: URL: <http://www.bestpravo.ru/federalnoje/bz-pravila/y3r.htm> (дата обращения: 17.08.2016).

Уникальность текста 84 %



УДК 504.06

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ И ПОДЗЕМНЫХ ВОД В ЗОНЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ХВОСТОХРАНИЛИЩА ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОГО КОМБИНАТА ЮЖНОГО УРАЛА

Бабенко Д.А., Чукаева М.А.

Научный руководитель Пашкевич М.А.

*Санкт-Петербургский горный университет, г. Санкт-Петербург,
Россия*

Дана краткая характеристика предприятия, проанализированы результаты наблюдения поверхностных и подземных вод, описаны их состояние, произведена комплексная оценка загрязненности поверхностных вод.

ПАО “Гайский горно-обогатительный комбинат” является одним из ведущих горно-металлургических предприятий РФ, входит в состав холдинга “Уральская горно-металлургическая компания” (УГМК) – крупнейшего производителя меди в России. Основным родом деятельности ПАО «Гайский ГОК» является добыча, переработка и обогащение медно-цинковых руд.

Обогащение руды на обогатительной фабрике происходит методом флотации, в результате которого образуются отходы производства – хвосты обогащения. Хвосты обогащения представляют собой мелкие частицы пустой породы в смеси с водой – пульпу. Выход хвостов в зависимости от содержания металлов в руде составляет 80-85% от объема перерабатываемой руды. Хвосты обогащения смешиваются с кислой рудничной водой в главном корпусе фабрики, затем через



пульпонасосную станцию поступают в хвостохранилище намывного типа, а также используются для рекультивации отработанного карьера и закладки пустот подземного рудника [5].

Состав жидкой фазы хвостов обогащения представлен в таблице 1, а их гранулометрический, минеральный и химический состав – в таблице 2.

Таблица 1

Состав жидкой фазы хвостов обогащения [3]

Показатель	Единицы измерения	Значение
pH	Ед. рН	до 11,95
Сухой остаток	мг/дм ³	5096-5230
Взвешенные вещества	мг/дм ³	до 300
Нефтепродукты	мг/дм ³	0,25-4,15
Хлориды	мг/дм ³	468,9-587,6
Сульфаты	мг/дм ³	1777,2-2559,0
Гидрокарбонаты	мг/дм ³	14,48
Натрий	мг/дм ³	450-650
Калий	мг/дм ³	45-68
Магний	мг/дм ³	2-848
Железо	мг/дм ³	0,01
Медь	мг/дм ³	0,04-4,65
Цинк	мг/дм ³	11,8

Таблица 2

Гранулометрический, минеральный и химический состав хвостов обогащения [3]

Гранулометрический состав хвостов		Минеральный состав хвостов	Химический состав хвостов
Размер фракции, мкм	Содержание фракции, %		
+315	4,0	Пирит	FeS ₂
+250	3,0	Халькопирит	CuFeS ₂
+150	26,0	Сфалерит	ZnS
+100	4,0	Кварц	SiO ₂
+74	16,5	Полевой шпат	Смеси алумосиликатов
+44	12,0	Хлорит	Соли хлористой кислоты KAl(AlSi ₃ O ₈)(OH) ₂
+40	6,3	Серицит	
+30	10,9		
+10	11,1		
0	1,4		
-3	2,6		

Из таблицевидно, что хвосты обогащения характеризуются содержанием токсичных халькофильных элементов, миграция которых за пределы хвостохранилища и карьера приведёт к загрязнению подземных вод.

Хвостохранилище предприятия функционирует с 1966 года, представляет собой сооружение II класса ответственности с максимальной высотой дамбы 50,5 м, площадью 190 га, емкостью на максимальной отметке гребня 378,5 м – 52,5 млн. м³ [5].

В результате длительного функционирования хвостохранилища происходит формирование фильтрационных потерь жидкой фазы отвалных хвостов через дамбу и днище сооружения, что может являться причиной загрязнения подземных и поверхностных вод.

В этой связи, целью проводимых исследований являлся мониторинг состояния подземных и поверхностных вод района техногенного воздействия хвостохранилища. В июле 2016 года в рамках производственной практики был произведен отбор проб поверхностных и подземных вод, оборотной воды на обогатительной фабрике, а также воды из пруда отстойника и кислых рудничных вод. Карта-схема опробования представлена на рисунке 1.

Отбор проб поверхностных вод производился из ближайшего водного объекта – ручья Ялангас, располагающегося на расстоянии 1 км от хвостохранилища и имеющего следующие гидрологические и морфометрические характеристики: длина ручья – 15 км, ширина – 14 м; наибольшая глубина – 0,95 м; коэффициент извилистости – 1,09; температура воды – 8,6 °С. Район расположения р. Ялангас – долина р. Урал, его правого притока р. Губерля в Уральско-Губерлинском междуречье. Питание ручья происходит за счет талых снеговых вод, а также грунтовых вод [4].

Отбор, хранение, консервация и транспортировка проб выполнена в соответствии с ГОСТ 31861-2012 “Вода. Общие требования к отбору проб”.

Анализ проб выполнен на базе лаборатории “Центра коллективного пользования” Санкт-петербургского горного университета. Катионный состав определен с помощью эмиссионного спектрометра с индуктивно-связанной плазмой ICPE-900 Shimadzu, анионный состав – спектрофотометром DR 5000. Результаты проведенного анализа проб представлены на рисунках 2 и 3. Предельно-допустимые концентрации взяты по ГН 2.1.5.1315-03.

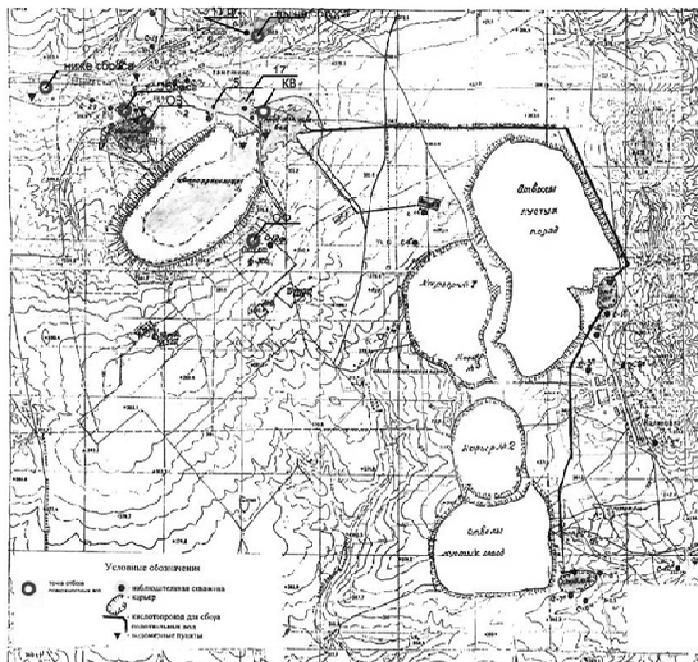


Рис.1 – Карта-схема отробования поверхностных и подземных вод

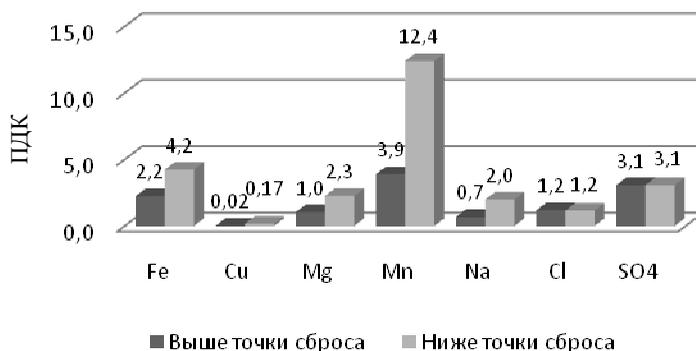


Рис. 2 – Результаты анализа поверхностных вод

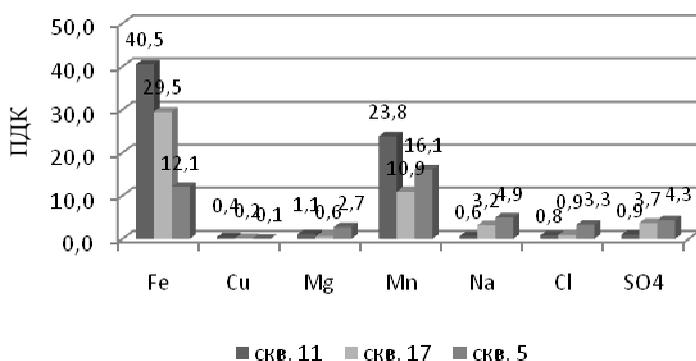


Рис. 3 – Результаты анализа подземных вод

Для оценки степени загрязненности воды в р. Ялангас был рассчитан удельный комбинаторный индекс загрязненности, величина которого составила 5,84, что в соответствии с классификацией характеризует качество воды в ручье как «грязная» (класс 4а) [6].

В связи с этим возникает необходимость проектирования природоохранных мероприятий, направленных на снижение уровня загрязнения поверхностных и подземных вод.

Для более детального изучения степени воздействия хвостохранилища на поверхностные и подземные воды необходимо проведение комплексной оценки состояния окружающей среды, в том числе увеличение числа наблюдаемых скважин, а также анализ как гидрохимического, так и гидродинамического режима подземных вод.

Библиографический список

- 1) ГН 2.1.5.1315-03 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования;
- 2) ГОСТ 31861-2012 Вода. Общие требования к отбору проб. Введ. 01.01.2014;
- 3) Отчет о горнотехнической рекультивации карьера №2. Белгород, 2004 г;
- 4) Проект нормативов допустимого сброса загрязняющих веществ и микроорганизмов в водный объект р. Ялангас для ПАО «Гайский ГОК». Оренбург, 2013 г;
- 5) Проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение ОАО «Гайский ГОК». Верхняя Пышма, 2011 г;
- 6) РД 52.24.643-2002.

Уникальность текста 85 %





УДК 620.9

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ НОРМИРОВАНИЯ ВЫБРОСОВ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ ОТ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

Савцов Е.А.

Научные руководители Горфин О.С., Синицын В.Ф.

Тверской государственной технической университет, г. Тверь, Россия

Предложены нормативы удельных выбросов в атмосферу для оборудования действующих и проектируемых ТЭС. Даны рекомендации по усовершенствованию системы нормирования выбросов вредных веществ в энергетике.

При современных темпах развития энергетики количество образующихся вредных веществ от сжигания топлива непрерывно растет. В результате этого во многих промышленно развитых странах в последнее десятилетие резко ужесточены предельно допустимые выбросы вредных веществ в атмосферу от ТЭС. Так, в ФРГ нормы, установленные в 1999 г., пересматривались в сторону ужесточения в 2006, 2008 и 2012 гг. Нормативная предельно допустимая концентрация твердых частиц в дымовых газах, выбрасываемых в атмосферу, установленная в 1999 г. на уровне 650 мг/м^3 при нормальных условиях, в 2006 г. была снижена до 200 и затем в 2012 г. — до 50 мг/м^3 , что соответствует $0,025 \text{ г/МДж}$. [3]

Предельно допустимая концентрация окислов серы 1100 мг/м^3 , в установленная в 2006 г., в 2008 г. уменьшена для новых топливоиспользующих установок тепловой мощностью более 300 МВт до 400 мг/м^3 , или $0,17 \text{ г/МДж}$. При этом дополнительным условием является соблюдение степени очистки дымовых газов от окислов серы не менее 85%

Нормы предельно допустимых концентраций окислов азота в дымовых газах, выбрасываемых в атмосферу, в 2008 г. в ФРГ для новых топливоиспользующих установок мощностью более 300 МВт были установлены на уровне, мг/м^3 :

800 (при нормальных условиях) - для угольных котлов с твердым шлакоудалением;

1800- для котлов с жидким шлакоудалением;

450 - для котлов, работающих на жидких топливах и

350 - при сжигании газообразного топлива.

В ноябре 2012 г. предельно допустимый выброс оксидов азота для новых котлов, работающих на твердом топливе, как при твердом, так и

при жидком шлакоудалении установлен: для новых топливоиспользующих установок тепловой мощностью более 300 МВт - менее 250 мг/м³ и для установок тепловой мощностью 300-500 МВт - менее 400 мг/м³.

Для ТЭС, сжигающих жидкое топливо, предельно допустимая концентрация оксидов азота в дымовых газах, выбрасываемых в атмосферу, для новых котлов указанной тепловой мощности установлена соответственно 150 и 300 мг/м³, при сжигании газообразного топлива - соответственно 100 и 200 мг/м³.

В нашей стране действующая система нормирования выбросов вредных веществ в атмосферу от промышленных предприятий основана только на соблюдении параметров санитарно-гигиенического качества воздуха. Правила установления предельно допустимых выбросов (ПДВ) вредных веществ в атмосферу определены ГОСТ 17.2.3.02—78. [1] Нормативные значения устанавливаются индивидуально для каждого источника выброса (дымовой трубы) из условия, что при рассеивании в атмосфере они не создадут загрязнения $C_{м,д}$ выше предельно допустимой максимальной разовой концентрации их в приземном слое воздуха населенных мест ПДК_{м,д} с учетом фонового загрязнения $C_{ф}$, создаваемого за счет выбросов других источников данного района, т.е. должно соблюдаться условие:

$$C_{м,д} < ПДК_{м,д} - C_{ф}.$$

Однако действующая система нормирования имеет во многом неопределенный характер:

данные по прогнозируемому перспективному фоновому загрязнению воздушного бассейна отсутствуют. Они могут быть определены только на уровне разработки территориально-комплексных схем охраны природы данного города или района;

требуемая концентрация примеси в воздухе может быть обеспечена за счет, как уменьшения выброса, так и увеличения площади рассеивания, что достигается увеличением высоты трубы, через которую происходит эвакуация газов. Этот принцип, положенный в основу определения предельно допустимых выбросов вредных веществ в атмосферу, приводит к тому, что при проектировании новых и реконструкции действующих ТЭС достижение требуемых параметров качества приземного слоя воздуха по содержанию в нем летучей золы, оксидов серы и азота всегда выгоднее обеспечить путем увеличения высоты дымовой трубы, а не снижением выбросов за счет очистки газов;

в тех случаях, когда фоновое загрязнение (без вклада ТЭС) выше ПДК, значения ПДВ при сколь угодно малых выбросах ТЭС не устанавливаются;



в системе нормирования ПДВ отсутствуют четкие параметры, обязывающие машиностроительные заводы выпускать оборудование, обеспечивающее низкие выбросы вредных веществ, а проектные организаций и действующие предприятия - применять устройства, снижающие выбросы.

Система нормирования должна быть усовершенствована таким образом, чтобы она обязывала:

- поставщиков оборудования - производить его с определенными экологическими показателями;
- проектировщиков - использовать в проектах только экологически чистое оборудование;
- электростанции - выдерживать экологические показатели поставляемого оборудования.

При этом при проектировании новых и техническом перевооружении действующих ТЭС должны быть выдержаны два обязательные условия: не превышение показателей экологической чистоты и соблюдение ПДК вредных примесей в приземном слое воздуха.

Основным показателем экологической чистоты оборудования является удельный выброс вредного вещества в атмосферу, приходящийся на единицу продукции или исходного сырья. Для тепловых электростанций это массовый выброс вредного вещества (летучей золы, оксидов серы и азота), отнесенный к единице тепловой энергии, вводимой в топку котла (n , г/МДж). В качестве производных величин могут быть приняты также массовый выброс вредного вещества, приходящийся на 1 т условного топлива, кг/т, и концентрация вредного вещества в дымовых газах, выбрасываемых в атмосферу, мг/м³, при нормальных условиях.[2]

Производные показатели нормативов удельных выбросов вредных веществ находятся по следующим формулам.

Определяем массовый выброс вещества m , г, приходящегося на 1 кг условного топлива (или в килограммах на 1 т условного топлива)

$$m = n \cdot Q_{n(\text{усл.топл})}^r,$$

где $Q_{n(\text{усл.топл})}^r$ - теплота сгорания условного топлива, равная 29,33 МДж/кг.

Определяем концентрацию вредного вещества m , мг/м³, в дымовых газах, выбрасываемых в атмосферу,

$$m = n \cdot \frac{Q_n^r}{V_{\Gamma}} \cdot 10^3,$$

где Q_N^r - низшая теплота сгорания натурального топлива в пересчете на рабочую массу, МДж/кг (или МДж/м³ — для газообразного топлива); V_G - объем дымовых газов яри нормальных условиях, м³/кг (или м³/м³ - для газообразного топлива).

Исходя из выдвинутых положений в ВТИ были подробно проанализированы удельные выбросы действующих ТЭС, работающих на разных видах энергетического топлива; оборудования, выпускаемого в настоящее время машиностроительными заводами, а также ожидаемого перспективного котельного и пылегазоочистного оборудования с учетом развития научно-технического прогресса.

Значения удельных выбросов дифференцированы с учетом паропроизводительности (или тепловой мощности) котельных установок и вида топлива. Расчетный анализ показал, что для новых ТЭС с трубами обычной для энергетики высоты приведенные приземные максимальные концентрации оксидов серы и азота при предлагаемых нормативах выбросов будут ниже половины ПДК_{м.р.}.

Предлагаемая усовершенствованная система нормирования выбросов вредных веществ в атмосферу позволяет:

определить основные экологические требования к новому и действующему оборудованию;

прогнозировать реально возможное минимальное снижение выбросов на перспективу;

наметить порядок технического перевооружения ТЭС, исходя из экологического состояния оборудования.

Предлагаемая система нормирования может быть реализована также в других отраслях промышленности.

Библиографический список

1. ГОСТ 17.2.3.02-78. Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями. М.: Издательство стандартов, 2004.

2. Указание по расчету рассеивания в атмосфере вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. СН 369-74. М.: Стройиздат, 1975.

3. Нормативы вредных выбросов. URL: http://www.gigavat.com/netradicionnaya_energetika_norma_vibrosov.php (Дата обращения 19.02.2016)

Уникальность текста 77 %





УДК 504.3.054

АНАЛИЗ СПОСОБОВ СНИЖЕНИЯ ПЫЛЕВЫДЕЛЕНИЯ С ТЕРРИТОРИЙ СКЛАДИРОВАНИЯ ОТХОДОВ ОБОГАЩЕНИЯ

Таныгина И.А.

Научный руководитель Кузнецов В.С.

*Санкт-Петербургский горный университет,
г. Санкт-Петербург, России*

В результате разработки месторождений полезных ископаемых на окружающую среду оказывается сложное и многоплановое негативное воздействие. При добыче и обогащении ископаемых происходит загрязнение всех природных сфер. Одним из основных веществ, выделяемым в окружающую среду при ведении горных работ является неорганическая пыль. Источниками выделения пыли являются как технологические процессы осуществляемые при добыче ископаемых, так и процессы дальнейшей переработки добытого сырья. Основными источниками пылевого загрязнения окружающей среды при обогащении, являются места складирования отходов - хвостохранилища. В данной работе рассмотрены основные способы снижения пылевых выделений на хвостохранилищах.

Освоение месторождений полезных ископаемых приводит к интенсивному понижению качества окружающей среды. Одним из основных объектов предприятий по добыче и обогащению руды, негативное воздействующим на атмосферный воздух, является хвостохранилище. Хранилища отходов обогащения – сложные гидротехнические сооружения, занимающие огромные территории. Основное негативное воздействие на атмосферный воздух происходит за счёт тонкодисперсных отходов на открытых поверхностях пляжей.

На современном этапе развития технологий не существует рациональных методов, позволяющих обеспечить подводную укладку хвостов по всей площади хвостохранилища. Отсюда происходит образование пляжей, которые являются источником пылеобразования.

Проблема выноса тонкодисперсных частиц с поверхностей пляжей хвостовых хозяйств актуальна для многих стран, так как, несмотря на существующие методы, невозможно обеспечить абсолютную защиту атмосферного воздуха от пыления на таких огромных объектах, как хвостохранилища. Тем не менее, подбор оптимального метода, позволяющего снизить техногенную нагрузку на атмосферный воздух, является ключевым в решении данной проблемы.

Для снижения пылевой нагрузки, представляющей угрозу для рабочего персонала и близлежащих населенных пунктов, разработано множество различных методов, каждый из которых имеет некоторые недостатки, либо же определенные преимущества перед другими методами. Основным направлением снижения пылевой нагрузки является закрепление пляжей и создание на их поверхности искусственных покрытий, стойких к выветриванию и эрозии [1].

Способы снижения пылевыведения на объектах складирования отходов обогащения можно разделить на технологические, механические, биологические и физико-химические. Стоит отметить, что применение данных методов ограничивается климатическими условиями местности, высокими материальными затратами и трудоемкостью.

Технологические способы предотвращения пылеобразования косвенно способствуют снижению техногенной нагрузки, оказываемой на атмосферный воздух в зоне действия обогатительных предприятий. Технологические способы снижения пылевой нагрузки на атмосферный воздух можно разделить на три метода.

Первый метод – разработка способа складирования отходов обогащения таким образом, чтобы вынос частиц был минимален. Данный метод подразумевает подводную укладку хвостов без образования пляжей. Однако опыт эксплуатации хвостохранилищ показывает, что реализация на практике данной технологии практически не возможна, в связи с возрастанием фильтрационной нагрузки на ограждающую дамбу.

Ко второму методу относится создание малоотходных технологий, в результате чего осуществляется комплексная переработка сырья, соответственно уменьшается техногенная нагрузка [2].

И к третьему относится утилизация отходов. Необходимо отметить, что при добыче полезного ископаемого образуются тонны пустой породы, доизвлечение полезного компонента и дальнейшая утилизация отходов является очень дорогостоящим и нерациональным процессом на данном этапе развития техники и технологий.

Механический способ можно классифицировать на два метода. Первый представляет собой сплошное покрытие поверхностей неплящим материалом: щебень, гравий, окатыши на основе глин или суглинков и др. Толщина нанесенного слоя должна быть не менее 0,15 м [1].

Однако при длительном воздействии солнца материал подвержен растрескиванию, а при обильном выпадении осадков будет происходить вымывание. Отсюда следует, что эффективность данного способа зависит от климатических условий региона.



Второй метод представляет собой установку искусственных заграждений, лесозащитных полос и пр.

Заграждения в таком случае позволяют снизить скорость ветрового потока, за счёт чего происходит уменьшение количества пыли, переходящей в аэрозольное состояние. При этом, ограждения играют роль барьера, благодаря чему уменьшается вынос за пределы ограниченной площадки [3].

Основным недостатком является целесообразность использования ограждений только для хвостохранилищ с высотой не более 20 м, из чего следует, что для решения проблем пыления более масштабных хвостохранилищ необходимо применение другого способа.

Стоит отметить другие недостатки: высокая стоимость сооружения заграждений, их изнашиваемость, особенно в случае неблагоприятных метеорологических условий, необходимость своевременной замены.

Механические способы уменьшения выноса пыли с поверхности пляжей является предпочтительным для хвостохранилищ, расположенных в условиях сухого, а также сурового климата, в связи со сложностью применения в таких условиях оросительных систем, либо создания растительного покрова.

Биологические способы снижения пылевыведения заключаются в создании противозерозионных насаждений, позволяющих закрепить поверхность пляжей путем посева высших растений. Данные способы можно классифицировать на два метода: биогенный и биоценотический.

Биогенный метод представляет собой закрепление поверхности дерниной или тростниковыми матами. Биогенный метод сокращения пылевыведения часто применяется при рекультивации карьеров и отвалов. Дёрн содержит необходимый запас питательных веществ и семян, что позволяет длительно сохраняться растительному покрову и препятствовать пылению пляжей хвостохранилища. При применении данного способа корневая система не должна выходить за пределы дернины в связи с токсичностью отходов.

Второй метод заключается в посадке многолетних трав на пляжах хвостохранилищ (гидропосев, озеленение). Часто посев трав производится с предварительным нанесением растительного грунта. Важно отметить, что применение данного способа сильно зависит от токсичности отходов и их гранулометрического состава.

Недостатками биологических способов являются высокая трудоемкость, сложность создания устойчивого растительного покрова в сухом или суровом климате.

Физико-химические способы закрепления заключаются в изменении свойств поверхностного слоя намытого материала, путем стабилизации поверхностей пляжей действующих хвостохранилищ. Производится орошение намытых хвостов различными водными системами, которые могут содержать связующие вещества.

На данный момент многие ученые занимаются разработкой эффективных физико-химических способов снижения пылевыведения. Можно выделить основные методы: гидротехнический метод и закрепление пылящей поверхности полимерами, органическими и неорганическими веществами поверхности [1].

Гидротехнический метод является наиболее простым и доступным, он сводится к постоянному увлажнению пляжа хвостохранилища оросительными установками. Эффективность данного метода составляет приблизительно 50-60%, что в большинстве случаев достаточно для снижения концентрации пыли до уровня ПДК на границе санитарно-защитной зоны [2].

Один из недостатков – использование больших объемов воды для обеспыливания всего массива, поэтому чаще всего данный метод используется как вспомогательный, либо для уменьшения пылевого загрязнения от небольших участков. Необходимо также отметить основной недостаток данного метода – невозможность его применения в условиях отрицательных среднегодовых температур.

На сегодняшний день закрепление пылящей поверхности связующими веществами является наиболее перспективным и надежным методом снижения пылевыведения. Выбор связующих веществ определяется химическим, гранулометрическим и минеральным составом хвостовых отложений [1].

Основным недостатком пылесвязующих веществ является невысокая устойчивость к внешним воздействиям.

В заключении хочется отметить что, как правило, на горно-обогатительных предприятиях комплексно используются приведенные способы снижения пылевыведения. Каждый способ имеет определенные недостатки и ограничения, необходимо учитывать материальные и трудовые затраты, сложность реализации, климатические характеристики местности и пр. Выбор комплекса мероприятий по снижению пылевого загрязнения является непростой задачей для предприятий и требует тщательного анализа.

Библиографический список

1. Лычагин Е.В., Синица И.В. Совершенствование методов закрепления пылящих поверхностей // Горный информационно-аналитический бюллетень. - М: МГТУ, 2007. - №8. - С. 136-140.



2. Немировский А. В. Разработка метода формирования намывного хвостохранилища, устойчивого к ветровым потокам.: дис. канд. тех. наук (25.00.20) / Немировский Андрей Владимирович – М., 2016. – 122 с.

3. Стриженко А. В. Управление экологической безопасностью намывных техногенных массивов ОАО «Апатит» в процессе их формирования.: дис. канд. тех. наук (25.00.36) / Стриженко Алексей Владимирович – СПб., 2015. – 184 с.

Уникальность текста 92 %



УДК 628.166:628.315.1

ПУТИ РАЗВИТИЯ ОБЕЗВОЖИВАНИЯ ОСАДКА НА ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЯХ КАНАЛИЗАЦИИ (ОСК) Г. ТУЛЫ

Махрова Н.В.

Научный руководитель Бурдова М.Г.

Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

Рассмотрены вопросы выбора технологических решений по обработке осадков ОСК г. Тулы. Предложены режимы обработки осадка реагентным методом и механическим обезвоживанием.

На очистных сооружениях с биологической очисткой образуется осадок как в первичных отстойниках, так и во вторичных отстойниках. Осадок в основном представлен органическими веществами, способными приводить к загниванию. Во избежание антисанитарных условий на очистной станции предусматривается сбраживание.

Количество осадка зависит от расхода сточных вод и концентрации загрязнений, выбора технологической схемы и состава сооружений.

Данные по обработке осадка на ОСК г.Тулы:

- максимальный суточный расход ($Q_{\max}=250000 \text{ м}^3/\text{сут}$)
- концентрация взвешенных веществ сточных вод, поступающих на очистные сооружения ($C_{\text{взв}}=180\text{-}220 \text{ мг/л}$)
- концентрация БПК в исходной сточной воде ($L_{\text{вх}}=180\text{-}200 \text{ мг/л}$)
- допустимая величина взвешенных веществ и БПК в очищенной сточной воде при спуске в водоём ($C_{\text{дем}}=10 \text{ мг/л}$ $L_{\text{дем}}=3 \text{ мг/л}$)
- допустимая величина растворённого кислорода в очищенной воде при спуске в водоём

$$(L_{\text{dem}}^{\text{O}_2} = 6 \text{ мг/л})$$

Суточный выход сырого осадка колеблется в пределах 350-450 м³/сут. Суточный расход избыточного уплотнённого активного ила колеблется в пределах 450-500 м³/сут. Суммарный расход составляет 800-900 м³/сут.

Схема совместной обработки «сырого» осадка первичных и вторичных отстойников на ОСК г.Тулы показана на рис. 1

В соответствии со схемой сырой осадок первичных отстойников совместно с избыточным активным илом посредством насосной станции отправляется в метантенки.

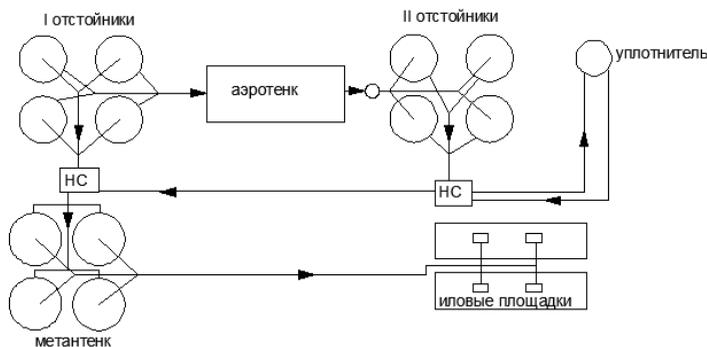


Рис. 1 Схема совместной обработки «сырого» осадка первичных и вторичных отстойников на ОСК г.Тулы

Метантенк представляет собой цилиндрический железобетонный резервуар с коническим днищем и герметическим перекрытием, в верхней части которого имеется колпак для сбора газа, откуда газ отводится и может либо использоваться, либо сжигаться, что и применяется на ОСК города Тулы[2]

Осадок в метантенке перемешивается и подогревается с помощью особых устройств. Технология сбраживания осадка заключается в распаде органических веществ с помощью анаэробных микроорганизмов – термофилов. То есть режим предусматривает температуру сбраживания 53-56 °С.

Достоинством такого режима является его обеззараживание при суточной дозе загружаемого в метантенк осадка практически в два раза большего, чем в режиме при температуре 33 °С, как это предусматривалось по проекту для очистных сооружений.

Влажность осадка на выходе из метантенка колеблется в пределах 96-98 % и отправляется на иловые площадки. Осадок обладает высокой



влажностью и удельная нагрузка на иловые площадки в полтора раза ниже, чем у осадка, сброшенного в мезофильных условиях. [1]

Осадок направляется на иловые площадки, принцип работы которых заключается в том, что сброженный осадок из метантенков периодически наливается небольшим слоем на участки и подсушивается до влажности 75—80%.

Влага из осадка частично просачивается в грунт, и частично удаляется за счет испарения. Объем осадка при этом уменьшается в 3-5 раза. Подсушенный осадок получает структуру влажной земли. Общая площадь иловых площадок составляет 39 га.

Перспективой снижения количества иловых площадок могут быть такие варианты, как механическое обезвоживание или с помощью реакгентной обработки осадка перед подачей их на иловые площадки.

В качестве реагента может применяться коагулянт хлорное железо и известь. Методика определения эффективности воздействия реагентов на изменение структуры осадка заключается в определении динамики образования осветленного слоя осадения сброженного осадка и высоты слоя осадка с течением времени.

По данным исследований кафедры СТС ТулГУ можно отметить, что эффективность воздействия $FeCl_3$ на коллоидно-устойчивую эмульсию, которой является сброженный осадок метантенков, оптимальной дозой является 2,5% от сухой массы осадка, однако наибольшая разница в показателях при применении доз $FeCl_3$ приходится на концентрацию в 5,0; 7,5 и 10,0% и частично объясняется уменьшением pH, что явно тормозит снижение поверхностного потенциала коллоидных частиц. (Рис. 2,3,4,5)

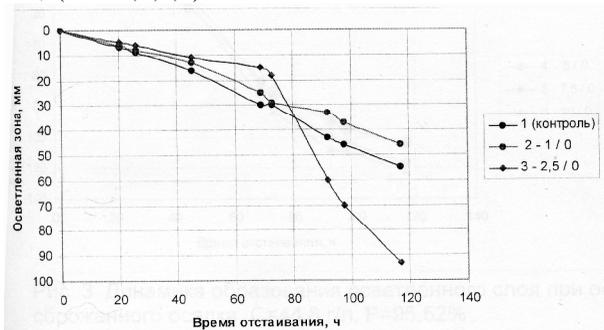


Рис. 2 Динамика образования осветленного слоя при осадении сброженного осадка $C=44,8$ г/л, $P=95,52\%$

При использовании в качестве реагента известь видно, что её воздействие становится заметным после 2-х суток отстаивания. Сравнивая воздействие FeCl_3 и CaO , можно отметить более сильное (почти в 1,5) воздействие FeCl_3 при дозах 5-7,5% по сравнению с дозами извести 5-6,25%.

Разбавление водой агрегативно устойчивых смесей, которыми являются сброженные в термофильном режиме осадки от канализационной очистной станции, приводит только к понижению концентрации твёрдых частиц, но не изменяет характер их структуры связи с водой, что и проявляется в крайне низкой гидравлической крупности.

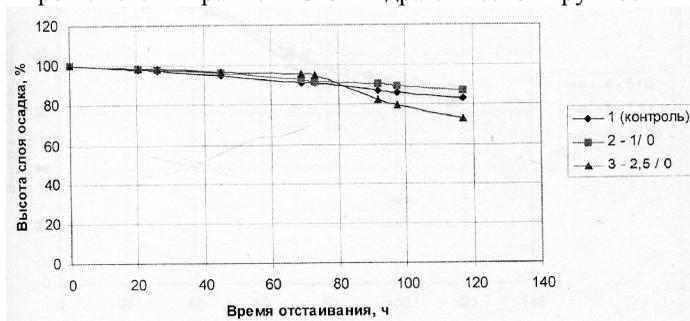


Рис. 3 Динамика осадения сброженного осадка $C=44,8$ г/л, $P=95,58\%$

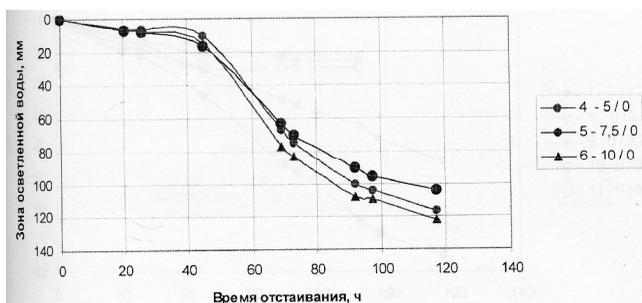


Рис. 4 Динамика образования осветленного слоя при осадении сброженного осадка $C=44,8$ г/л, $P=95,52\%$

Для реализации метода необходимо реагентное хозяйство, включающее в себя растворные баки, расходные баки, склады, баки дозаторы. Для освобождения иловых площадок необходимо вложить капитальные затраты.

Предложенная режим использования коагулянта FeCl_3 позволяет сократить площадь иловых площадок на 50-70%. [3]

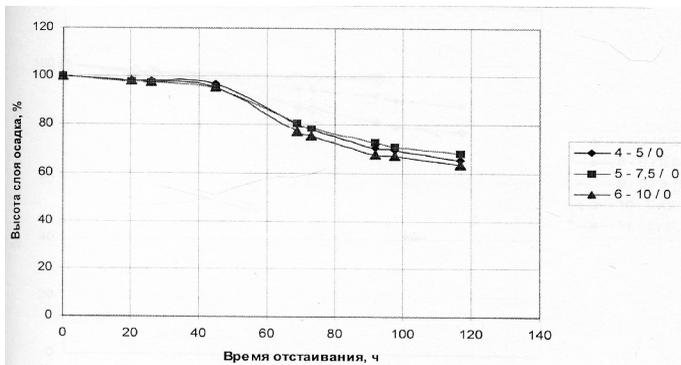


Рис. 5 Динамика осаждения сброженного осадка $C=44,8$ г/л, $P=95,58\%$

Не менее перспективным направлением обезвоживания осадка на иловых площадках является использование геотуб.

Геотубы – это высокоэффективная фильтрующая тканая система для удержания загрязненных отходов, твердых осадков, шламов и т.д.

Сточные воды или шлам закачиваются в геотубу, где происходят процессы фильтрации: водонепроницаемый геотекстиль отделяет твердые фракции и жидкость, позволяя последней выходить наружу. После заполнения твердыми фракциями геотуба разрезается, а ее обезвоженное содержимое транспортируется на место дальнейшей переработки.

К весомым преимуществам данной технологии можно отнести: отсутствие необходимости в сложных механизмах, снижение затрат на процессы очистки и обезвоживания, минимальные сроки возведения сооружений и экологическую безопасность метода.

Библиографический список

1. СНиП 2.04.03-85. Канализация. Наружные сети и сооружения / Минстрой России - М.: ГУП ЦПП, 1996 год //таблица 64
2. Справочник проектировщика «Канализация населённых мест и промышленных предприятий» /Стройиздат. Москва 1981 год/ 640 с.
3. Исследование и разработка технологических решений по обработке осадков КОС г.Тулы в качестве удобрений и рекультивантов почв /Симанкин А.Ф., Бурдова М.Г., Брынько Ю.В.//Тула 2013 – 80 с.
4. Экотехнологии восстановленных водных объектов. Конспект лекций //О.В. Никитин, В.З. Латыпова //Казань 2014 – 5 с.

Уникальность текста 76 %



УДК 628.16.06

СОПОСТАВЛЕНИЕ МУТНОСТИ ВОДЫ РЕКИ УФА В СТВОРАХ И РЕЗЕРВУАРАХ ЧИСТОЙ ВОДЫ ГОРОДСКИХ ВОДОЗАБОРОВ

Жигалова А.В., Андреева В.А.

Научный руководитель Кантор Е.А.

*Уфимский государственный нефтяной технический университет,
г. Уфа, Россия*

*Исследовано изменение качества воды реки Уфа по мутности в
створах и резервуарах чистой воды городских водозаборов за период
1997-2014 гг.*

Мутность является одним из наиболее важных показателей качества воды, от которого зависит выбор технологии очистки воды [1, 2].

Река Уфа, являющаяся основным источником водоснабжения г. Уфы, зарегулирована плотиной Павловского водохранилища. Водоснабжение города осуществляется двумя инфильтрационными (ИВ1, ИВ2) и поверхностным (ПВ) водозаборами. ИВ расположен выше черты города на расстоянии 106 км от Павловской ГЭС, ПВ находится в черте города на расстоянии 136 км от Павловской ГЭС, а ИВ 2 – располагается ниже промышленной зоны и города на расстоянии 170 км от Павловского гидроузла [3].

Нами проведено сопоставление качества воды по мутности в створах (Створ1, Створ2, Створ3) водозаборов ИВ1, ПВ, ИВ2 и между ними, а также в резервуарах чистой воды (РЧВ1, РЧВ2, РЧВ3) этих водозаборов. В качестве исходных использованы данные по мутности за период с 1997 по 2014 гг., отобранные организацией МУП «Уфаводо-канал».

Анализ данных показывает, что в створах разных водозаборов мутность изменяется одинаково (рис.). Максимальных значений в р. Уфа мутность достигает в период весеннего паводка, и достаточно быстро снижается за летние месяцы. Зимний период (начиная с ледостава) характеризуются наименьшими значениями мутности по сравнению с осенним, когда мутность достигает средних значений.

Несмотря на то, что в течение года характер изменения мутности воды каждого створа одинаков, величины показателей существенно отличаются.

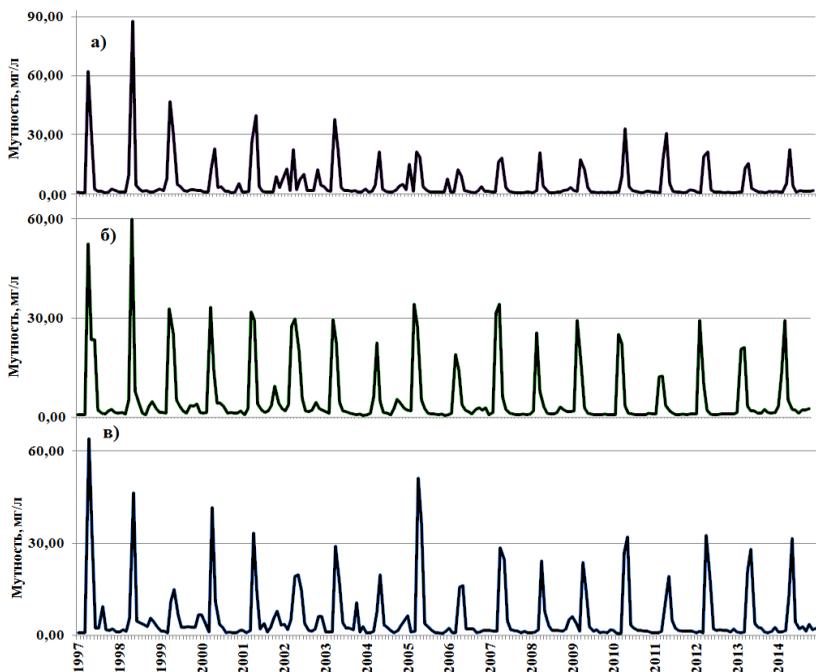


Рис. Изменение значений мутности в створах водозаборов: а) ИВ1, б) ПВ, в) ИВ2 (1997-2014_{гг})

Так, в мае 1998 года мутность в Створе 1 составила 87,6 мг/л, в Створе 2 – 59,9 мг/л, а в Створе 3 – 46,5 мг/л, при среднемноголетних значениях для этого месяца 24,67 мг/л, 23,37 мг/л и 22,3 мг/л для каждого створа соответственно.

Для количественной оценки согласованности изменения мутности в разных створах, рассчитаны коэффициенты корреляции между створами (табл.1).

Таблица 1
Коэффициенты корреляции по мутности между створами водозаборов ИВ1, ПВ, ИВ2

Створы	Коэффициенты корреляции
Створ1/Створ2	0,87
Створ2/Створ3	0,92
Створ1/Створ3	0,80

Значения полученных коэффициентов корреляции соответствуют высокой связи (по шкале Чеддока 0,7-0,9 [4]), что свидетельствует о том, что изменение мутности воды в створах имеет аналогичный характер, потому что на качество воды в реке оказывают влияние одни и те же факторы (весенний паводок, атмосферные осадки, режимы работы Павловской ГЭС).

Полученные среднесезонные значения мутности воды РЧВ водозаборов (табл.2) не превышают предельно допустимой концентрации [5] (ПДК = 1,5 мг/л).

Таблица 2

Среднесезонное значение мутности в резервуарах чистой воды водозаборов (1997-2014гг.)

Водозабор	РЧВ	Мутность, мг/л
ИВ1	РЧВ1	0,52
ПВ	РЧВ2	0,51
ИВ2	РЧВ3	0,53

Это объясняется тем, что на химический состав воды скважин инфильтрационных водозаборов помимо подземной воды, влияет так же инфильтрованная речная вода [6, 7]. В результате хорошей фильтрующей способности пластов, мутность в скважинной воде РЧВ1 и РЧВ3 колеблется в пределах от 0,1 до 0,6 мг/л. На поверхностном водозаборе ПВ, где вода не имеет естественной фильтрации, и проходит очистку на специальном водоочистном оборудовании мутность РЧВ2 за исследуемые 18 лет колеблется в пределах от 0,1 до 0,8 мг/л, что подтверждает эффективность работы сооружений водоподготовки.

Библиографический список

1. Харабрин А.В., Харабрин С.В., Кантор Л.И., Кантор Е.А., Клявлин М.С. Об изменении мутности, цветности, перманганатной окисляемости и рН воды реки Уфы // Башкирский химический журнал. – 2003. – Т. 10. – № 3. – С. 80-81.
2. Харабрин А.В., Харабрин С.В., Кантор Л.И., Кантор Е.А., Клявлин М.С. Сопоставление показателей качества воды реки Уфа по мутности, цветности, окисляемости и рН в створах городских водозаборов // Башкирский химический журнал. – 2003. – Т. 10. – № 3. – С. 82-83.
3. Жигалова А.В., Кантор И.В., Кантор Е.А. Сопоставление показателей общей жесткости воды реки Уфа в створах и резервуарах чистой воды городских водозаборов // Материалы Всероссийской научно-технической конференции с международным участием: *Фундаментальные и прикладные исследования в технических науках в условиях перехода предприятий на импортозамещение: проблемы и пути решения* – 2015. – Том 1. - Уфа: Издательство УГНТУ, 2015. - с. 407-409.
4. Якушев А.А. Многомерные статистические методы и нейросетевые модели в экономическом анализе / А.А. Якушев, С.А. Горбатков, Н.Т. Габдрахманова. – Уфа: Изд-



дательский центр «Башкирский территориальный институт профессиональных бухгалтеров», 2001. – 266 с.

5. СанПиН 2.1.4.1074-01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. – М.: Минздрав России, 2002.

6. Жигалова А.В., Андреева В.А. Оценка общей жесткости воды в створах и резервуарах чистой воды водозаборов, расположенных на р. Уфа за период 2002-2013гг. // Материалы VIII Международной научно-практической конференции молодых учёных: Актуальные проблемы науки и техники. - Уфа: Издательство УГНТУ, 2015. - Том II. - С. 226-228.

7. Жигалова А.В., Андреева В.А., Насырова Л.А., Хусаинова И.А., Кантор Е.А. Определение временных периодов, характеризующих жесткость воды на водозаборах различного типа, с помощью ранжирования // Материалы XV международной научно-технической конференции: Современные проблемы экологии – 2016. – Тула: Издательство «Инновационные технологии», 2016. – с. 45-47

*Работа подготовлена при поддержке РГНФ
(грантовое соглашение № 15-16-02009/16)

Уникальность текста 76 %



УДК 504.3.054

СНИЖЕНИЕ ПЫЛЕВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ НЕРУДНЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Клименко А.В.

Научный руководитель Кузнецов В.С.

*Санкт-Петербургский горный университет,
г.Санкт-Петербург, России*

Основной компонентой окружающей среды, испытывающей максимальное негативное воздействие при открытом способе разработки полезных ископаемых, является атмосферный воздух.

При этом уровень загрязнения атмосферы, напрямую зависит ряда факторов определяющих процесс добычи и переработки добываемого материала. Основные источники загрязнения атмосферы это перерабатывающее оборудование, техника и транспорт. Загрязняющим веществом попадающим в атмосферу при осуществлении работ по добыче и переработке нерудных полезных ископаемых, является неорганическая пыль с различным процентным содержанием диоксида кремния. В данной работе произведен анализ негативного воздействия добычи и переработки нерудных ископаемых на атмо-

сферный воздух, а также предложен способ по минимизации пылевого загрязнения атмосферы в районе нахождения дробильно-сортировочного комплекса по производству щебня.

Процесс производства щебня делится на два этапа: этапов: 1) исходное сырье добывается на карьере; 2) дробление и классификация сырья на дробильно-сортировочном комплексе (ДСК).

Источниками загрязнения атмосферы являются: технологический автотранспорт, процессы рыхления горной массы (буровзрывные работы на карьере), погрузка горной массы, дробление, измельчение, классификация сырья на фабрике [1].

Объектом оценки воздействия на окружающую среду в данной работе, являлся карьер "Громадский", находящийся в Уярском районе Красноярского края.

При определении основных источников загрязнения атмосферы на предприятии было установлено, что главными источниками выбросов пыли ($\text{SiO}_2 > 70\%$) являются горный цех и дробильно-сортировочный комплекс (ДСК).

Взрывные работы (горный цех) это источник с максимальным вкладом в загрязнение атмосферы. Взрывные работы являются залповым выбросом, а также периодическими и непродолжительными по времени. При этом уровни загрязнения воздуха могут превышать действующие нормативы качества атмосферного воздуха. Однако следует отметить, что как показывает практика, реальность снижения залповых выбросов незначительна. Поэтому при расчете залповые выбросы не учитываются. Следовательно, выбросы пыли при работе остальных источников горного цеха (без учета взрывных работ) незначительны по сравнению с выбросом пыли от ДСК.

При функционировании ДСК основными источниками пылевых выделений являются дробилки, грохота, конвейеры.

Вклад ДСК в загрязнение атмосферного воздуха оценивался по результатам расчетов приземной концентрации неорганической пыли ($\text{SiO}_2 > 70\%$) в соответствии с методикой ОНД-86 [3].

Для рассматриваемого вещества, расчеты производились в прямоугольной области размером 2000x2000м; расчетные точки располагались в узлах прямоугольной сетки с шагом 100x100м. Ориентация осей системы координат: X восток, Y север. Перебирались следующие значения скорости ветра: $U = U_{\text{м.с.}}$; 0,5 $U_{\text{м.с.}}$; 1,5 $U_{\text{м.с.}}$, где $U_{\text{м.с.}}$ средневзвешенная опасная скорость ветра, автоматически рассчитываемая программой.

В расчетах учитывались следующие условия: 1) технические характеристики и параметры источников загрязнения атмосферного



воздуха; 2) взаимное расположение источников на площадке предприятия; 3) климатические характеристики района; 4) район расположения предприятия; 5) рельеф района; 6) мощности выбросов источников (г/с) определены из условия технологической работы оборудования и максимально разового выброса. В расчете приземных концентраций принимается худший по выбросам режим работы.

Расчет рассеивания неорганической пыли ($\text{SiO}_2 > 70\%$) при работе ДСК показал, что содержание пыли на границе санитарно-защитной зоны (СЗЗ) превышает установленные нормативы 5-10 раз (компьютерная программа «Эколог 3.0») [3].

Чтобы снизить концентрацию пыли на границе СЗЗ до уровня норматива с наименьшими затратами, необходимо внедрение природоохраняющих мероприятий, позволяющих снизить выброс пыли от ДСК. Для того чтобы снизить приземные концентрации пыли до уровня ПДК с наименьшими затратами, предлагается разработать природоохранное мероприятие, позволяющее снизить выброс пыли от основных источников (дробилок).

Дробилки являются основными источниками пылевыведения, и для данного источника снижение выделения пыли возможно с использованием системы орошения, либо системы аспирации. На дробильно-сортировочном комплексе применяются щековые и конусные дробилки. Для дробления хрупких, сыпучих материалов различной прочности и твердости, используются щековые дробилки.

Особенностью эксплуатации данных дробилок является дробление материала с минимальным процентом влажности, так как при дроблении влажного материала происходит его налипание на «щеки», что приводит к снижению производительности дробления.

Вследствие орошения, влажность материала значительно увеличится, что повлечет за собой снижение производительности оборудования. В этой связи использование орошения для снижения пылевыведения при работе технологического оборудования невозможно.

В качестве мероприятия по охране атмосферного воздуха от загрязнения, предлагается внедрение аспирационной системы. Системы аспирации состоят из местных отсосов, воздухопроводов, пылеуловителей, тягодутьевого оборудования. На основании расчетов, с учетом диапазона концентраций пыли в атмосферном воздухе, было обосновано и выбрано следующее оборудование для создания системы аспирации при работе щековых и конусных дробилок на ДСК: аспирационная система (воздуховоды и системы местных отсосов), циклон типа ЦН-15, вентилятор ВЦ14-46 (ВР-287-46) №5 [2].

С учётом полученных данных выбраны определены параметры циклона ЦН-15 и эффективность очистки равная 85%.

Результаты математического моделирования процесса рассеивания неорганической пыли от ДСК, позволяют сделать вывод о том, что концентрация СЗЗ составит 0,3-0,5 ПДК, при внедрении системы аспирации на ДСК.

Библиографический список

1. Кузнецов В.С. Влияние внешних отвалов на формирование пылевой нагрузки в рабочем пространстве карьеров // В.С. Кузнецов, С.Г. Гендлер. ГИАБ №3, М.: МГТУ, 2012, с. 95-99.

2. Обеспыливающие укрытия дробильно-сортировочного оборудования камнецебечных заводов. Справочное издание в 2-х ч. Ч.1. Под ред. Седунова Е.А., Трифонова Ю.Н. – М.; Недра, 1968. -30с.

3. Унифицированная программа расчета величин концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе (версия 3.0), реализующая методику «Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий». – Ленинград: Гидрометеиздат. 1987.

Уникальность текста 77 %



УДК 502.65:622.276

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИМЕНЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ ХРАНИЛИЩ ОТХОДОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПО ДОБЫЧЕ КАЛИЙНО-МАГНИЕВЫХ СОЛЕЙ

Мухина А.С.

Научный руководитель Пашкевич М.А.

*Санкт-Петербургский горный университет, г. Санкт-Петербург,
Россия*

Работа посвящена исследованию проблемы образования и накопления галитовых отходов на предприятиях по добыче калийно-магневых солей, в результате которых возрастает риск загрязнения окружающей территории, а именно грунтов, поверхностных и подземных вод. В статье приведен анализ технологий по противифильтрационной защите оснований хранилищ отходов с использованием различных водоупорных материалов.

Одна из основных проблем на предприятиях по добыче и переработке калийно-магневых руд - это образование солеотвалов. Соле-



отвал представляет собой насыпной вал из галитовых отходов и состоит в основном из хлорида натрия, примесей хлорида калия и кальция (таблица 1). Отличительной особенностью является большое (до 95 %) содержание в них легкорастворимых в воде солей.

Выпадающие на поверхность солеотвала атмосферные осадки выщелачивают из объема отходов растворимые соли, что приводит к образованию избыточных рассолов. В следствие чего повышается опасность формирования гидрогеохимических ореолов и потоков загрязнения [1].

Таблица 1

Химический состав отхода

Соединение	Содержание, %
NaCl	77,69
KCl	17,88
CaCl ₂	0,95
CaSO ₄	0,82
MgSO ₄	0,64
CaCO ₃	0,13
Fe ₂ O ₃	1,52
SiO ₂	0,20
H ₂ O	0,11

Таким образом, за период хранения в отвалах за его пределы и в нижние горизонты элиминируется значительная часть солевого раствора в виде ионов Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺ и Cl⁻, первоначально аккумуляированных в отвалах.

В результате техногенной нагрузки на прилегающих к отвалу территориях наблюдается деградация экосистем. Некоторые участки превращаются в техногенный пустынный ландшафт. При этом площадь пострадавших территорий значительно превышает площадь подошвы самого отвала.

В настоящее время основным средозащитным мероприятием, направленным на снижение экологической опасности инфильтрации рассолов, является гидроизоляция оснований отвалов на этапе их формирования с применением различных водоупорных материалов.

Основным требованием к ним является непроницаемость покрытия и отсутствие капиллярного подсоса солей, для исключения развития миграции солей. Также покрытие должно быть устойчиво к температурным изменениям. За счет больших площадей покрытия, целесообразно чтобы материалы были недефицитны и дешевы. Материалы не должны быть токсичными, так как изолируемый объект находится в непосредственном контакте с окружающей природной средой [2].

Проанализировав уже существующие и применяемые способы можно выделить наиболее часто встречаемые варианты:

- 1) изоляция на основе природных глин;
- 2) изоляция на основе заполнителя;
- 3) изоляция на основе отходов нефтедобычи;
- 4) изоляция на основе полимерных соединений.

Однако каждый из них имеет ряд своих недостатков.

Способ гидроизоляции с применением природных глин требует большого количества применяемого материала и его предварительной обработки для последующего нанесения. Минералы глин при эксплуатации экрана подвергаются воздействию повышенных температур (за счет химических реакций в теле техногенного массива) и агрессивного солевого раствора, что приводит к растворению глинистых минералов.

Изоляция с применением геомембран является достаточно дорогостоящей. При этом создание такого покрытия предполагает сшивание уже готового листового материала, что позволяет говорить, о наличии ослабленных зон на швах, определяющих повышенный риск появления дефектов в целостном покрытии, что является недопустимым.

Главными недостатками способа формирования гидроизоляционного слоя на основе отходов нефтедобычи является токсичность материалов и склонность к разрушению в агрессивных условиях [3].

Выполнение данных мероприятий сопровождаются значительными финансовыми затратами, которые влияют на показатели экономической эффективности освоения отвалного хозяйства. В этом аспекте актуальность изоляции накопленных горнопромышленных отходов многократно возрастает.

В связи с этим, предлагается на этапе строительства нового отвалного хозяйства предусмотреть разработку противодиффузионной защиты основания в условиях высокого давления и агрессивного воздействия рассолов. Для этого предлагается способ формирования гидроизоляционного покрытия на основе вторичных полимеров с экстрезивным нанесением смеси на подготовленную поверхность.

Согласно проведенным исследованиям в состав полимерной смеси входят:

- 1) вторичный полиэтилен высокого давления (ПЭВД);
- 2) вторичный полиэтилен низкого давления (ПЭНД);
- 3) присадки.

Состав смеси и процентное соотношение компонентов уточняется в зависимости от особенностей климатических условия и под-



стиляющих экран пород, возможность подбора индивидуальной смеси, делает технологию универсальной.

На поверхность для ее предварительного выравнивания наносится слой перемятой глины. Далее формируется слой, который позволяет снизить нагрузку на первый слой, из песков средней крупности. Полимерная смесь укладывается экструзивно при температуре плавления (180-200 °С), на остывшую поверхность наносится дренажный слой из крупнозернистого песка, который принимает на себя распределенную нагрузку создаваемую телом массива, и не нарушает целостности полимерного экрана. После нанесения дренажного слоя проводятся работы по формированию коллекторных систем, подвод системы орошения и сооружение дренажных канав [4].

Достоинствами предлагаемой технологии является то, что смесь в расплавленном виде наносится на подготовленную поверхность полосами 2-2,5 м, с взаимным перекрытием. Перекрытие полос позволит повысить целостность всего покрытия, а также исключить необходимость его сшивания, как в случае применения геомембран.

Технология позволяет снизить экологическую опасность солевых отвалов за счет снижения инфильтрации рассолов, а также уменьшить стоимость работ за счет переработки вторичных полимеров.

Библиографический список

1. ОАО «Уралкалий» Верхнекамское месторождение калийно-магниевых солей. Усть-Яйвинский рудник. Материалы к акту выбора площадки строительства с экологическим обоснованием. ООО «Институт Гипроникель». С-Пб, 2013
2. Кудрявцева З.А. Проектирование производств по переработке пластмасс методом экструзии: Учеб. для к вып. курсового и дипломного проектов / З.А. Кудрявцева, Е.В. Ермолаева. – Владимир: Владим. гос. ун-т, 2003. – 96 с.
3. Акименко Д.О. Разработка технологии изоляции при подготовке площадок кучного выщелачивания / М.А. Пашкевич, Д.О. Акименко // Записки Горного института, т. 203 «Проблемы рационального природопользования». – СПб.: Горный университет, – 2013.
4. Смирнов Ю.Д., Исаков А.Е., Акименко Д.О., Пашкевич М.А., Петрова Т.А. «Способ консервации и изоляции техногенных месторождений». - СПб.: НМСУ «Горный» [электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://www.findpatent.ru/patent/2547869.html>. FindPatent.ru - патентный поиск, 2012-2016. (дата обращения 09.10.2016)

Уникальность текста 77 %



УДК 629.039.58

ПРОБЛЕМА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ И ФЕНОМЕН АВАРИИ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС

Родионова И.С.,

Научный руководитель Калеева Ж.Г.

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал Оренбургского Государственного Университета), г. Орск, Россия

Рассмотрены положительные и отрицательные стороны эксплуатации атомной энергетики в условиях современности с ретроспективным взглядом на Чернобыльскую катастрофу

Проблемы экологии в современном мире становятся острее с каждым годом, охватывая все сферы жизнедеятельности человека, и энергетическая отрасль не стала исключением, хоть и мало кто сегодня может поспорить об одной из ключевых ролей энергии в нашей жизни. Однако способы получения энергии очень сильно разнятся: так, к примеру, электроэнергия добывается двумя основными способами, которые отнюдь не едины. К основным способам получения энергии относят тепловые электростанции, гидроэлектростанции и атомные электростанции, а к нетрадиционным – ветровую и геотермальную энергии, тепловую энергию океана, энергию приливов и отливов и др.

Экология же все чаще сигнализирует о потенциальной, а порой и прямой опасности для всего человечества. С каждым годом загрязнение в масштабах планеты все увеличивается, и каждая страна ищет все более и более рациональные способы уберечь богатство природы от тотального истребления и разрушения.

В рамках данного исследования речь пойдет об атомных электростанциях, под которыми подразумевают атомные установки, для производства энергии использующие ядерный реактор с комплексом дополнительных подсистем. Они распространены не так повсеместно, как, к примеру, тепловые электростанции (по некоторым данным в настоящее время общее количество АЭС оценивается примерно в 17,6% от общего числа электрических источников), однако оказывают огромное влияние подчас на значительные человеческие массы, в том числе и в экологическом плане. Аварии на АЭС встречаются не так часто, как самые обычные неполадки на ТЭЦ, порой встречающиеся в городах по многу раз за год и лишаящие населения обыденных радостей использования электричества, однако их масштабы и экологиче-



ские последствия вызывают такие опасения, что исследования в данной области представляются наиболее актуальными для современного общества.

В настоящее время атомными электростанциями пользуются в 31 стране мира, причем количество таких функционирующих электростанций оценивается в 192, количество энергоблоков на этих электростанциях равно 450. В России используется 10 действующих АЭС с эксплуатацией 32 энергоблоков. Общая мощность таких АЭС оценивается в примерно 24 тысячи МВт (разнообразная и их структура и эксплуатация: 10 реакторов типа ВВЭР-1000 и 6 реакторов типа ВВЭР-440 используют воду под давлением, 1 реактор типа БН-600 – быстрые нейтроны, 11 реакторов типа РБМК-1000 и 4 реактора типа ЭГП-6 являются канальными кипящими реакторами). В Таблице 1 приведены данные о количестве энергоблоков в 6 странах мира, наиболее активно пользующихся атомной энергетикой [1].

Таблица 1

Количество атомных энергоблоков в странах мира.

Страны мира	Количество энергоблоков
США	100
Франция	58
Япония	50
Россия	33
Южная Корея	23
Китай	21

Атомные электростанции – предмет дискуссий многих поколений, вызывающий острый интерес за счет сочетания своих совершенно противоречивых плюсов и минусов. К плюсам эксплуатации АЭС относят их высокую мощность вкупе с малыми затратами на топливо, причем с последним пунктом чаще всего связывают множество положительных сторон: ввиду таких затрат существенно сокращается площадь, выделяемая под электростанцию, нет необходимости в постоянной доставке топлива, а так же они не требуют постоянного контроля благодаря высокой автоматизации (только внешний контроль). К еще одному существенному плюсу относят возможность строительства такой станции в любом месте мира: она не «прикреплена» к ресурсному содержанию. К положительным сторонам относят и малое загрязнение окружающей среды во время стандартной работы, однако последствия крупнейших катастроф на АЭС делают этот факт довольно сомнительным.

Так что же такое использование атомных электростанций: пана-

дея в условиях повторяющихся мировых кризисов или серьезная потенциальная опасность? Стоит ли эксплуатация АЭС и добыча окупаемой энергии возможным риском радиационного заражения?

Пусть не ответом на этот вопрос, но весомым, очень весомым аргументом является авария на Чернобыльской атомной электростанции, случившаяся 26 апреля 1986 года, ставшая крупнейшей техногенной катастрофой человечества, до сих пор серьезно влияющей на мир: и по количественной мере радиационного загрязнения, и по числу жертв. Базовым реактором для Чернобыльской атомной электростанции являлся РБМК-1000, чья общая мощность оценивается в 1000 МВт. Реактор Чернобыльской АЭС не является специфичным или нестандартным – это гетерогенный канальный реактор на тепловых нейтронах, для работы он использует графит и воду. Рисунок 1 наглядно демонстрирует строение реактора.

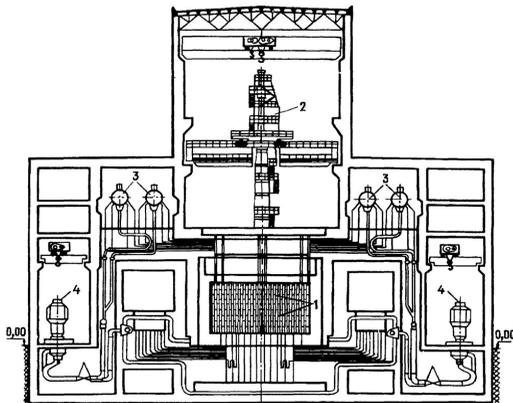


Рисунок 1 - Схема реактора РБМК содержит: 1 - реактор; 2 - разгрузочно-загрузочную машину; 3 - барабан-сепараторы; 4 - главные циркуляционные насосы

По предоставленным данным экспертной комиссии, занимавшейся аварией на данной АЭС, причиной разрушения послужил эксперимент (испытания выбега с нагрузкой нужд самого блока) во время планового ремонта 4-го энергоблока, однако дискуссии не утихают и по сей день – в числе возможных причин высказываются и нарушения проектировки энергоблока, и халатность обслуживающего персонала, и многие другие. Однако факт остается фактом – в 01:23 произошло два взрыва, разрушивших стены, перекрытия реакторного зала, подбросивших вверх крышку реактора, послуживших источниками мно-



гочисленных пожаров и выброса графита и ТВЭЛов, благодаря чему огромная доза радиации неконтролируемо попала в окружающую среду, поразив и почву, и воздух, и водные ресурсы. В атмосферу было выброшено более чем 190 тонн радиоактивных веществ, таких как стронций-90, цезий-137, йод-131 и многие другие, большое количество радиоактивного вещества (примерно 8 тонн из 140) попало в атмосферу, загрязнив воздух. Множество других поражающих, опасных веществ продолжали поступать в почву и атмосферу благодаря пожарам, не утихающим на протяжении нескольких дней. Огромные дозы облучения получили не только жители прилегающего к реактору города Припять, но и населения целых стран – больше всего пострадали жители Украины (площадь загрязнения – около 42 тыс. кв. км), Белоруссии (загрязнение – около 47 тыс. кв. км), запада России (около 57 тыс. кв. км), превышение допустимого радиационного фона было отмечено и в 17 странах Европы. Серьезное радиоактивное загрязнение поразило зону приблизительно в 30 км вокруг 4 энергоблока, а общая территория загрязнения составила более 160 тыс. кв. км! Огромны и человеческие жертвы – после непосредственно аварии скончался 31 человек, около 600 тысяч ликвидаторов, кто занимался устранением последствий аварии, получили дозы облучения, лучевую болезнь, обострения хронических болезней, некоторые из них погибли в первые годы после аварии на ЧАЭС [2].

Однако каково же положение дел в настоящий момент на территории, связанной с крупнейшей техногенной катастрофой, спустя более чем 30 лет после аварии? Вокруг ЧАЭС продолжает функционировать Зона Отчуждения (30 км зона вокруг атомного реактора), из которой были отселены жильцы более 75 поселений в количестве 90 тысяч жителей, не вернувшиеся в родные места и по сей день из-за неблагоприятного радиационного уровня в данной области. В настоящее время идут серьезные работы по планированию выведения из эксплуатации других энергоблоков ЧАЭС (их работу планируется окончательно прекратить к 2065 году), а над поврежденным 4 энергоблоком воздвигается более сильная защита от проникновения во внешнюю среду радиоактивных веществ вместо устаревшего «Саркофага». Благодаря огромному выбросу в атмосферу и почву плутония, цезия и стронция пострадали и лесные ресурсы (знаменитый «Рыжий лес» имеет свое характерное название именно из-за поражения радиацией), и почвенные (до сих пор на территории Зоны Отчуждения запрещено ведение сельскохозяйственных работ, сбор ягод, грибов, лесозаготовки), и водные (в особенности пострадала река Припять, а благодаря накоплению радионуклидов в продуктах мяса и рыбы их запрещено употреблять в

пищу). Последствия катастрофичны: с 1992 г. показатели смертности на Украине превышают показатели рождаемости, что в большей степени проявляется в районах, сильнее всего пострадавших от радиационного заражения – Черниговская, Киевская, Житомирская и многие другие области. Особое опасение вызывало и вызывает состояние здоровья рабочих-ликвидаторов, получавших одновременно большую дозу облучения (по разным данным, их количество разнится от 130 до 150 человек, из которых около 47 человек погибли и по причине лучевой болезни, и по причинам, не связанным прямо с вышеуказанной). Зарегистрировано в общей сложности 530 тыс. человек, которые занимались ликвидацией аварии на ЧАЭС, для всех них и по сей день сохраняется риск заболевания раком или иными болезнями, связанными с облучением. Общее количество пораженного населения во всех странах, подвергнувшихся радиационному загрязнению, измерить и вовсе невозможно – до сих пор наблюдается проявление последствий в виде мутаций и проблем со здоровьем и у жителей Белоруссии, Украины и России, и в странах Европы.

Подытоживая вышесказанное, можно сделать определенные выводы – несмотря на небольшую частоту аварий на атомных электростанциях, их последствия поражают огромное количество человеческих и природных ресурсов, убивая живое и делая непригодными для обитания и использования большие площади. И даже при высокой энергетической мощности и выгоды строения таких электростанций, потенциальный риск нанесения ущерба экологической составляющей чрезвычайно велик. Однако пока человечество не научится более выгодно эксплуатировать другие основные и альтернативные источники энергии, пользование АЭС невозможно поставить под сомнение или вынести вопрос об их тотальной ликвидации. В дальнейшем при развитии технических наук такой вопрос станет насущным, однако сейчас, даже оглядывая на огромную Чернобыльскую катастрофу, стоит отметить, что эксплуатация АЭС вряд ли в ближайшем будущем будет приостановлена, однако темпы ее развития после вышеупомянутой аварии заметно сокращены.

Библиографический список

1. *Тепловые и атомные электрические станции: справочник / под ред. В.А. Григорьева, В.М. Зорина. – М.: Энергоатомиздат, 1989.*
2. *Чернобыльская катастрофа / под ред. В.Г. Баряхтара. – Киев: Наукова думка, 1995. – 559 с.*

Уникальность текста 91 %





УДК 669.1

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ В ОТРАСЛИ ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ НА ПРИМЕРЕ ОАО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ» И ЕЕ ПОЛИТИКИ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА

Родионова И.С.,

Научный руководитель Калева Ж.Г.

*Орский гуманитарно-технологический институт (филиал
Оренбургского Государственного Университета), г.Орск, Россия*

Рассмотрены экологические проблемы функционирования металлургических заводов с анализом аспекта рационального использования ресурсов

Черная металлургия – отрасль металлургического производства, служащая базовой основой для дальнейшей металлообработки и развития отрасли машиностроения [2]. Ни для кого не секрет, что большинство металлов и их производных появляются в нашей жизни благодаря именно заводам черной металлургии, эксплуатация которых в настоящее время вызывает множество вопросов и проблемных сторон с точки зрения экологической безопасности.

Данная проблема остро обозначена и в Оренбургской области, где 30% промышленного производства отводится именно металлургической промышленности. Главным предприятием Оренбургской области, относящейся к промышленности черной металлургии, является ОАО «Уральская сталь». В области функционируют еще 3 предприятия черной металлургии и 8 предприятий цветной металлургии, существенно влияющих на экономическое положение Оренбургской области в составе Российской Федерации и за рубежом.

В рамках данной исследовательской работы будет анализироваться политика по рациональному использованию природных ресурсов в рамках официальной информации, предоставляемой ОАО «Уральская сталь» по экологическим проблемам эксплуатации черной металлургии.

Основными структурными единицами ОАО «Уральская Сталь» являются агломерационный цех, коксохимическое производство, доменный цех, сталеплавильное производство, прокатное производство, что наглядно изображено на Рисунке 1.



Рисунок 1 – Технологические процессы «Уральской Стали»

Какова же ресурсосберегающая политика данного металлургического комбината? Прежде всего, на комбинате введена политика уменьшения отходов производства, выражающаяся в комплексной переработке всех сырьевых ресурсов (ежегодно металлургический завод ОАО «Уральская Сталь» производит более 1,5 млн. тонн отходов как в сфере производства, так и в сфере потребления продукции). Большинство таких отходов, занимающего примерно 75% от абсолютного числа всех отходов, составляют железосодержащие металлургические шлаки, которые являются вторичным сырьем после производства основных продуктов комбината, таких как чугун, крупная листовая заготовка, листовой прокат (в который, в свою очередь, входят штрипс и толстые листы, а так же специальная сталь для строительства мостов и судов).

Большое количество отходов составляют шлаки разных видов, однако одно из самых успешных применений получили доменные шлаки, которые благодаря современным инновационным разработкам обрабатываются в специальной шлакоперерабатывающей установке в доменном цехе. С помощью данной установки доменные шлаки перерабатываются в гранулированный щебень, в дальнейшем находящий применение при строительстве дорог (так же, как и фракционный переработанный щебень) и производства цемента. Другие виды шлаков передаются в ведение ООО «ЮУГПК» для дальнейшей переработки и успешного использования для нужд горно-перерабатывающей компа-



нии. Не выбрасывается и металлический лом – его запускают в обработку на сталеплавильное производство самого комбината.

Важной частью переработки шлаковых отходов является не только использование исключительно полученного шлака, но и его запасов, хранящихся в отвалах за чертой комбината – так, в 2011 г. было переработано более 1,2 млн. тонн шлаков, полученных в ходе металлургического производства и оставленных без серьезной обработки и использования.

Железосодержащие отходы (так называемые «шламы») успешно используются в агломерационном производстве, их основной источник возникновения - очистка печей как газовых, так и доменных, а так же уборка подбункрных помещений [1].

В заключение следует сделать вывод о проведенной аналитической работе – несомненно, металлургическое производство, а особенно производство черных металлов является потенциально опасным для экологической обстановки и существенно загрязняет окружающую среду, однако в настоящее время запуск дополнительных природосберегающих программ позволяет сводить это загрязнение к минимуму, уравновешивая экономическую пользу и природный баланс. Сохранение природных ресурсов при помощи переработки отходов производства – весомый вклад в экологическую составляющую деятельности человечества, а это означает еще один шаг на пути к гармонии между человеком и окружающей средой. И приведенные официальные данные о системе переработки отходов черной металлургии ОАО «Уральской Стали» свидетельствуют о значимых и необходимых переменах в политике черной металлургической отрасли, не только обеспечивающих необходимый экономический потенциал для области и всего государства в целом, но и сосредотачивающихся на проблематике сохранения ресурсов всей планеты и бережного отношения к природе.

Библиографический список

1. Костин, Г. Природоохранная политика в действии / Г. Костин // *Металлург.* – 2011 - №13. – с.3;
2. Бабич В. К., *Основы металлургического производства (черная металлургия)* / В.К. Бабич, Н.Д. Лукашин, А.С. Морозов, И.П. Поляк, А.Л. Соболевский, Ю.В. Тараканов, Л.Г. Шевякова. – М.: Металлург, 1988. – 272 с.

Уникальность текста 89 %



УДК 622.658.345

ОЦЕНКА ТОКСИЧНОСТИ ПОЧВ СОКОЛОВСКИХ НЕФТЯНЫХ ЯМ МЕТОДОМ БИОТЕСТИРОВАНИЯ

Башкирова Т.П.,
Научный руководитель Зайцев В.Ф.

*В статье рассматривается токсичность почвы Соколовских нефтяных ям и прилегающего дачного участка, обусловленная присутствием нефтепродуктов, а так же сезонные изменения в показателях методом биотестирования с использованием тест-организма *Daphnia magna straus*.*

Нефтяное загрязнение окружающей среды является важной экологической проблемой, представляющей угрозу всем живым организмам, влияющей на плодородие почв и делает их не пригодными для сельскохозяйственного использования (Мотузова Г.В., 2007). Подобную экологическую проблему представляют Соколовские нефтяные ямы в Приволжском районе Астраханской области.

Объекты и методы исследований

Объектом исследования служили Соколовские нефтяные ямы, расположенные в Приволжском районе Астраханской области, и обладающие токсичностью, обусловленной наличием нефтепродуктов. Исследование ям необходимо проводить с целью определения степени опасности для объектов окружающей среды (Иваненко Н.В., 2006).

Анализ почвы нефтешламонакопителей осуществлялся в летний (с 15.07.15 по 20.07.15), в осенний (с 17.11.15 по 22.11.15), зимний с 15.01.16 по 20.01.16 г.) и весенний периоды (с 8.04.16 по 13.04.16) на базе филиала ФБУ «ЦЛАТИ по ЮФО»- «ЦЛАТИ по Астраханской области» согласно методике ФР.1.39.2007.03222. В качестве тест-объекта была использована культура *Daphnia magna straus*.

Результаты исследований

В ходе исследования были получены результаты физиологической чувствительности: концентрации, при которых гибнет 50% дафний, составляют в летний, осенний, зимний периоды соответственно 1,1 мг/л; 1,25 мг/л; 1,18 мг/л, 1,15 мг/л что удовлетворяет диапазону допустимых значений от 0,9 мг/л до 2,0 мг/л. Таким образом, культура тест-объекта пригодна для проведения процедур биотестирования.

Токсичность почвы нефтяной ямы №1 в летний период выше на 20,2 %, чем осенью. В осенний, зимний и весенний сезоны показатели не имеют резких перепадов: осенью значение выше на 2,9%, а зимой на 0,6%, чем весной (рис.1).

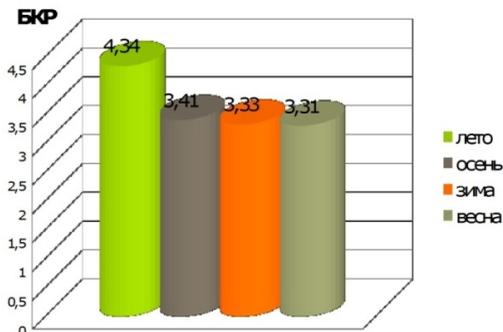


Рис. 1. Показатели сезонной динамики токсичности почвы ямы №1

Общая картина сезонной динамики для второй нефтяной ямы складывается следующим образом: токсичность в зимний период выше на 18,9%, чем в осенний. Зимой показатели больше на 0,84% ,чем осенью и весной, в то время как в осенний и весенний сезоны значения токсичности находится на одном уровне (рис. 2).

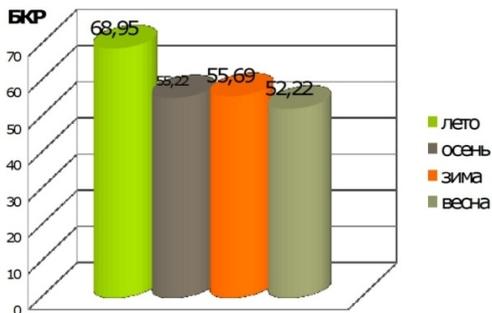


Рис. 2. Показатели сезонной динамики токсичности почвы ямы №2

Зональное распределение токсичности на территории ямы №2 имеет определенные особенности (рис.3). Наиболее опасной является прибрежная зона, размытая водами реки Кизань. Особая опасность возникает во время половодья, когда имеется непосредственный контакт начала ямы с водой. Токсичность почвы прибрежной зоны относительно равномерная в трех точках в каждый сезон года: за летний период $БКР_1= 77,7$; $БКР_2= 79,1$; $БКР_3= 84,1$; за осенний период $БКР_1= 53,8$; $БКР_2= 57$; $БКР_3= 61,4$; за зимний $БКР_1= 53,8$; $БКР_2= 56$; $БКР_3= 64,6$; за весенний $БКР_1= 53,8$; $БКР_2= 56$; $БКР_3= 57$. В централь-

ной части ямы результаты неоднородны: небольшая токсичность в западной части нефтехранилища (среднесезонное значение БКР= 3,3); в центре изучаемого объекта был обнаружен нефтешлам, рассмотренный как отход и разведенный в отношении 1:10 (БКР_{сред}= 96); для почв в восточной части БКР_{сред}= 56.



Рис.3. Зональное распределение токсичности нефтяной ямы №2

Образцы почвы с дачного участка, находящегося на расстоянии 10 м от нефтяной ямы №2, не оказывают острого токсического воздействия, однако, не являются полностью безвредными. Показатели токсичности за летний период выше на 15,8%, чем в осенний и зимний и весенний периоды (среднее значение безвредной кратности разбавления = 2, 67) (рис. 4).

Выводы

1. Установлено, что физиологическая чувствительность тест-объекта *Daphnia magna straus* находится в допустимых пределах: концентрации, при которых происходит гибель 50% организмов, попадают в диапазоне от 0,9 до 2,0 мг/дм³ (С1= 1,1 мг/дм³; С2= 1,3 мг/дм³, С3= 1,2 мг/дм³, С4=1,2 мг/дм³). Следовательно, тест-культура пригодна для процедуры биотестирования и может дать репрезентативные результаты.

2. Выявлено, что токсичность почвы Соколовских нефтяных ям имеет сезонную динамику: наибольшие показатели выявлены в летний период (токсичность выше на 19,5 %, чем в осенний и зимний периоды). В осенний, зимний и весенний периоды не обнаружено существ-



венных изменений в уровне токсичности почвы (для ямы №1 в осенний, зимний, весенний сезоны БКР= 3,4; 3,3; 3,3; для ямы №2 БКР= 55,2; 55,7; 52,2 соответственно).

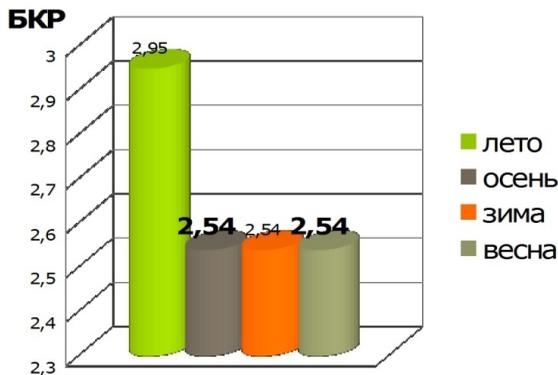


Рис.4. Показатели токсичности почвы на территории дачного участка товарищества «Анчоус»

3. Определено, что в прибрежной зоне нефтяемы №2 токсичность распределена равномерно: за летний период безвредная кратность разбавления в точках пробоотбора прибрежного района составляет 77,7/ 79,1/ 84,1; за осенний период 53,8/ 57,0/ 61,4; за зимний 53,8/ 56,0/ 64,6, за весенний сезон 53,8/56,0/57,0. В центральной части второй нефтяемынаблюдается локальность: меньшая токсичность в западной части (среднесезонный показатель безвредной кратности разбавления =3,3), в центральной зоне среднесезонный показатель безвредной кратности разбавления = 96,0, для почв в восточной части среднесезонный показатель безвредной кратности разбавления = 56,0.

4. На территории дачного участка товарищества «Анчоус» выявлена небольшая токсичность, не вызывающая острое воздействия, но полностью безопасной почва не является ($10\% < A = 18,9\% < 50\%$, среднее значение безвредной кратности разбавления = 2,6).

Библиографический список

1. Мотузова Г.В., Безузлова О.С. Экологический мониторинг почв.- М.: Гаудеамус, 2007. – 237 с.
2. ФР.1.39.2007.03222 Методика определения токсичности вод, водных вытяжек из почв, осадков сточных вод и отходов по смертности и изменению плодовитости дафний. - М.: «АКВАРОС», 2007.
3. Иваненко Н.В. Экологическая токсикология: учеб. пособие. –Владивосток: ВГУЭС, 2006. – 108 с.

Башкирова Т.П. Оценка токсичности почв Соколовских нефтяных ям методом биотестирования// Астрахан. гос. техн. ун-т. – Астрахань : Изд-во АГТУ, 2016.

Уникальность текста 91 %



УДК 504.5:[628.54:669]:628.315

ОЧИСТКА ПРОМЫВНЫХ ВОД ОТ ВАНН ХРОМИРОВАНИЯ, ЦИНКОВАНИЯ И НИКЕЛИРОВАНИЯ ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Башкирова М.А., Рерих В.А.

Научный руководитель Рылеева Е.М.

Тульский государственный университет, г.Тула, Россия

Одним из наиболее токсичных источников загрязнения гидросферы в машиностроительной отрасли являются промывные сточные воды гальванического производства, поэтому внедрение локальной очистки на сегодняшний день является достаточно актуальным.

Загрязнение гидросферы включает в себя изменение свойств воды по причине сбрасывания в нее различных вредных веществ, в виде различных соединений и смесей, в результате чего водные ресурсы становятся непригодными для использования. Их количественный и качественный состав зависит от вида промышленности и ее процессов технологии. Сточные воды могут иметь в своем составе неорганические (кислоты, щелочи, ионы тяжелых металлов и др.) и органические (аммиак, альдегиды, смолы, фенолы и др.) примеси. В данной работе рассматривается удаление загрязнений, возникающих в процессе нанесения гальванопокрытий в ваннах хромирования, цинкования и никелирования.

Нанесение гальванических покрытий - это электрохимический процесс, при котором происходит осаждение слоя металла на поверхности изделия. В качестве электролита используется раствор солей наносимого металла. Катодом является изделие, а анодом металлическая пластинка. При протекании тока через электролит соли металла распадаются на ионы. В результате взаимодействия положительно заряженных ионов металла с катодом, происходит электроосаждение.

Технологический процесс гальванического нанесения металлических покрытий делится на 3 операции:



1. Подготовка материала. На данной стадии проводят шлифование, обезжиривание и травление поверхности металла для нанесения покрытия гальваническим путем.

2. Основной процесс. Нарастивание металлического покрытия с использованием гальванического метода.

3. Отделочные операции. Окраска, пассивирование, полирование и лакирование, необходимы для защиты и облагораживания гальванических покрытий.

После каждой операции и после обработки в щелочных растворах изделия промывают проточной водой. Ежегодно из сточных вод гальванических цехов выделяется более 0,46 тысяч тонн Cu; 3,3 тысяч тонн Zn; а также десятки тысяч тонн различных химических соединений.

В зависимости от гальванических операций промывные воды подразделяются на:

1. Воды, с цианистым выделением: процессы выделения электрохимического металла из цианистых, а также промывку после применения этих растворов.

2. Воды, с хромистыми соединениями: процессы хромирования, хромистой пассивации и операции промывки после этих растворов.

4. Воды, с тяжелыми металлами (Ni, Cu): электрохимические выделения металла и процесс промывки после применения этих растворов.

3. Воды в составе которых отсутствуют упомянутые соединения: к ним относят такие подготовительные работы как обезжиривание и травление, а также основные и отделочные работы.

В зависимости от технологического процесса образуются следующие типы сточных вод (таблица 1).

Для устранения загрязняющего воздействия промышленных стоков на качество окружающей среды, необходимо вводить локальную очистку сточных вод, ее схема представлена на рисунке 1.

Вследствие того, что Cr(III) является ценным металлом его следует извлекать из промывных вод отдельно (схема 1), сточные воды от ванн цинкования и никелирования очищаются совместно на локальных очистных сооружениях (схема 2).

Сточные воды от ванн хромирования попадают в усреднитель, в котором происходит смешение сточных вод различной концентрации. В затворном баке с мешалкой готовится 10%-ный раствор бисульфата натрия (считая NaHSO_3). Сточные воды из усреднителя, содержащие ионы шестивалентного хрома, насосом закачиваются в камеру реакции с мешалками. Когда камера реакции заполнится, включается мешалка

и насосом –дозатором из затворного бака в нее подается необходимое количество бисульфата натрия, рассчитанное исходя из объема и концентрации сточной воды [1]. В камере происходит реакция восстановления Cr^{6+} до Cr^{3+} .

Таблица 1.

Классификация сточных вод по химическому составу

Сточные воды	Технологический процесс образования	Загрязняющие элементы	pH среды
Кислотные	Предварительное травление, кислотное меднение, никелирование, цинкование	H_2SO_4 , HCl , HNO_3 , H_3PO_4	<6,5
Щелочные	Обезжиривание	$NaOH$, KOH , $Ca(OH)_2$	>8,5
Хромосодержащие	Хромирование, пассивация, травление деталей из стали	Cr^{3+} , Cr^{6+} , Zn^{2+} , Cu^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+}	2,3-8,8
Цианосодержащие	Цианистое меднение, цинкование, кадмирование, серебрение	KCN , $NaCN$, $CuCN$, $Fe(CN)_2$, $[Cu(CN)_2]^-$, $[Cu(CN)_4]_3^-$, $[Zn(CN)_4]^{2-}$ и др.	2,8-11,5
Соли тяжелых металлов	Повехностная металлообработка и нанесение гальванопокрытий	Fe^{2+} , Fe^{3+} , Zn^{2+} , Al^{3+} , Cu^{2+}	<6,5

Реагентная очистка сточных вод от Cr^{6+} основана на проведении в кислой среде реакции восстановления его бисульфатом натрия до Cr^{3+} с дальнейшим выделением последнего в осадок, в виде гидроокиси хрома [3].

Время реакции восстановления принимается не более 5 минут, а избыток восстановителя – бисульфата натрия – должен быть не менее 150 % по отношению к необходимому по реакции с учетом что, чем ниже начальная концентрация Cr^{6+} в очищаемой сточной воде, тем больший избыток восстановителя следует вводить. Значение pH не должно быть более 5.

После реагентной обработки содержимое перемешивается 5-10 минут, затем сюда же насосом-дозатором из затворного бака подается



тринатрийфосфат ($\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$) в количестве, необходимом для получения $\text{pH}=8-9$. В камере происходит процесс осаждения ионов трехвалентного хрома, в результате которого образуется гидроксид хрома (III).

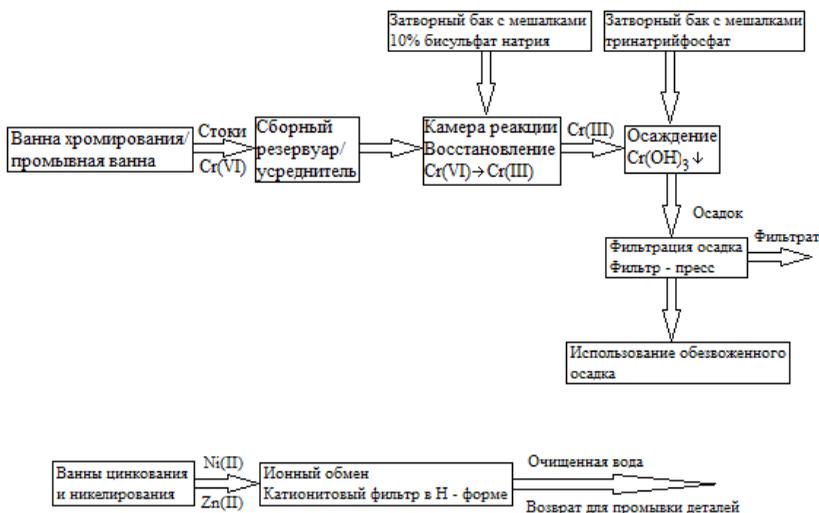


Рис.1. Схема локальных очистных сооружений

Для того, чтобы данная реакция осуществилась, необходимо ввести щелочи, в виде известкового молока, едкого натра или кали. Гидроксид хрома (III) растворяясь он образует хромиты, не зависимо от дозировки осаждения. В следствии этого полное осаждение щелочью допустить нельзя. Получившийся осадок трехвалентного хрома обезвоживают на фильтрующей перегородке фильтр-пресса под избыточным давлением. Характером данного процесса является движущая сила фильтрования и напор подаваемой в аппарат суспензии. Из-за избыточного давления суспензия поступает внутрь пакета, где плотно сжимается фильтровальными плитами (рамами), после чего плиты обтягиваются фильтровальной тканью, на поверхности которой задерживаются частицы твердой фазы, а частицы жидкой фазы свободно проникают через мелкие поры фильтр-ткани и выводятся через систему каналов из фильтра.

Обезвоженный осадок используется в качестве защитной антикоррозионной пигментной пасты, фильтрат возвращается в производство.

Сточные воды от ванн никелирования и цинкования из сборника подаются на катионовый фильтр, загруженный смолой КУ-2-8 в Н-форме. Катионит способствует выделению из стоков ионов тяжелых металлов, образующихся в процессе гальванической обработки в промывные воды. [4]

Часть объема отмывочной воды сбрасывается в бак, для изготовления регенерирующего раствора кислоты, оставшаяся часть – в бак воды для взрыхления катионита. Обессоленная вода из сборника насосом подается обратно на гальваническое производство [2].

Ионообменные установки следует использовать для глубокой очистки сточных вод от минеральных и органических ионизированных соединений, и их обессоливания с целью повторного использования очищенной воды в производстве и утилизации ценных компонентов.

Эффективность работы предложенных очистных сооружений представлена в таблице 2.

Таблица 2.

Результаты очистки сточных вод.

Ионы	Начальная концентрация	Реагентная очистка		Ионный обмен		ПДК РХ
		Конечная концентрация, мг/л	Эффективность, %	Конечная концентрация, мг/л	Эффективность, %	
Cr ⁶⁺	0,5	0,07	86	-	-	0,02
Ni ²⁺	20	-	-	0,01	99	0,01
Zn ²⁺	20	-	-	0,01	99	0,01

По данным вышеприведенной таблицы можно сделать вывод, что предложенные локальные очистные сооружения позволяют очистить производственные сточные воды до гигиенических нормативов.

Библиографический список

1. СП к СНиП 2.04.03-85 Проектирование сооружений для очистки сточных вод. Москва, Стройиздат, 1990 г.
2. Волоцков Ф.П. Очистка и использование сточных вод гальванических производств: Учебное пособие. - Москва, 1983г.
3. Яковлев С.В. Очистка производственных сточных вод. Москва: Стройиздат, 1979;
4. Когановский А.М. Очистка и использование сточных вод в промышленном водоснабжении. Учебное пособие. - Москва, 1983г.

Уникальность текста 77 %





УДК 504.5:628.3.033

ПРОБЛЕМА ОЧИСТКИ БЫТОВЫХ СТОЧНЫХ ВОД

Рерих В.А., Толстошеев Ю.Ю.

Научный руководитель Рылеева Е.М.

Тульский Государственный Университет, г.Тула, Россия

С развитием промышленности все острее встает проблема взаимоотношения человека с окружающей средой. Сброс промышленных сточных вод приводит к загрязнению водоемов. Без воды человек не сможет прожить и трёх суток, но он все равно наносит непоправимый ущерб экологии, безвозвратно изменяя естественный режим водных объектов сбросами и отходами.

В настоящий момент все больше затрагивается вопрос об очистке производственных сточных вод и утилизации отходов. Как известно, практически ни одно из них не может работать без образования отходов и сточных вод. В связи с этим, экологическая ситуация вынуждает ужесточать требования к сбросу отходов и сточных вод предприятий. Еще пару лет назад не особенно учитывали конструкторские особенности предприятия при утилизации и очистке отходов. Окружающей среде был нанесен непоправимый урон.

На сегодняшний день степень очистки сточных вод, сбрасываемых в водные объекты, должна отвечать требованиям действующего законодательства в области охраны окружающей среды, а повторно используемой - санитарно-гигиеническим требованиям потребителя [2].

Бытовые называют сточные воды, которые образуются в жилых, административных и коммунальных зданиях, а также в бытовых помещениях промышленных предприятий. Так же к ним относятся воды, поступающие в водоотводящую сеть от санитарных приборов (умывальников, раковин или моек; ванн, унитазов). Качественный и количественный состав бытовых сточных вод приведен в таблице 1.

В результате анализа данной таблицы было выявлено, что реальные концентрации по основным показателям загрязняющих веществ превосходят допустимый уровень ПДК. Концентрации взвешенных веществ, фосфатов, хлоридов, сульфатов значительно превышает уровень ПДК_{рыб.хоз}, поэтому необходим ввод очистных сооружений.

Стандартная схема очистки сточных вод представлена на рисунке 1 и включает в себя: усреднитель, здание с механизированными решетками, песколовку, денитрификатор, первичный отстойник, биофильтр, вторичный отстойник, метантенк, УФ установку [3].

Таблица 1

Концентрация загрязняющих веществ в сточных водах.

N п/п	Перечень загрязняющих веществ	Концентрация в сточных водах, мг/м ³	ПДК _{рыб.хоз.} , мг/л
1.	Взвешенные вещества	403	3,25
2.	Сухой остаток	1000	1000.0
3.	БПК _{полн.}	250	15,0
4.	Фосфаты	20,5	0,2-эвтрофные
5.	Хлориды	500	300,0
6.	Сульфаты	300	100,0
7.	Ионы аммония	11,39	0,5
8.	Нефтепродукты	0,1	0,05
9.	АПАВ	0,98	0,1
10.	Общее железо	0,91	0,1
11.	Фосфор	0,98	0,15

В настоящее время существует несколько методов очистки выше приведенных стоков: механический и биологический.

Сооружения для механической очистки сточных вод включают в себя: решетки, песколовки, первичные отстойники, фильтры и септики.

На стадии биологической очистки из сточных вод удаляются растворенные и коллоидные органические загрязнения, происходит сорбция многих бионеразлагаемых загрязнений и техногенного происхождения. Наиболее сложным элементом биологической очистки является удаление их сточных вод соединений азота. Метод очистки и состав сооружений определяются концентрацией и видом присутствующих в сточных водах соединений азота.

Широкое применение получила станция глубокой биологической очистки сточных вод с системой удаления азотных соединений и осветлением в отдельном цилиндрическом вторичном отстойнике фирмы Salher (рисунок 2). Она выполняет функции очистки сточных вод от органических веществ и устраняет соединения азота. Реактор включает в себя встроенные аэробные и анаэробные камеры, которые выполнены из стеклоармированного полиэфира. Кислород подается при использовании компрессора и системы диффузоров мелкодисперсной аэрации. Для перемешивания встроена мешалка. При помощи погружного насоса с набором для выгрузки производится внутренняя и внешняя рециркуляция [4].

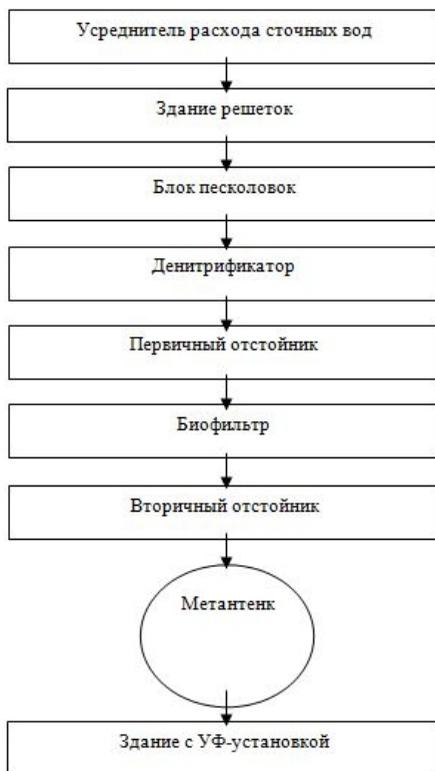


Рис. 1. Стандартная схема очистных сооружений

При проектировании очистных сооружений на полную биологическую очистку сточных вод и глубокую биологическую очистку с полным окислением основными сооружениями являются биофильтры и аэротенки полного окисления органических загрязнений без реализации процессов нитри-денитрификации. Необходимым условием для очистки сточных вод является поддержание в биологической системе определенного заданного возраста активного ила. Применение данного типа сооружений должно быть оценено с позиции дальнейшей модернизации очистных сооружений и экономического обоснования в выборе данного типа сооружения.

Стенки и днище выполняются из железобетона. Сверху в метантенк по трубе поступает осадок и активный ил. Для ускорения процесса брожения устройство подогревают, а содержимое перемешивают. Для подогрева используют водяной или паровой радиатор. В бескисло-

родных условиях из органических веществ получают жирные кислоты, из которых в последующем образуется метан и углекислый газ.

Затем из нижней части метантенка выводится ил, который в последующем отправляется на сушку [1, 5]. Через трубы в кровле метантенка выходит газ. На 1 м³ осадка в метантенке приходится 12–16 м³ газа, в составе которого примерно 70% метана.

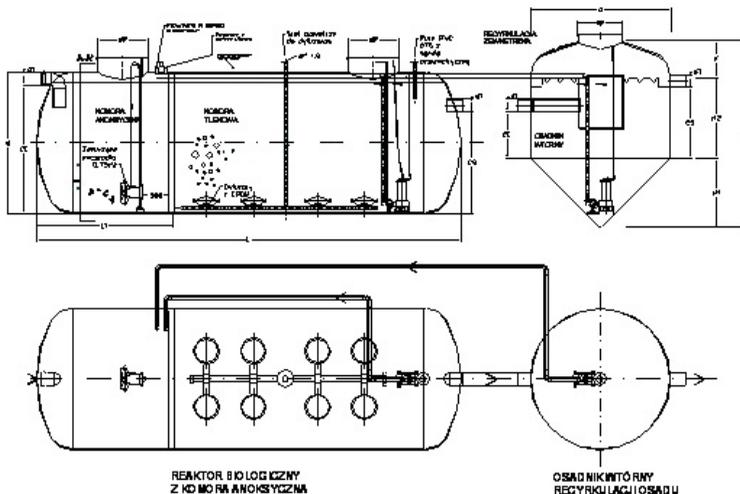


Рис.2 Нитри - денитрификационная установка фирмы Salter

В сточных водах после механической и биологической очистки все равно присутствует множество бактерий, их запрещено сбрасывать в водоем. Вредные микроорганизмы способны изменять биоценоз водоема и делают его опасным в санитарном отношении. Для их дезинфекции следует применять методы ультрафиолетового обеззараживания стока. УФ-лучи, проникая в клетки микроорганизмов способны вызывать изменения в молекулах ДНК.

Предлагаемая система очистки сточных вод позволяет удалить значительное количество загрязнений. Если эффективно выполнена первичная (механическая) обработка, БПК стоков снизится на 20–30 %, общее содержание взвешенных твердых частиц уменьшится в 2 раза. При помощи первичной биологической очистки можно удалить 85% взвешенных твердых частиц и БПК, уровень доочистки от загрязняющих веществ составит 99%, это позволит довести качество сточных вод до необходимых нормативных требований.



Библиографический список

1. Евилевич А.З. Утилизация осадков сточных вод. // А. З. Евилевич. - М.: Стройиздат, 1989. – 302 с.
2. Ксенофонтов Б.С. Проблемы очистки воды.// Б.С. Ксенофонтов. - М.: Знание, 1991. - 40 с.
3. Памфилов К. Д. Пособие по проектированию сооружений для забора подземных вод.// К. Д. Памфилов. – М. : ЦИТП, 1989. – 102 с.
4. Ратников А. А. Автономные системы канализации. // А. А. Ратников. – М. : АВОК – ПРЕСС, 2008. – 104 с.
5. Туровский И.С. Обработка осадков сточных вод.// И. С. Туровский. - М.: Стройиздат, 1984. – 221 с.

Уникальность текста 84 %



УДК 351.778.34

МОДУЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

Рерих В. А., Башкирова М.А.

Научный руководитель Рылеева Е.М.

Тульский Государственный Университет, г.Тула, Россия

В настоящее время внедрение блочно-модульных систем очистки приобретает все больше актуальности, т.к. позволяет оперативно регулировать работу установок, быстро производить замену вышедших из строя элементов.

Различные примеси, входящие в состав загрязненных промывных вод, являются производственными и побочными продуктами. Сточные воды включают в себя различные примеси, которые на ряду со спецификой их действий можно представить в следующих видах [2, 3]:

1.Имеющие в своем составе неорганические примеси с токсичным свойством (соли, соли тяжелых металлов, сульфиды, гидроксиды металлов, щелочи, кислоты). К ним относятся отходы производств черной и цветной металлургии, а также гальванических, азотнотуковых и сернокислотных цехов предприятий. Главным их действующим фактором является изменение рН водоемов, что приводит к коррозии различных металлических конструкций. По причине своей токсичности, соли тяжелых металлов, способствуют образованию на дне вредных для водных организмов отложений.

2.Имеющие неорганические примеси с нетоксичным свойством (песок, шлак, частицы пустой породы). К ним относят сточные воды

угле- и рудобогащительных фабрик, цементных заводов. Они не несут серьезную угрозу для водоемов, но способны образовывать донные отложения и снижать прозрачность воды.

3. Без содержания токсических свойств. К ним относят промывные воды производств пищевого толка. Угроза наличия примесей для водоемов приближена к нулевому значению, по причине того, что они разлагаются естественным путем. При высокой степени загрязнения в водоеме возрастает величина окисляемости, ВПК, понижается количество растворенного кислорода, падает степень прозрачности воды, изменяется окислительно-восстановительный потенциал. Нерастворимые органические примеси, оседая на дно, начинают разлагаться с выделением метана, сероводорода и других газов. При значительном загрязнении возникает кислородный дефицит, нарушается гидрохимический режим водоема;

4. Имеющие в своем составе органические вещества с токсическими свойствами (углеводороды, эфиры, красители, фенолы) К ним относят промывные воды заводов органического специализирующихся на производстве синтетических волокон и полимеров, а также предприятий деятельность которых направлена на нефтепереработку.

Стандартной системы очистки производственного стока не существует, как правило, стоки - многокомпонентные, они содержат целый ряд чрезвычайно опасных примесей: тяжелые металлы, цианистые соединения, фенолы [1]. Поэтому очистка для каждого промышленного стока проектируется индивидуально. Например, учеными Российского химико-технологического университета им. Д. И. Менделеева созданы электрофлотаторы - блочно-модульные системы очистки воды от тяжелых металлов, взвешенных и поверхностно-активных веществ (ПАВ) и нефтепродуктов для очистных сооружений промывных вод промышленных заводов и фабрик. (рис. 1).

Очищенная вода после электрофлотатора может быть сброшена в городскую канализацию либо, после дополнительной стадии обессоливания (коррекции анионного состава) на мембранной установке нанофильтрации / гиперфильтрации, направлена на повторное использование для оборотного водоснабжения предприятия.

В настоящее время широкое развитие получили блочно-модульные системы очистки воды, например, система очистки сточных вод «Эко-Сток-100» (рис. 2). Ее преимущества: низкая стоимость и высокая эффективность. Технологическая схема состоит из двух стадий, необходимых для приема и нейтрализации вредоносных факторов промышленных, хозяйственно-бытовых и ливневых промывных вод, а также понижения сте-



пени загрязнений до предельно допустимых значений концентраций для выброса в водырыбохозяйственного назначения [4].

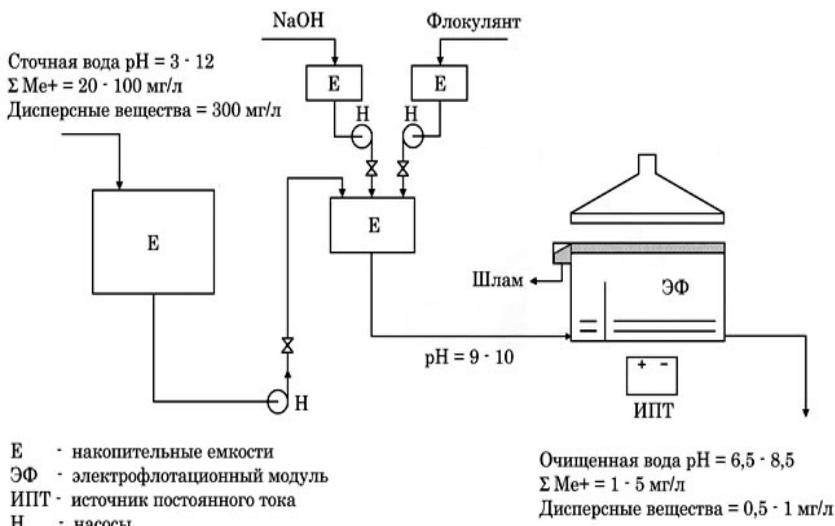


Рис. 1 Блочно-модульная система очистки воды–электрофлотатором.

Во время проведения первой стадии очистки промышленных, хозяйственно-бытовых и ливневых сточных вод, стоки из канализационного коллектора (1) поступают в накопительную емкость (2), где происходит усреднение загрязнений. По достижению необходимого заданного объема накопления сточной воды приводится в действие магистральный насос (3), принципом работы которого является перекачивание сточных вод в установку запуска системы очистки (5). При этом из бака реагента (4) в рабочую зону поступает реагент, где смешивается со сточными водами. Особенности смешивания в установке таковы, что они, приводя в действие обрабатываемую жидкость, обеспечивают необходимые условия для протекания химических реакций одновременно, в узкий отрезок времени (около 2-х секунд). После прохождения всех узлов устройства (5), промывные воды попадают в отстойник непрерывного действия (6), где происходит разделение твердой и жидкой фазы. Осадок (грубодисперсные и коллоидные соединения) удаляются на шламовую площадку (7) и соответствуют 5-му классу опасности. Надосадочная вода пропускается через сорбционный фильтр (11) и насосом (12) подается в емкость очищенной воды (13), далее сбрасывается в городской коллектор или в рыбохозяйственный водоем.

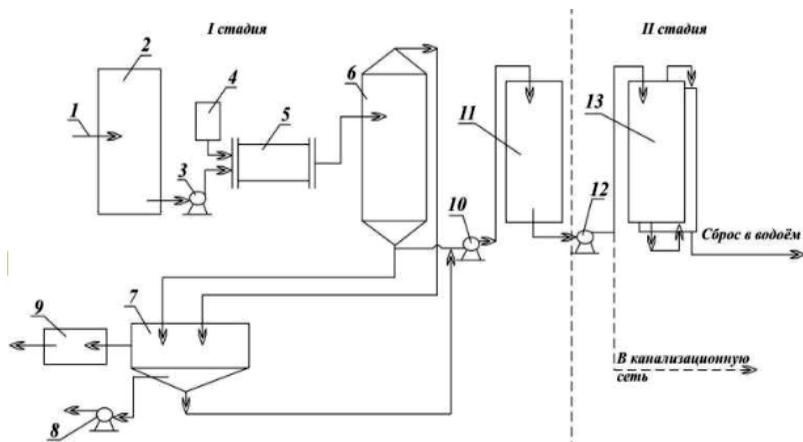


Рис. 2 Принципиальная схема работы «ЭкоСток-100»

Для обезвреживания сточных вод предпочтительны такие технологические методы и способы очистки, в которых достигается минимальное воздействие на поверхностные и подземные водные горизонты.

Таким образом, обеспечение высококачественного и высокоэффективного обезвреживания промывных вод должно производиться за счет изменения в сторону упрощения технологической схемы, конструкторской части и практического применения систем водоочистки, при обязательном повышении качества очистки, гибкости сфер ее применения, надежности и стабильности рабочих процессов, экологической безопасности, стремлению к максимизации ее автоматизации.

Библиографический список

1. Алексеев Л. С. Контроль качества воды. // Л. С. Алексеев. - М.: ИНФРА, 2004. - 153 с.
2. Жмыхов И. Н. Основы экологии. // И. Н. Жмыхов. - М.: Высшая школа, 2012. - 97с.
3. Кульский Л. А. Комплексное использование водных ресурсов. // Л. А. Кульский - М.: Высшая школа, 2005. - 108с.
4. Соколов А. К. Охрана производственных сточных вод и утилизация осадков. // А. К. Соколов. - М.: Стройиздат, 1992. - 256 с.

Уникальность текста 77 %





УДК 351.778.34

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ВОДООТВЕДЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД

Рерих В. А., Самойлова Д.Ю.

Научный руководитель Рылеева Е.М.

Тульский государственный университет, г.Тула, Россия

Очистка воды на предприятии – одна из основных задач руководителя промышленного производства. Сегодня вода, используемая на предприятии, содержит большое количество загрязняющих веществ, соли тяжелых металлов, имеет повышенную жесткость. Для решения этой проблемы следует использовать систему очистки воды и применять водоподготовку, которая заключается в удалении механических и органических примесей.

В современном мире с развитием промышленности все большее значение приобретает проблема охраны природной среды от антропогенного загрязнения сточными водами и сокращение ресурсов подземных вод, применяемых для питьевого водоснабжения.

При использовании воды водоемов для промышленных целей должны соблюдаться нормативные требования и правила водопользования. Следует принимать меры для снижения расхода воды, а так же сократить сброс сточных вод. Сброс промышленных вод возможен только в случае, когда содержание вредных веществ не превышает установленных нормы, которые регулируют соответствующие органы.

Для дальнейшего использования сточных вод следует изучить состав и режим водоотведения каждого цеха и предприятия в целом. Технологический регламент каждого отдельно взятого производства предполагает определение концентраций загрязняющих компонентов.

В качестве инженерных коммуникаций промышленного предприятия практикуются водоотводящие сети. Чистые и нагретые сточные воды поступают на охладительные установки, а после подаются в систему оборотного обеспечения. Непригодные сточные воды поступают на очистные установки, затем после очистки часть обработанных вод переходит в систему оборотного обеспечения цехов, где она соответствует нормативным требованиям.

Системы водоотведения каждого промышленного предприятия (рис. 1) можно разделить на 2 типа: общесплавные и раздельные. Причиной этого является большое разнообразие состава сточных вод и свойств загрязняющих элементов [1].

Для небольших промышленных предприятий рекомендуется использовать общесплавную систему водоотведения (рис. 1а). Так как состав производственных сточных вод приближен к составу бытовых сточных вод. Все цеха отводят производственные и бытовые воды в единые очистные сооружения.

На предприятиях, где наблюдается различный характер загрязнений производственных и бытовых сточных вод следует использовать раздельную систему водоотведения с локальными очистными сооружениями (рис. 1 б). Для очистки воды от специфических загрязнений требуется использование локального очистного сооружения. К примеру, сточные воды от фабрик по переработке шерсти содержат большое количество жира и волокна. Эти отходы необходимо утилизировать.

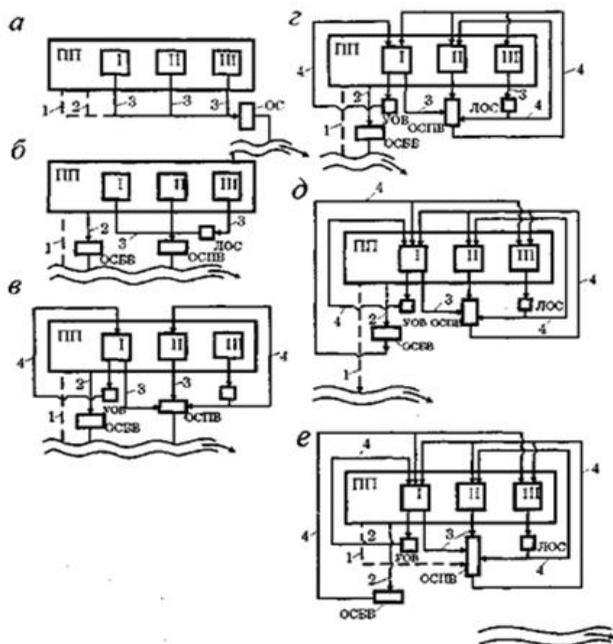
Существует также раздельная система водоотведения с частичным оборотом производственных вод (рис. 1 в), которая с успехом применяется для водоснабжения цехов и производства.

Если на производстве присутствует большой расход производственных сточных вод, то для этого существует раздельная система водоотведения с полным оборотом производственных вод (рис. 1 г).

Раздельную систему водоотведения с полным оборотом производственных и бытовых вод (рис. 1 д) с использованием всех сточных вод (рис. 1 е) рекомендуется использовать при недостаточном количестве воды в реке для водоснабжения.

При подборе схемы и системы водоотведения предприятий важно учесть:

- требования к качеству воды, применяемой в разнообразных технологических процессах;
- объем, состав и свойства сточных вод в совокупности от всех цехов;
- уменьшение объема загрязненных сточных вод путём усовершенствования производства;
- повторное использование загрязненных сточных вод в систему вторичного водообеспечения для нужд производства, где не требуется высокое качество воды;
- возможность извлечения и применения элементов, присутствующих в сточной воде;
- использование совместного водоотведения от близлежащих производственных предприятий;
- применение чистых бытовых сточных вод в производственных процессах;



о – общесплавная система; б – раздельная система с локальными очистными сооружениями; в и г – соответственно с частичным и полным оборотом производственных вод; д – с полным оборотом производственных и бытовых вод; е – 1 с полным оборотом всех сточных вод; I, II, III – цеха промышленных предприятий; ЛОС – локальные очистные сооружения; ОСПВ – очистные сооружения производственных вод; ОСБВ – очистные сооружения бытовых вод; УОВ – установка охлаждения предприятия; 3 – производственные воды от отдельных цехов; 4 – возврат воды в производство

Рис. 1. Системы водоотведения промышленных предприятий

- использование сточных вод в сельском хозяйстве;
- необходимость раздельной очистки сточных вод каждого цеха предприятия;
- само очищающую способность водоема, условия сброса в него сточных вод и необходимую степень их очистки;
- при выборе метода очистки следует учитывать его целесообразность.

Соотношение веществ в сточных водах отличается у каждого предприятия и зависит от выпускаемой продукции и процесса произ-

водства. В зависимости от назначения водных ресурсов в ходе производства степень загрязненности сточных вод различна, как и химический состав примесей в ней.

Библиографический список

1. Воронов, Ю. В. Водоотведение и очистка сточных вод : учебник // Ю. В. Воронов. – М : Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2006. – 702 с.

Уникальность текста 84 %



УДК 502:613.5:613.63

**ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКИХ И БИОЛОГИЧЕСКИХ
ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ ЖИЛОГО
ПОМЕЩЕНИЯ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА**

**Башкирова М. А., Самойлова Д.Ю.
Научный руководитель Рылеева Е.М.**

Тульский государственный университет, г.Тула, Россия

За весь жизненный цикл человек подвергается воздействию множества негативных факторов, порождённых средой его обитания. Данная статья рассматривает возможные варианты загрязнения жилого помещения, а также описывает способы профилактики и защиты здоровья человека от этих воздействий.

Важнейшей жизненной ценностью каждого человека является здоровье. Это залог его счастливой долгой и благополучной жизни. Только здоровый человек имеет возможность как умственно, так и физически трудиться. В ходе детального изучения выявлено, что к вредным для состояния организма человека выделениям относятся загрязняющие вещества химического (табачный дым, формальдегиды) и биологического (бактерии легионеллы) происхождения.

Загрязнение, при котором происходит превышение нормы концентрации химических компонентов в воздушной среде жилого помещения называют химическим. Его источниками являются отделочные и строительные материалы, мебель. Загрязнение бактериями, плесенью или вирусами называют биологическим, оно возникает в результате возникновения благоприятной среды для их развития и размножения. В связи с этим условия проживания человека становятся малокомфортными, а его здоровье подвергается негативному влиянию. Основ-



ные биологические и химические загрязнители, их характеристики и влияние на состояние здоровья представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Биологические загрязнители.

Биологические загрязнители	Из чего состоит	Процесс образования	Причиняемый вред организму
Пылевые клещи	Микроскопические, похожие на пауков существа, живущие в кроватях, коврах и мебели. С ними связаны бактерии, грибы (плесневые и дрожжевые).	Образуются из бытовой пыли, перьев птиц и шерсти животных, из натуральных материалов.	Провоцируют аллергии, являясь вторичным фактором развития: аллергического ринита, атопического дерматита и бронхиальной астмы.
Плесень	Различные грибы (в основном, зигго- и аскомицеты), образующие ветвящиеся мицелии.	Появляется в недостаточно вентилируемых жилых помещениях. Плесневые грибы распространяются за счет выброса в воздух	Головокружение, головные боли, трудно диагностируемые и поддающиеся лечению аллергические заболевания кожи и дыхательных путей.
<u>Аспергилл</u>	Род плесневых грибов.	миллионов мельчайших спор, росту способствуют сырость и влажность. Образуют плесени (зеленые, черные) на пищевых продуктах, вызывают разрушение изделий (ткани, кожи, пластмассы), ускоряют коррозию металлов.	Аспергиллез. К заболеванию ведет вдыхание спор аспергилл. Признаки заболевания: лихорадка, сильный кашель и возможное развитие тяжелой бронхиальной астмы.

Наиболее опасно для человека химическое загрязнение, представленное различными токсикантами: аэрозоли, химические вещества, тяжелые металлы, пестициды, пластмассы, поверхностно-активные вещества и др. [1]

Таблица 2

Химические загрязнители

Химические загрязнители	Краткая информация о веществе	Из каких материалов выделяются	Причиняемый вред организму
Фенол (C ₆ H ₅ OH)	Бесцветные игольчатые кристаллы, изменяющие насыщенность розового оттенка на воздухе из-за окисления. Сильный канцероген. Выделяется из материалов в виде газа. ПДК в воздухе 0,005 мг/л.	Фанера, ДСП, синтетические ткани и лаки, ковровые покрытия, некоторые клеевые составы, пенопластовая уреаформальдегидная теплоизоляция, стекловата, минеральная вата, ДВП некоторых марок.	Малые концентрации раздражают глаза, нос и горло, вызывают чихание, кашель, повышенное слезоотделение. Высокие приводят к обмороку, затруднению дыхания, судорогам. Является причиной онкозаболеваний.
Формальдегид (CH ₂ O)	Газообразное бесцветное вещество с острым запахом. Альдегид муравьиной кислоты. Является сильным канцерогеном. Выделяется из материалов в виде газа. ПДК в воздухе 0,001 мг/дм ³ .	Фанера, ДСП, пластмасса, смолы, синтетические ткани и лаки, ковровые покрытия, клеевые составы, древесностружечные плиты, пенопластовая уреаформальдегидная теплоизоляция.	Бледность, упадок сил, головные боли, потеря сознания, раздражает слизистые оболочки, отрицательно действует на дыхательные пути, центральную нервную систему. Повышает риск возникновения рака носоглотки.
Ксилол (CH ₃) ₂ C ₆ H ₄	Бесцветные жидкости с характерным запахом. Малорастворимы в воде, хорошо растворяются в органических растворителях.	Линолеумы, клеи, «герлен», шпатлевки, мастики, лаки, краски, смазки.	Причина различных заболеваний кровеносной системы, вызывает поражение слизистых оболочек, болезни легких и кожных покровов человека.
Толуол (C ₇ H ₈)	Бесцветная летучая жидкость с резким запахом, проявляет наркотическое действие.	Лаки, краски, клеи, шпатлевки, мастики, линолеумы на синтетической основе и др. отделочные материалы.	Толуол раздражает глаза, в ротовой полости отмечаются функциональные нарушения центральной нервной системы (ЦНС).



Винилхлорид (C ₂ H ₃ Cl)	Бесцветный газ со сладковатым запахом, огне- и взрывоопасный, яд, оказывающий канцерогенное, мутагенное и тератогенное действие.	Линолеумы, плитки, пленки и другие материалы на его основе.	При попадании в организм винилхлорид превращается в хлорэпоксипропилен, повышая вероятность онкологических заболеваний.
ПВХ	Бесцветная, прозрачная пластмасса. Для придания ПВХ эластичности в него добавляют фталаты или эфиры фталатов. ПВХ может содержать: кадмий, хром, свинец, формальдегид.	Линолеум виниловые обои, пластиковые оконные рамы, пластмассовые игрушки).	Разрушает нервную систему и вызывает раковые заболевания, попадание в организм фталатов вызывает болезни печени, почек, снижает защитные свойства организма, бесплодие.
Оксиды углерода	Бесцветный газ, без запаха, с низкой плотностью по воздуху.	Образуется при использовании газовых горелок	Головная боль, мышечная слабость, одышка, потеря сознания

В настоящее время получают широкое распространение экологичные строительные материалы, в процессе эксплуатации которых не наносится вред здоровью человека. Наиболее распространенные из них следующие: дерево; натуральные клеи; каучук; пробка; хлопок; натуральная кожа; натуральная олифа; кирпич; камень; керамогранит; керамическая плитка; кровельная черепица; пенобетонные блоки; материалы, изготовленные из алюминия, кремния, бумажные; текстильные и растительные обои; паркетная, струганная и обрезная доска или пробка; ковролин; стекловата; базальтовый утеплитель и эковата [2].

В результате проведенного анализа было выявлено, что наибольший вклад в загрязнение воздушной среды помещения вносят строительные материалы [3]. Для обеспечения безопасного проживания в квартире, необходимо соблюдать следующие рекомендации:

1. Минимизировать использование декоративных вещей на открытых пространствах. Обеспечивать максимальную вентиляцию помещения. Предотвращать повышение влажности и конденсата в квартире.

2. Использовать во время ремонта специальные противогрибковые составы.

3. Применять материалы и мебель из натуральной древесины, дисперсные краски.

4. Избегать посуды, изготовленной из пластика. Избегать использование пенопласта. Выбирать бумажные, из натуральных материалов (джутовые, бамбуковые) и стекло обои. Не использовать полимерные линолеумы, линолеумы из ПВХ, релина и нитролинолеума.

5. Отдавать предпочтения тем краскам, которые изготовлены на основе водной эмульсии, на основе латекса, полиэфира, или алкидным краскам.

Библиографический список

1. Алексеев С.В., Груздева Н.В., Муравьев А.Г., Гуцина Э.В. Практикум по экологии: Учебное пособие, Москва- АО МДС, 1996г.

2. Дубров А. П. Экология жилища и здоровье человека, 1995 г.

3. Пивоваров Ю.П., Королук В.В., Зиневич Л.С., Гигиена и основы экологии человека, Москва - Академия, 2006г.

Уникальность текста 77 %



УДК 551.521

РАДИАЦИОННЫЙ ФОН В КВАРТИРАХ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Толстошеев Ю.Ю., Башкирова М.А.

Научный руководитель Рылеева Е.М.

Тульский государственный университет, г.Тула, Россия

Тульская область занимает одно из первых мест по онкологическим заболеваниям. Практически все подобные заболевания вызывает радиационный фон, с которым человек постоянно сталкивается. В работе представлены данные по радиационному фону, а также рекомендации по его устранению.

Радиация является неотъемлемой частью жизни каждого человека, но, несмотря на то, что мы не ощущаем прямого воздействия, данный вид излучения является крайне опасным для здоровья человека, так как может накапливаться до крайне высоких доз. Существуют различные радиоактивные элементы, но самыми значимыми для Тульской области являются радон-222, цезий-137 и стронций-90.

Радон - бесцветный газ в 7,5 раз тяжелее воздуха. При распаде он выделяет альфа-частицы, которые ионизируют внутренние клетки приводя к различным опухолям и саркомам. Радон и его дочерние



продукты распада составляют 75% всей дозы, получаемой человеком от естественных источников.

Цезий и стронций в Тульской области являются остаточным эффектом взрыва на Чернобыльской АЭС. Цезий-137 опасен для человека, так как полностью заменяет калий во всех процессах. В первую очередь страдают мышечная и нервная системы. Период полувыведения - 70 дней. Стронций-90 полностью вытесняет кальций из костей, делая их хрупкими. Практически не выводится из организма.

В соответствии с данными Росстата на 2013 год численность населения, проживающего на территориях с различной плотностью загрязнения представлена в таблице 1.

Таблица 1.

Численность населения, проживающая на радиоактивных территориях

№ п/п	Название района	Диапазон поверхностной плотности ¹³⁷ Cs, Ки/км ²		Всего
		1 - 5	5 - 15	
1	Арсеньевский	12334	321	12665
2	Белевский	20371	108	20479
3	Богородицкий	50798	4	50802
4	Воловский	8082	-	8082
5	Ефремовский	5392	-	5392
6	Каменский	1249	-	1249
7	Кимовский	38094	-	38094
8	Киреевский	56473	19	56492
9	Куркинский	931	-	931
10	Новомосковский	138551	-	138551
11	Одоевский	2613	-	2613
12	Плавский	8008	19409	27417
13	Тепло-Огаревский	10741	-	10741
14	Узловский	85714	-	85714
15	Чернский	18905	143	19048
16	Щекинский	83630	775	84405
17	Г. Донской	64000	-	64000
ВСЕГО		605886	20779	626675

Таблица 2.

Мощность излучения различных источников радона

Источник радона	Мощность излучения Бк/сутки
Стройматериалы и грунт под зданием	60000
Наружный воздух	10000
Вода	4000
Природный газ	3000

Из таблицы видно, что в зоне риска живут 20779 человек. Необходимо провести дезактивационные работы, нацеленные на уменьшение опасного воздействия цезия-137. Такая ситуация объясняется наиболее обильными осадками, выпавшими после аварии на Чернобыльской АЭС.

В виду того, что человек большую часть жизни проводит в различных помещениях, то именно их и следует рассматривать в первую очередь, как места наибольшего риска. При этом, как показывают различные социологические опросы, в квартире человек проводит больше 12 часов в сутки, что делает именно жилье главным источником поступления радона в организм.

Содержание радона в воздухе помещений зависит от его содержания в почве и подстилающих породах, их эманулирующей способности, климатических условий, конструкции здания и системы его вентиляции (например, кратностью воздухообмена в помещении).. По оценкам Международной комиссии по радиационной защите (МКРЗ) индивидуальная суммарная доза облучения варьирует от 0,5 до 100 от модального значения дозы. Она превышает не только предел дозы для ограниченной части населения от искусственных ИИИ (1 мЗв/год), но и предел дозы для профессионалов (20 мЗв/год). По данным центра гигиены и эпидемиологии на 2015 год радиационный фон Тульской области составляет 2,89 мЗв/год.[1]

Как видно из таблицы 2, главным источников ионизирующего излучения в квартире являются строительные материалы. Удельная эффективная активность (Аэфф) естественных радионуклидов в строительных материалах, добываемых на их месторождениях, не должна превышать для материалов, используемых во вновь строящихся жилых и общественных зданиях, 370 Бк/кг.

В Тульской области в 2013 году проводились исследования домов на содержание радиоактивных нуклидов. Результаты исследования представлены в таблице 3.

Как видно из этой таблицы критические значения установлены в Киреевском и Новомосковском районах. Такие показатели могут быть обусловлены выбором строительных материалов с высоким содержанием радона, например шлакоблоки. Для уменьшения риска заболевания необходимо постоянно проветривать помещения, проверять исправность вентиляции минимум 1 раз в год. Также желательно делать смену обоев, занавесок, напольного покрытия минимум 1 раз в 10 лет. [2]

Ситуация с питьевой водой в Тульской области несколько лучше. В соответствии с данными центра гигиены и эпидемиологии по Тульской области в 2014 году обнаружены 2 района с содержанием



радиоактивных элементов на критическом уровне невмешательства. Напомним, что уровень вмешательства при контроле радиоактивности питьевой воды составляет 60 Бк/л. Более детальная информация представлена в таблице 4.

Таблица 3.

Ионизирующие излучения в домах Тульской области

№ п/п	Название района	Аэфф, Бк/кг		Среднее значение ЭРОА района, Бк/м ³			Среднее значение мощности дозы, мкЗв/ч	
		Ср.	Макс.	1КД ¹	МД ²	1КД	МД	ОВ ³
1	Арсеньевский	11,9±4,0						0,12
2	Белевский	11,0±4,6			15,1		0,10	0,12
3	Богородицкий	26,6±6,6	27,1±6,9	92,2	27,0	0,11	0,10	0,14
4	Воловский	35,6±7,0	56,1±8,2					0,11
5	Ефремовский	18,3±3,7	22,9±4,4	16,1	12,8	0,12	0,12	0,12
6	Каменский	17,4±4,7						0,12
7	Кимовский	22,9±4,4	132,7±17,0	10,0	34,5	0,10	0,11	0,14
8	Киреевский	49,4±7,9	279,8±28		24,8		0,12	0,14
9	Новомосковский	85,7	295,0	24,6	32,5	0,14	0,11	0,14
10	Одоевский	28,3±5,6						0,11
11	Плавский	22,9±6,3			18,6		0,12	0,30
12	Узловский	134,2±14,8		32,5	34,2	0,12	0,11	0,17
13	Чернский	137,0±17,6			56,1		0,13	0,16
14	Щекинский	22,8±6,2	37,7±7,2	49,7	57,6	0,14	0,12	0,12
15	Г. Донской			31,5	22,5	0,14	0,11	0,14

1 - одноэтажные кирпичные дома, 2 - многоэтажные дома, 3 - на открытом воздухе.

Для уменьшения содержания радона в питьевой воде необходимо либо пользоваться фильтрами с активированным углём, либо кипятить питьевую воду.

Из этих данных следует, что радиационная ситуация в Тульской области находится в положении, склонном измениться к оптимальной при соблюдении соответствующих мер безопасности.

Таблица 4.

Радиоактивность питьевой воды в Тульской области

№ п/п	Название района	²²² Rn, Бк/л		Средняя бета-активность, Бк/л		Средняя альфа-активность, Бк/л	
		сред.	макс.	сред.	макс.	сред.	макс.
1	Арсеньевский	4.0	7.2	0.13	0.24	0.10	0.19
2	Белевский	8.7	13.8	0.22	0.35	0.20	0.30
3	Богородицкий	9.5	59.9	0.17	0.41	0.15	0.28
4	Воловский	6.3	7.2	0.17	0.18	0.08	0.09
5	Ефремовский	7.2	12.8	0.16	0.45	0.13	0.26
6	Каменский	6.4	8.1	0.18	0.21	0.13	0.18
7	Кимовский	6.9	13.0	0.21	0.53	0.12	0.18
8	Киреевский	5.0	5.8	0.13	0.25	0.14	0.20
9	Куркинский	5.4	11.0	0.24	0.33	0.14	0.19
10	Новомосковский	6.9	34.0	0.23	0.71	0.19	0.52
11	Одоевский	3.3.	7.6	0.11	0.17	0.12	0.19
12	Плавский	7.8	10.0	0.12	0.29	0.11	0.27
13	Тепло-Огаревский	6.0	8.4	0.12	0.23	0.09	0.16
14	Узловский	5.4	16.0	0.15	0.32	0.17	0.53
15	Чернский	7.4	7.4	0.07	0.15	0.09	0.19
16	Щекинский	28.7	59.6	0.10	0.24	0.10	0.28
17	Г. Донской	7.0	12.0	0.18	0.44	0.11	0.19

Библиографический список

1. Бекман И.Н. Радон: враг, врач и помощник. -М. 2000 г.
2. Хелгасон С. Преобразование радона. -М.: Мир, 1983.- с. 152.

Уникальность текста 80 %





504.5:[628.54:669]:628.315

ОБЕЗВРЕЖИВАНИЕ СТОЧНЫХ ВОД МЕТАЛЛОПРОКАТНОГО ПРОИЗВОДСТВА

**Самойлова Д.Ю., Башкирова М.А.
Научный руководитель Рылеева Е.М.**

Тульский Государственный Университет, г.Тула, Россия

Пропорционально растущим оборотам производства растет и загрязнение гидросферы. В связи с большим разнообразием загрязняющих веществ необходимо разрабатывать и применять более широкий спектр очистных сооружений, учитывающий не только общую очистку. Недостаточно очищенные сточные воды являются опасными для окружающей среды видом сбросов. Поэтому, для предотвращения загрязнения, необходимо вводить локальные очистные сооружения.

Недостаточно очищенные сточные воды, содержащие в себе свободные кислоты, соли, цветные металлы и др. являются наиболее опасными для окружающей среды [1]. В качестве объекта образования сточных вод рассмотрим металлопрокатное производство, в состав которого входят: сортопрокатное производство (основное производство) и цех производства товаров народного потребления.

1. Сортопрокатное производство (изготовление прокатных профилей). Здесь используется стальная заготовка. Технология: заготовка нагревается и толкателем подается на прокатный стан. После прокатки, продукция проходит на реечный холодильник. После остывания производится рубка. В результате производства образуется лом черных металлов и окалина.

2. Цех ТНП (производятся товары народного потребления: лопаты, грабли, используется рулонная сталь). Вырубка форм для лопат осуществляется на листоштамповочных автоматах. Формообразование - на прессах. Для сварки деталей используют машины точечной сварки. Термообработка лопат совершается в туннельных газовых печах. Для окраски готовых изделий применяется метод окунания и окрашивание порошковой краской в электрическом поле.

В процессе производства образуются сточные воды, содержащие ионы тяжелых металлов. Качественный и количественный состав представлен в таблице 1.

Концентрации загрязняющих веществ являются недопустимыми для сброса в поверхностные водные источники. Для обезвреживания

образующегося промстока необходимо вводить локальную систему очистки, представленную на рисунке 1 [1, 4].

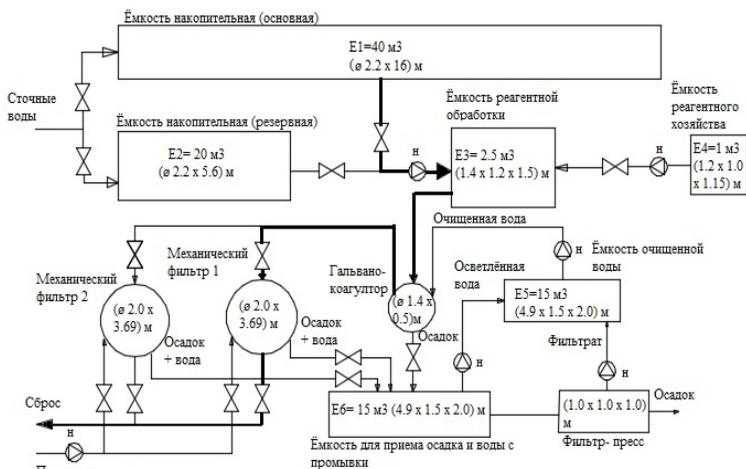


Рис. 1 Схема системы водоочистки.

Таблица 1.

Загрязняющие вещества, присутствующих в сточных водах.

Наименование загрязняющего вещества	Концентрация загрязняющего вещества на выпуске сточных вод, мг/дм ³	ПДК рыбохозяйственного назначения, мг/дм ³
Взвешенные вещества	200	10
Железо (Fe ³⁺)	30	0,1
Цинк (Zn ²⁺)	15	0,01
Хлориды (Cl ¹⁻)	500	300
Сульфаты (SO ₄ ²⁻)	500	100

Делая заключение об эффективности предлагаемых методов очистки нельзя не выделить способ очистки гальванокоагулятором. Электро-химическое обезвреживание протекает на электродах при пропускании через раствор постоянного электрического тока. Однако стандартные способы очистки стоков не позволят достичь необходимой эффективности, поэтому рекомендуется использовать патент RU 2408542 (рисунок 2) - Способ очистки сточных вод и устройство для его осуществления [2].

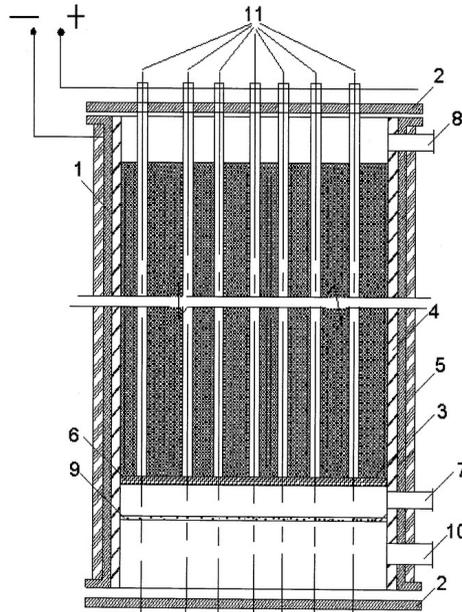


Рис. 2. Гальванокоагулятор:

1- алюминиевый цилиндрический корпус, 2- диэлектрические крышки, 3- Загрузка (смесь стружки и гранулированного углеродминерального сорбента), 4- внутренняя изоляция, 5- диэлектрический корпус, 6- дренажный диск, 7- патрубок подачи воды, 8- патрубок отработанной воды, 9- диспергирующая перегородка, 10- патрубок подачи воздуха, 11- алюминиевые стержни (7 шт).

Таблица 2.

Эффективность системы локальных очистных сооружений.

Наименование вещества	Исходные показатели, мг/дм ³	Эффективность реагентной обработки (реагент NaOH), мг/дм ³		Эффективность работы гальванокоагулятора		Эффективность работы механического фильтра, мг/дм ³		ПДК _{р.х} ³ мг/дм ³
		%	после	%	после	%	после	
Взвешенные вещества	200	-	200	-	200	97	6	10
Железо (Fe ³⁺)	30	40	18	99,9	0,018	-	0,016	0,1
Цинк (Zn ²⁺)	15	40	9	99,9	0,006	-	0,006	0,01
Хлориды (Cl ³⁺)	500	40	30	99,9	0,3	-	0,3	30
Сульфиты (SO ₄ ²⁻)	500	40	300	99,9	0,3	-	0,3	100

От правильности выбора устройства очистки зависит качество окружающей среды, поэтому использования предложенной системы позволит эффективно удалять вредные примеси всех загрязняющих веществ из сточных вод до нормативных требований.

Библиографический список

1. СП к СНиП 2.04.03-85 Проектирование сооружений для очистки сточных вод.
2. Патент Способ очистки сточных вод и устройство для его осуществления- (RU 2408542).
3. Пудовкин В.А. Очистка сточных вод: Учеб. Пособие.- Челябинск- ЧГТУ, 1995 г.- 58 стр.
4. Воронов Ю. В., Яковлев С.В. Водоотведение и очистка сточных вод. Учебник для вузов, Москва – Ассоциации строительных вузов, 2006 г.- 704 стр.

Уникальность текста 81 %



УДК 551.521

УРОВНИ ПРИРОДНОЙ РАДИАЦИИ В ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Толстошеев Ю. Ю., Рылеева Е. М.

Научный руководитель Панарин В.М.

Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

Радон является главным источником природного радиоактивного фона. В данной статье рассматривается радиационная обстановка на территории Тульской области и описаны возможные причины возникновения такого положения. Несмотря на это, нельзя не учитывать роль антропогенных факторов, способных приводить к усилению воздействия не только радона, но и других радиоактивных элементов.

Радиация - явление самопроизвольного распада ядер с выделением частиц и энергии. Данный процесс происходит повсюду, а элементы, участвующие в распаде, называют радиоактивными. Несмотря на то, что человечество активно использует процесс радиоактивности, он все же является крайне опасным, так как может приводить к различным заболеваниям.

Согласно современным представлениям, действие радиации на организм может проявиться в отдалённые сроки. Считается, что лейкемия проявляется только через 10 лет, а опухолевые заболевания раз-



личных органов через 20 - 25 лет. Как было установлено, средняя доза, получаемая от природного радиационного фона и доза облучения при медицинских процедурах составляет 0,1 - 0,2 Зв за пятьдесят лет. Таким образом, выход соматических отдалённых последствий составляет 1 - 2 % общей смертности от злокачественных образований.

Лишь недавно ученые пришли к выводу, что наиболее важным из всех естественных источников ионизирующего излучения является тяжелый газ (в 7,5 раза тяжелее воздуха) радон. Согласно исследованиям НКДАР ООН, радон вместе с дочерними продуктами распада образует примерно $\frac{3}{4}$ годовой индивидуальной эффективной эквивалентной дозы облучения, получаемой населением от земных источников радиации, и примерно за половину этой дозы от всех естественных источников радиации. Большую часть этой дозы человек получает от радонуклидов, попадающих в его организм вместе с вдыхаемым воздухом, особенно в непроветриваемых помещениях [1].

При попадании в организм человека через дыхательные пути ионизирует клетки, что приводит к их мутациям и последующим опухолевым заболеваниям. По данным центра гигиены и эпидемиологии в Тульской области за 2012 год 3,5% всех смертей обусловлены раковыми заболеваниями дыхательных путей.

Если исходить из оценок американских ученых, то канцерогенный риск от радона по сравнению с курением еще больше. Длительное проживание в таких домах США, где концентрация радона соответствует 400-4000 Бк/м³, а эти дома встречаются там нередко, и в них проживают многие сотни тысяч человек, создает такой риск рака легкого, который близок к риску его у курящего человека.

В природе существует 3 разновидности радона: радон - 222 (продукт распада урана 238), радон - 220 или торон (продукт распада тория - 232) и радон - 219 или актинон (продукт распада актиния - 227). Так как длительность жизни актинона всего 3,96 секунды, его вклад не учитывают и суммарную дозу считают от торона, радон, но при расчете дочерних продуктов распада он учитывается, так как переходит в радиоактивный полоний.

В Тульской области основными источниками радона являются бокситы и углистые сланцы горизонта нижнего карбона, залегающие на глубинах от 0 до 50 м и с содержаниями урана более 0,002%, которые можно отнести к высокорadioактивным породам и убогим рудам.

Кроме того, по данным центра гигиены и эпидемиологии в Тульской области было найдено 2 радоновые аномалии в артезианских скважинах Алексинского и Веневского районов. При этом в 2 районах

уровень радиоактивности питьевой воды достигает критического уровня невмешательства. Подробнее в таблице 1.

Таблица 1.

Дозовая нагрузка населения

№ п/п	Название района	²²² Rn, Бк/л		СБА*, Бк/л		СAA**, Бк/л	
		сред.	макс.	сред.	макс.	сред.	макс.
1	Арсеньевский	4.0	7.2	0.13	0.24	0.10	0.19
2	Белевский	8.7	13.8	0.22	0.35	0.20	0.30
3	Богородицкий	9.5	59.9	0.17	0.41	0.15	0.28
4	Воловский	6.3	7.2	0.17	0.18	0.08	0.09
5	Ефремовский	7.2	12.8	0.16	0.45	0.13	0.26
6	Каменский	6.4	8.1	0.18	0.21	0.13	0.18
7	Кимовский	6.9	13.0	0.21	0.53	0.12	0.18
8	Киреевский	5.0	5.8	0.13	0.25	0.14	0.20
9	Куркинский	5.4	11.0	0.24	0.33	0.14	0.19
10	Новомосковский	6.9	34.0	0.23	0.71	0.19	0.52
11	Одоевский	3.3.	7.6	0.11	0.17	0.12	0.19
12	Плавский	7.8	10.0	0.12	0.29	0.11	0.27
13	Тепло-Огаревский	6.0	8.4	0.12	0.23	0.09	0.16
14	Узловский	5.4	16.0	0.15	0.32	0.17	0.53
15	Чернский	7.4	7.4	0.07	0.15	0.09	0.19
16	Щекинский	28.7	59.6	0.10	0.24	0.10	0.28
17	Г. Донской	7.0	12.0	0.18	0.44	0.11	0.19

Из таблицы видно, что максимальные значения 8 районов (Белевский, Богородицкий, Ефремовский, Киреевский, Новомосковский, Плавский, Узловской и Щёкинский) превышают допустимое значение средней альфа-активности.

Как правило, в используемой воде концентрация радона чрезвычайно мала, но в артезианских скважинах создаются условия для накопления колоссальных количеств радона - до 100 МБк/м³. По оценкам НКДАР ООН, в настоящее время 10% населения Земли пьют воду



с активностью радона $0,1 \text{ МБк/м}^3$ и $1\% - 1 \text{ МБк/м}^3$. Известны случаи, когда суммарная доза радиации при использовании воды с концентрацией радона, значительно превышающей норму, может быть крайне высокой. Так, по данным шведских ученых, примерно 60000 шведов ежедневно потребляют воду с содержанием радона выше 1000 Бк/л , что приводит к 50 случаям заболеваний раком легких в год.

Радон, находящийся в воде, действует неоднозначно. С одной стороны, он вместе с водой попадает в пищеварительную систему, а с другой, люди получают облучение при дыхании испарившимся из воды радона. Дело в том, что вода, вытекающая из крана, выделяет радон, в результате чего концентрация данного газа на кухне или в ванной может в 30-40 раз превышать уровень в других комнатах. Ингаляционный способ воздействия радона, по мнению экспертов, более опасный для здоровья.

Мгновенный риск для здоровья от употребления воды, содержащей низкую активность радона, достаточно мал. Основная опасность радона, растворенного в воде, для человека связана с его поступлением через дыхательные пути. Исследования показали, что коэффициент перехода радона из воды в воздух помещения $(0,5-1,0) \cdot 10^{-4}$. То есть, при количестве радона в воде, соответствующем нормативу значению 60 Бк/л , дополнительное количество радона в воздухе помещения увеличится на 6 Бк/м^3 , что значительно меньше фонового содержания радона в жилых помещениях. Радон попадает в воду из окружающей почвы, а также базальтов, гранитов, песка с которыми соприкасаются водоносные слои. Поэтому концентрация радона как в поверхностных, так и в подземных водах зависит от концентрации материнских элементов (тория, урана, радия) в горных породах (все горные породы содержат радий), омываемых ею, коэффициента эманирования, пористости или трещиноватости горных пород (коэффициент эманации тем выше, чем выше трещиноватость пород) и скорости движения воды (расхода потока).

Урановое оруднение в условиях, характерных для Подмосквового бассейна, обычно сопровождается повышенным скоплением радона. Кроме того, аномалии радона в воде встречены к северу от г. Венева на границе с Серебрянопрудским районом Московской области и в районе г. Белев вне связи с известными аномалиями урана.

Известно, что содержание радона в элювиально-делювиальных слоях почвы часто составляют $3...10 \text{ эман}$ или $(10...37) \cdot 10^3 \text{ Бк/м}^3$. При этом, максимальные концентрации радона для населения составляют: в воде - $0,1 \text{ эмана}$ (370 Бк/м^3 или $0,37 \text{ Бк/л}$); в воздухе жилых помеще-

ний, заселенных - 0,05 эмана (190 Бк/м³); в воздухе строящихся зданий - 0,03 эмана (100 Бк/м³); в рудничном воздухе - 1 эман (3700 Бк/м³).

В соответствии с данными Росстата на 2014 год повышенное значение радона в домах Тульской области обнаружено в Богородицком районе с уровнем 92 Бк/м³.

В 1946 году в России вступил в эксплуатацию первый ядерный реактор и с этого момента начался мониторинг увеличения дозовой нагрузки населения (На 1980 год коллективная доза составила около 500 чел-Зв). По некоторым прогнозам к 2100 году она увеличится до 200000 чел-Зв. Данная теория основана на варианте развития общества, при котором нынешний уровень загрязнения останется неизменным, и не будут внедрены существенные технические инновации. Но даже при данном раскладе средние дозы будут несущественны по сравнению с дозами, получаемыми от естественных источников, - в 2100 году они составят лишь 1% от естественного фона. Приведенные данные получены в предположении, что не случится новых аварий на АЭС [2].

Такие оценки, всегда оказываются ориентировочными, поскольку затруднительно предполагать не только о будущей технологии переработки отходов, численности населения и местах его проживания, но и о дозе, которая будет иметь место через 90 лет. Поэтому НКДАР советует не слишком полагаться на эти оценки при принятии каких-либо решений.

Библиографический список

1. Т.С. Свиридова. Оценка вероятности заболевания населения, проживающего в условиях радиоактивного загрязнения территории \ Энергосбережение, экология и безопасность \ Тула. – ТулГУ. – 1999. – С. 94 – 96.

2. Белозерский Г.Н. Радиационная экология: учебник. - М.: Издат. центр "Академия", 2008. - 384 с. - Библиогр.: с.379-380.

Уникальность текста 82 %





УДК 622.864

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПОДГОТОВКИ РАБОТНИКОВ В ЦЕЛЯХ СНИЖЕНИЯ ТРАВМАТИЗМА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Яконюк А.Р.

Научный руководитель Смирняков В.В.

Санкт-Петербургский горный университет,
г. Санкт-Петербург, Россия

Приведена статистика и рассмотрены основные причины производственного травматизма в ОАО «СУЭК-Кузбасс». Дана оценка эффективности мероприятий по охране труда в целях снижения остаточного травматизма, а также рассмотрены современные методы и средства подготовки работников на предприятиях угольной промышленности

Угольная шахта является уникальным и сложным производством с особыми природными и производственными опасностями, в условиях возможного проявления которых неправильные действия одного работника могут привести к личной травме, групповому несчастному случаю или аварии с катастрофическими последствиями.

Актуальность проблемы рассматривалась на примере крупного угольного предприятия ОАО «СУЭК-Кузбасс». Статистические данные производственного травматизма приведены на рис.1. [1].

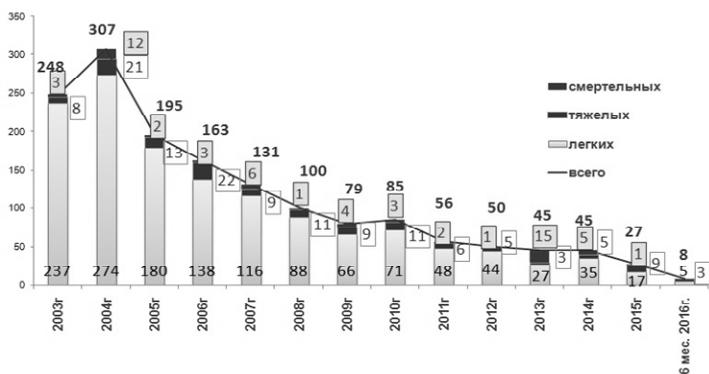


Рис.1. Динамика травматизма на предприятиях ОАО «СУЭК-Кузбасс»

Анализ данных показал, что за 6 месяцев 2016 г. на предприятиях АО «СУЭК-Кузбасс» зарегистрировано 8 несчастных случаев, в том числе 3 с тяжелым исходом. За аналогичный период 2015 г. было зарегистрировано 15 несчастных случаев, в т.ч. 5 относятся к категории тяжелых, 1 со смертельным исходом. Общий травматизм по итогам работы за 6 месяцев 2016 г. снизился на 47 %.

Как видно из статистических данных в 2016 году заметно значительное снижения уровня травматизма. Связано это с тем, что в компании уделяется огромное внимание в области охраны труда и промышленной безопасности. Однако полученные данные об обстоятельствах несчастных случаев и практика ведения работ показывают, что зачастую в основе причин лежит так называемый «человеческий фактор».

В обязанности руководства входит не только получение наибольшей экономической прибыли, но и проведение мероприятий, позволяющих обеспечить безопасную эксплуатацию опасного производственного объекта и сохранения здоровья своих сотрудников. При этом начальным этапом является разработка программ подготовки квалифицированных специалистов современного горного производства, которая невозможна без изучения учащимися принципов, методов и средств, обеспечивающих безопасность технологий горного и горноспасательного дела в штатных и аварийных ситуациях.

Одним из основных составляющих безопасности в подземных условиях является изучение работы различных технических систем: мониторинга и жизнеобеспечения шахты; машин и механизмов; линий связи и т.д. Надежный контроль и управление квалифицированными специалистами подобными системами позволяет наиболее эффективно влиять на безопасность работы персонала и предприятия в целом.

Основная цель обучения при решении подобных задач заключается в том, чтобы будущий специалист был подготовлен для работы с таким оборудованием теоретически и имел практические навыки работы с ним в условиях горнодобывающих предприятий при любых ситуациях.

В практике подготовки специалистов для горных предприятий существенно новым и эффективным мероприятием по борьбе с остаточным производственным травматизмом является применение тренажеров-симуляторов, которые позволяют реалистично воспроизвести рабочие действия и производственную ситуацию, а также аварийные и внештатные ситуации.

Зачем же нужны симуляторы горнодобывающим предприятиям?



Проведенный анализ их возможностей позволил выявить следующие достоинства [2,3,4].

- 1) Эффективность обучения.
- 2) Производительность обучения.
- 3) Безопасность обучения.

Эффективность обучения достигается тем, что тренажеры-симуляторы позволяют осуществить квалификационный отбор на начальном этапе за счет настраиваемой системы оценки обучения, идентификации слабых мест и ведения статистики.

При обучении создается физически точная виртуальная обстановка подземной выработки. Ученики-операторы погружаются в высокоточное 3D-пространство выработки, которое проецируется на экраны, окружающие учебную кабину. Моделируемая подземная обстановка имеет типичную геометрию туннелей и забоев, зоны постановки анкерной крепи различного уровня сложности и другие основные функциональные зоны, обычно встречающиеся при разработке мягких пород. Работа оборудования может быть показана в виртуальной обстановке в процессе обучения приемам работы. Специфические параметры виртуального пространства и интерактивные события можно варьировать для получения оператором более обширного опыта. По запросу можно создать типовые места разработки, пространства, которые выглядят так же, как реальные рабочие места в шахтах и рудниках и где производятся работы в соответствии с индивидуальными задачами и условиями, сценариями и процедурами.

Моделируемая работа оборудования основана на точных математических моделях, в которых для обеспечения реалистичной поведенческой реакции обучаемого используются технические характеристики от производителя комплексного оборудования. Модели отображают реальную технику, начиная от вида кабины и заканчивая точной копией интерфейса оператора. Виртуальное пространство выработки может быть представлено общей и рабочей областями, оптимизированными для максимальной производительности и полезного эффекта от тренировок. Симулируемое оборудование взаимодействует с обучаемым работником с помощью искусственного интеллекта.

Производительность обучения обеспечивается тем, что при выполнении упражнений все действия оператора постоянно отслеживаются и записываются, как и состояние контрольно-измерительных приборов и аппаратуры, взаимодействие органов управления, выполнение процедур безопасности, правильная эксплуатация оборудования и реакция на внештатные ситуации и неисправности оборудования.

В конце каждого тренинга инструктору предоставляются отчеты, отражающие различные аспекты выполнения операции. Оценка оператора проводится путем сравнения с рядом заданных заранее параметров для данного типа оборудования, каждый из которых относится к определенной категории, оказывающей влияние на здоровье и безопасность труда, на эффективное использование машины или на повышение производительности.

Безопасность обучения позволяет относительно шахтных условий создать для работников комфортную среду, без реальных опасностей. Недостаток опыта в сфере производства представляет собой большую опасность, где работа под землей зачастую представляет угрозу жизни для оператора, а также может привести к возникновению потенциально опасной среды для окружающих. Для обучения операторов в виртуальном пространстве, где ошибки не ставят под угрозу жизнь рабочих и не оказывают влияние на производительность, симуляторы сочетают в себе самую передовую технологию тренажеров и сложнейшие техники обучения. Любые производственные функции могут безопасно симулироваться, исходя из задач обучения в отношении каждого вида работ.

Упражнения могут настраиваться в соответствии с различными тренировочными требованиями, в том числе могут воссоздаваться различные неполадки оборудования, такие как защемление буровой коронки, падение давления воды и воздуха, бракованный порт зарядки аккумулятора, низкое давление воды и низкий уровень охладителя, тепловая перегрузка (горный комбайн), лопнувшая шина, обрыв кабельного барабана, повреждение тормозов, фары, рулевого управления, и это далеко не все возможные варианты.

Дополнительно при оценке целесообразности применения тех или иных видов тренажеров-симуляторов необходимо провести экономический анализ этих мероприятий с учетом: мощности шахты; количества, качества подготовки и опыта подземного персонала; темпов развития горных работ; уровня производственного травматизма на предприятии.

Таким образом, на основании анализа статистики несчастных случаев на предприятии ОАО «СУЭК-Кузбасс» можно сделать вывод, что в целях снижения их количества необходимо внедрение качественно иных современных методов борьбы с остаточным травматизмом. С этой целью предложено использование при подготовке работников виртуальных тренажеров-симуляторов и рассмотрены их возможности.



Библиографический список

1. Официальный сайт компании ОАО «СУЭК-Кузбасс» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.suek.ru/>, свободный. - Загл.с экрана. - Яз.рус.,англ.
2. Ониани Х.Т. Обоснование мероприятий по коррекции функционального состояния операторов с различным уровнем личностной тревожности. М: «Медицина труда и промышленная экология». - 2012, 125-130 с.
3. Официальный сайт компании ThoroughTec Simulation LLC. [Электронный ресурс] <http://www.thoroughtec.com/cybermine-soft-rock-mining-simulators/>.
4. Сериков Д. А., Егорова М. С. Охрана труда и промышленная безопасность. Анализ эффективности использования персонала Polymetal International PLC // Молодой ученый. — 2015. — №11.4. — С. 192-194.

Уникальность текста 89 %



УДК 339.137.2

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ

Толстошеев Ю.Ю., Самойлова Д.Ю.

Научный руководитель Рылеева Е.М.

Тульский государственный университет, г.Тула, Россия

В современном мире конкуренция играет колоссальную роль в развитии экономики. В данной работе описывается влияние экологических инноваций на развитие конкуренции.

Изучению конкуренции и ее факторов в настоящее время уделяется много внимания. Конкуренция, рассматриваемая как эффективное средство саморегулирования экономики и развития отраслей, дает возможность управлять индивидуальными усилиями субъектов рынка. Конкурентная среда формируется не только под влиянием борьбы внутриотраслевых конкурентов. Определенное влияние на конкурентную среду в отрасли оказывают предприятия, производящие товары-заменители, предприятия - пришельцы из других отраслей, а также поставщики и потребители продукции. При определенных условиях все они могут значительно влиять на силу, с которой ведется конкурентная борьба на изменение позиции организаций на рынке. [1]

Разработка, внедрение в производство новой продукции имеют для фирм важное значение как средство повышения конкурентоспо-

собности и устранения зависимости фирмы от несовпадения жизненных циклов производимой продукции. В современных условиях обновление продукции идет довольно быстрыми темпами.[2]

Инновации в сфере экологии сложные и дорогостоящие продукты, так как требуют кардинально новых мер и открытий. Одной из таких мер является переход с нефтяного топлива на газовое. С одной стороны, все те же углеводороды, однако если бензин и дизельное топливо используют огромное количество различных присадок и добавочных компонентов, то метан состоит только из углерода и водорода. Если газ вытеснит нефтепродукты, то человечеству предстоит решать проблему выбросов от автотранспорта более узко. Останется проблема выделения моно- и диоксида углерода. С другой стороны, для экономики таких стран, как Россия, ОАЭ и прочих торговцев нефтью, это будет колоссальный удар по ВВП. В связи с этим, газовые заправки не пользуются должным спросом ввиду своей малоизвестности в массах людей.

Однако, в малых масштабах внедрения возможны и весьма продуктивны и для экологии, и для экономики. Примером может служить концепция безотходного производства. Разумеется, на данном этапе развития человечества невозможно создать абсолютно безотходного производства, однако, данная концепция предлагает организовывать дело таким образом, чтобы выбросы и отходы были минимальны и сопоставимы с возможностью природы к самоочищению. Таким образом, предприятие будет иметь меньше расходов на закупку ресурсов и большую денежную отдачу от уже имеющихся ресурсов при минимальном ущербе для природы.

Для успешности и конкурентоспособности предприятий с экологичными технологиями необходимым остается правильная рекламная политика, качественное использование упаковки продукта и приемлемая цена. Использование выделяющегося названия и лейблов на этикетке значительно повышает спрос на продукцию.

Примером служит немецкий лейбл "Голубой Ангел". 76% предпринимателей отмечали, что "Голубой ангел" повышает уровень конкуренции и экологических инноваций в отрасли. 38% заявляли, что маркировка существенно повышает экологические параметры продукции. Многие предприниматели подчеркивали, что применение экологической маркировки улучшает конкурентные позиции на рынке и 91% заявляли, что присвоение знака, как правило, вызывает позитивный резонанс в обществе. У 25% предпринимателей после получения права на марку "Голубой ангел" улучшились конкурентные позиции на



рынке, а еще 38% опрошенных указывали на частичное улучшение своих позиций на рынке. [2]

В Санкт-Петербурге проходил опрос людей о готовности переплачивать за экологически чистые продукты.

Из диаграммы видно, что внедрение экологически чистого продукта на рынок обычных продуктов с небольшим повышением цен приведет к переходу потребителей с более дешёвой "грязной" продукции на более "чистую", что вполне может вызвать обрушение

К сожалению, в большинстве случаев только страны с ограниченными ресурсами и плохими экологическими условиями активно идут на внедрение инноваций в сфере экологии. Первенство в принятии экологических улучшений держит Япония, в которой ресурсы крайне ограничены и плохая экология. Так например японцы строят у себя дополнительный остров, основой которого будут пластиковые бутылки. Так же распространение имеет система обмена бутылок на деньги, проезд в метро, корм для бездомных животных.

Вы готовы покупать экологически безопасные(экологичные) товары

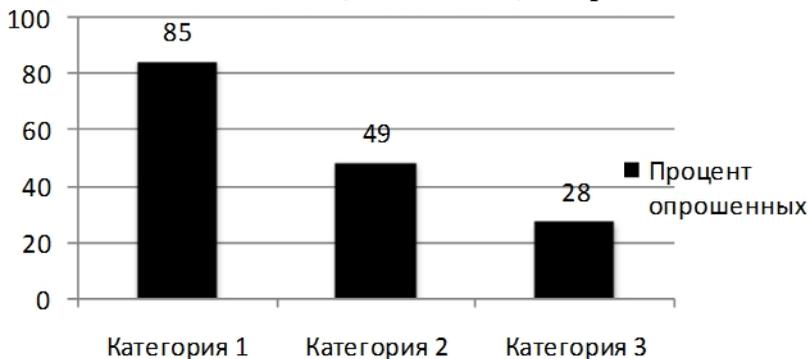


Рис. 1. Результаты опроса в Санкт-Петербурге (категория 1 - 85%; категория 2 - 48% опрошенных; категория 3 - 28% опрошенных)

Ярким примером инновационной деятельности является внедрение экологически "чистого" производства. Такие технологии являются весьма дорогостоящими и при внедрении требуют дополнительных затрат на создание маркетинговой кампании продвижения товара. При этом выгода от внедрения подобной технологии, как правило значительно превышает затраты, так как они не только способст-

вуют привлечению внимания потребителей к данному товару, но и существенное уменьшение выплат за нанесение ущерба экологии.

В чистом производстве сегодня нуждаются не только промышленность и жилищно-коммунальное хозяйство, но также любая отрасль, где используются энергия, вода и сырье, где образуются отходящее тепло или отходы любых видов: твердые, жидкие, газообразные. Примерами экологически чистых технологий:

1. Предприятие по производству стройматериалов, Карадагский район. Для предприятия по выпуску строительного гипса выполнен проект утилизации водяного пара температурой 100 – 140°C, который выделялся в технологическом процессе сушки материала. В результате проекта выделяющийся пар был направлен на нужды отопления, а горячая вода после конденсации – на бытовые нужды. Годовой экономический эффект проекта составит 15 000 – 20 000 долл. США.[3]

2. Фанерный комбинат, Республика Коми. По старой технологии сточная вода, содержащая фенол, сжигалась в газовой печи. В ходе разработки проекта было принято решение отделить поток фенолсодержащей воды от остального потока стоков и направить ее обратно в процесс приготовления клея. Сточная вода без фенола подавалась на очистные сооружения. В результате (табл. 1) удалось отказаться от потребления природного газа, используемого в качестве печного топлива, ликвидировать транспортный цех, перевозивший стоки на дожиг, сократить закупку фенольной смолы для производства фенолформальдегидного клея. [3]

Таблица 1

Эффективность инновации на фанерном комбинате

Инвестиции	Экологический эффект/год	Экономический эффект/ год	Срок окупаемости
13 680 долл. США	856 м ³ фенол- содержащей воды	12 746 долл. США	1,07 года

3. Крупное промышленное предприятие, Республика Карелия. Два самофинансируемых цеха предприятия находились через стенку друг от друга. Один из цехов сбрасывал в канализацию условно чистую воду, используемую для охлаждения оборудования, второй же покупал теплую воду, применяемую в ходе технологического процесса. Начальники цехов были знакомы между собой, однако не знали об особенностях техпроцессов, проходящих в соседних цехах. В ходе программы ЧП, узнав о проблемах друг друга (расход воды в первом случае и затраты на теплую воду – во втором) и удостоверившись, что объем и температура стоков, производимых первым цехом, устраива-



ют второй цех, начальники цехов приняли решение пробить стенку, соединяющую оба помещения, и проложить десятиметровую трубу для соединения систем, расположенных в них. Подходящую трубу нашли на складе предприятия. Эффективность данной инновации представлена в таблице 2. [3]

Таблица 2

Эффективность инновации в республике Карелия

Экологический эффект/ год	эф-	Энергосбережение/ год	Экономический эффект/ год	эф-
Вода – 1 710 м ³		59,5 МВт·ч	2 970 долл. США	

Таким образом, экологические технологии являются весьма привлекательными как для фирм, желающих упрочить своё положение на рынке, так и для фирм, желающих навязать плотную конкуренцию более известным брендам.

Библиографический список

1. Харгадон Э. Управление инновациями. Опыт ведущих компаний. - М.: Вильямс, 2007. - 304 с.
2. Филатова Н.С. Влияние экологических аспектов на современную экономику. //Менеджмент: Управление в социальных и экономических сетях: Материалы III Междунар. научно-практ. конф. /Под общей ред. Резника С.Д. Пенза, 2011.
3. Л.Л.Бьерке. Чистое производство и энергоэффективность. Норвежская модель: Методическое пособие/ Пер. с английского А. Сырчиной. – Херсон: Издательство «Херсонская Торгово-промышленная палата», 2014. – 122 с

Уникальность текста 85 %



УДК 666.662.3

ИССЛЕДОВАНИЕ САМОВОЗГОРАНИЯ НИТРОЗНЫХ ВЕЩЕСТВ НА ОСНОВЕ ПРОЦЕССА ОКИСЛЕНИЯ УГЛЕЙ

Черепова А.И.

Научный руководитель Симанкин А.Ф.

Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

Отходы производства пороха несут угрозу самовозгорания. Они содержат в своём составе нитрозные вещества, которые могут являться главной причиной окисления и, как следствие, самовоспламенения.

ния всей массы отходов. Для разработки мер по предотвращению самовозгорания отходов производства пороха необходимо подробно изучить процесс окисления и самонагревания.

Изучение нитрозных веществ является важным в связи с его склонностью к самовозгоранию. Однако для начала их исследования необходимо получить знания о процессах окисления подобного рода материалах, самонагревании и самовоспламенении. Для этого необходимо ознакомиться со следующими работами Е. И. Захарова, Н.М. Качурина, М.С. Комиссарова «Самовозгорания углей» [1], А.А. Скочинского, В.М. Огневского «Рудничные пожары» [2], В.И. Саранчука и Х.А. Баева «Теоретические основы самовозгорания угля» [3]. На основе этой литературы собран материал, позволивший сделать предположения о причинах и механизмах самовозгорания интересующих нас нитрозных веществ.

По представлениям В.И. Саранчука [3] самовозгорание состоит из трёх одновременно протекающих процессов. В их число входит:

1. Термохимическая реакция между веществом и кислородом;
2. Тепловыделение и перенос тепла;
3. Газодинамика в пористой среде.

В основе самовозгорания лежат процессы окисления (присоединение к данному веществу кислорода). Рассмотрим это явление на примере окисления углей. В связи с тем, что уголь имеет набор сложных соединений различного вида, его изучение позволяет провести аналогию и с другими веществами, способные самовоспламеняться в определенных условиях.

Окисление угля (как и других веществ) кислородом воздуха происходит вследствие гетерогенной химической реакции между газом и твердым телом. Они протекают на границе твердой поверхности и жидкого или газообразного вещества (в то время, как гомогенная реакция протекает в объёме жидкого или газообразного вещества).

Часть поверхности, на которой происходит химическое взаимодействие, называется реакционной поверхностью.

Процесс взаимодействия складывается из следующих последовательных стадий: перенос реагирующего газа к поверхности, адсорбция газа, кинетика собственно химической реакции на поверхности, десорбция продуктов реакции и их отвод от реакционной поверхности. Каждая из стадий проходит с различной интенсивностью, и скорость процесса определяется скоростью самой медленной стадии, если другие стадии протекают со значительно большими скоростями.

В работе А.А. Скочинского [2] описаны процессы окисления и самонагревания углей, позволяющие разобраться в механизме взаимо-



действия кислорода с углём. Этот же механизм в общем случае подходит и для нитрозных веществ.

Считается, что кислород воздуха сначала физически сорбируется углём, частью на его поверхности, а частью растворяется в нём. Однако, кислород не может долго находиться в сорбированном состоянии и вступает с углём в химическое соединение. Большое значение для низкотемпературного окисления имеет влажность, которая ускоряет окисление углей. Характер образующихся при этом соединений не ясен. Но они при окислении не накапливаются в угле, а быстро перегруппировываются в обычные кислородные соединения. Окисленные атомные группы на поверхности угля удерживаются непрочно и постепенно отщепляются. Их состав не постоянен, но всегда содержит CO_2 , CO и H_2O .

Для того чтобы начался процесс возгорания необходимо соблюдение условий для достаточно быстрого протекания химической реакции, выделяющей большое количество тепла. Если же при окислении происходит достаточный унос тепла и продуктов окисления в окружающую среду, то происходит выветривание. Возгорание вещества не происходит в связи с не достижением критической температуры возгорания вещества. Обычно, нагревание реагентов достаточно для того, чтобы химическая реакция после этого пошла с достаточной скоростью и установилось бы состояние стационарного горения. Температура, при которой это происходит называется «точкой возгорания». Она характерна для каждого горючего материала.

Однако даже при низкой скорости окисления вещество самоактивируется (продукты реакций образуются на поверхности вещества и являются неустойчивыми кислородными соединениями), в следствие этого возникает условие для быстрого протекания химической реакции.

Процесс самонагрева возникает не сразу же после создания данных условий, существует также фактор времени. Период, за который возникает самовозгорание, называется инкубационным периодом.

Рассмотрим процесс самовозгорания на примере угля, приведенным А.А. Скочинским. Вначале при соприкосновении с воздухом не происходит заметного повышения температуры. Это инкубационный период, во время которого окисление идет медленно, выделяющееся тепло успевает рассеиваться, но уголь при этом самоактивируется. Затем следует период самонагрева, когда вследствие ускорившегося окисления тепла выделяется больше, чем рассеивается. Если температура угля достигает критического значения, то начинаются дальнейшие очень быстрое окисление и повышение температуры, приводящие к возгоранию.

Ещё одним важным фактором для самонагрева и самовозгорания вещества является его структура. В работе Е.И. Захарова [1] определена связь между массопереносом кислорода и размерами пустот в веществе. Большое влияние оказывает наличие пор и трещин в материале. Также важна его зернистость. Этот фактор связан с массопереносом кислорода к реагирующим поверхностям в процессе окисления. Все пустоты в материале выполняют роль транспортных каналов. Их размер влияют на преобладание какого-либо вида массопереноса кислорода. Причем если диаметр пустот много больше длины свободного пробега молекул, массоперенос кислорода в них может принимать вид нормальной газовой диффузии, либо вязкого течения (конвективного переноса) в составе воздушной смеси. Движущей силой конвективного переноса кислорода является перепад давления воздуха, а движущей силой диффузии – разность концентрации кислорода. В пустотах с размерами меньше длины свободного пробега газа преобладает диффузия, при которой преимущественными становятся соударения молекул газа со стенками пор, а не между собой. Поэтому характерным видом диффузии в таких пустотах является молекулярная (кнудсеновская) диффузия, а в некоторых - поверхностная (фольмеровская) диффузия. В микропорах (молекулярных порах), размеры которых соизмеримы с диаметром молекул газа, механизм диффузии совершенно иной. Это связано с тем, что для диффузионно-кинетических процессов, происходящих в таких порах, существенную роль начинают играть силы отталкивания. Этот вид диффузии имеет больше сходств с растворением газов в твердых телах, чем с обычной диффузией. Таким образом, внешний массоперенос кислорода к реагирующим поверхностям в зависимости от условий может осуществляться либо фильтрацией в составе газовой смеси, либо нормальной диффузией, а внутренний перенос в некоторых пустотах – либо молекулярной, либо поверхностной диффузией.

Изучив связь между видом массопереноса вещества и размером пустот и сравнив структуру угля и нитрозных веществ, предположительно в нашем исследовании мы можем столкнуться с конвективным переносом кислорода, а также с поверхностной диффузией. Этот вывод основан на строении массива нитрозных веществ, которое преимущественно имеет большие размеры пустот. А поверхность массива активно взаимодействует с кислородом.

Библиографический список:

1. «Самовозгорание углей: монография» Е.И. Захаров, Н.М. Качурин, М.С. Комиссаров: ТулГУ. Науч.-образоват. центр по проблемам рацион. природопользования при комплексном освоении ресурсов. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2010. – 318с.



2. «Рудничные пожары» А.А. Скочинский, В.М. Огневский. – М.: Горное дело, 2011 – 376 с.
3. «Теоретические основы самовозгорания угля» Саранчук В.И. и Баев Х.А.- М., «Недра», 1976. - 151 с.

Уникальность текста 92 %



УДК 547-32.057

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДОБАВОК РАСТИТЕЛЬНОГО МАСЛА К СУБСТРАТУ ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ГРИБОВ *MORTIERELLA ALPINA*

Балахонова А.И.

Научный руководитель Симанкин А.Ф.

Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

*Рассмотрен вопрос о возможности использования добавок растительных масел к субстрату для повышения продукции арахидоновой кислоты мицелиальными грибами *Mortierella alpina*.*

В настоящее время становится перспективным микробиологическое получение целевых продуктов. Таким продуктом является арахидоновая кислота (АК), нашедшая применение в сельском хозяйстве, спортивном и детском питании, косметологии и фармацевтике. Получение АК путем выделения из животных жиров нецелесообразно ввиду дорогой стоимости процесса. Поэтому исследования в сфере микробиологического получения АК направлены на поиск перспективных субстратов и различных добавок к ним.

Растительные масла могут быть конвертированы в грибные липиды, содержащие ценные полиненасыщенные жирные кислоты, такие как арахидоновая и эйкозапентаеновая кислоты с помощью мицелиальных грибов *Mortierella alpina*. При этом различные растительные масла характеризуются различным жирнокислотным составом, и соответственно могут различно влиять на продукцию арахидоновой кислоты.

В связи с вышеизложенным, целью данной работы является изучение возможности использования растительных масел в качестве добавки к субстрату для культивирования *Mortierella alpina* NRRL-A-10995.

Использовали 3 % добавку рапсового, подсолнечного и льняного масел при культивировании в колбах в течение 7 суток. В качестве контроля использовали глицеринсодержащий субстрат без добавок [1-2].

На рисунке 1 представлена сравнительная гистограмма содержания АК в % от биомассы в сравнении с контролем. Максимальное содержание АК в % от биомассы наблюдается при использовании в качестве добавки рапсового масла – 2 %, что на 11,1 % больше, чем результаты, полученные на субстрате, содержащем глицерин без добавок. Другие же масла не показали своей эффективности при использовании в качестве добавки.

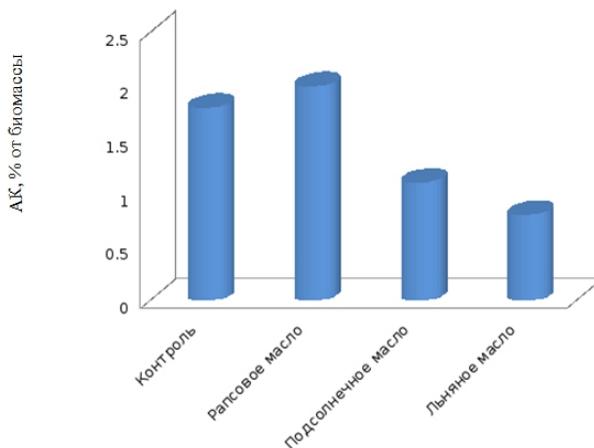


Рис. 1. Влияние добавок растительных масел на выход АК

Рапсовое масло содержит в больших количествах эруковую кислоту, оказывающую токсичное воздействие на организм человека, поэтому поиск новых областей применения рапсового масла является важной задачей в т.ч. и микробиологии. Поэтому полученные данные свидетельствуют о чрезвычайной перспективности добавления рапсового масла в культуральную среду для культивирования грибов *Mortierella alpina* NRRL-A-1099.

Библиографический список:

1. Петухова Н. И., Калымуллина Л. Я., Сюндюкова Ю. Р., Зорин В. В // Баш. хим. ж.– 2008.–Т. 15, № 1.– С. 19.
2. German J. B., Dillard C. J., Whelan J. Symposium: // J. Nutr.– 1996.– V. 126.–P. 1076.

Уникальность текста 82 %





УДК 628.35

ОЧИСТКА КАРЬЕРНЫХ СТОЧНЫХ ВОД ОТ СОЕДИНЕНИЙ АЗОТА С ПОМОЩЬЮ ИСКУССТВЕННО СКОНСТРУИРОВАННЫХ БОЛОТНЫХ ЭКОСИСТЕМ В ХОЛОДНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Егорова М.А.

Научный руководитель Пашкевич М.А.

Санкт-Петербургский горный университет, Россия

Рассмотрена возможность очистки сточных карьерных вод с высоким содержанием соединений азота с помощью искусственно сконструированных болотных экосистем в холодных климатических условиях

Одна из главных экологических проблем при отработке месторождений полезных ископаемых открытым способом – образование и отведение большого количества карьерных сточных вод, загрязненных минеральными соединениями азота. Повышенное содержание соединений азота в сточной воде объясняется использованием азотсодержащих взрывчатых веществ при добыче полезного ископаемого. Строительство масштабных очистных сооружений, позволяющих снизить концентрации загрязняющих веществ до ПДК водных объектов рыбохозяйственного значения, часто не оправдывает себя вследствие значительных капитальных и эксплуатационных затрат, сложности в обслуживании. Альтернативой использования традиционной реагентной очистки сточных вод может являться применение естественной биологической очистки воды с помощью искусственно сконструированных болотных экосистем – «constructed wetland».

«Constructed wetland» – это экологически сконструированные болотные экосистемы, объединяющие физические, химические и биологические процессы, вовлекающие болотную растительность, почвы и связанные с ними микробные сообщества в процесс очистки сточных вод [4]. В литературе употребляются другие названия соответствующие термину «constructed wetland» такие как «биоплато», «биологические пруды», «биологические площадки», «биоинженерные сооружения».

По конструкции и направлению потока очищаемой жидкости системы «constructed wetland» делятся на три типа:

- системы поверхностного потока (free water surface (FWS) wetlands);

- системы подповерхностного потока (vegetated submerged bed (VSB) systems);
- системы вертикального потока (vertical flow wetland) [1].

Системы поверхностного потока напоминают естественные болотные экосистемы с высаженными на дне водными растениями. Загрязненные сточные воды направляются на поверхность искусственно сконструированной болотной системы и проходят через листья, стебли и основания растений. Преимущество данного типа сооружений заключается в низкой стоимости, простоте в обслуживании и управлении [2].

Системы подповерхностного потока состоят из фильтрующего слоя (щебень, гравий, песок или почва), на который высаживают высокую водную растительность. Могут состоять из нескольких секций. В сооружениях данного типа поток воды проходит ниже поверхности среды через корни растений. В сравнении с предыдущим типом сооружений, работа систем подповерхностного потока сопровождается высокими гидравлическими нагрузками и эффективностью очистки сточных вод.

Системы вертикального потока напоминают вертикальные фильтры с песчаной или гравийной загрузкой, засаженной водными растениями. Этот тип «constructed wetland» отличается самым высоким уровнем очистки сточных вод от соединений азота.

В целях увеличения показателей эффективности очистки сточных вод возможно объединение нескольких типов систем «constructed wetland» в одном сооружении.

Механизмы удаления загрязняющих веществ в системах «constructed wetland» сопровождаются различными анаэробными и аэробными биологическими и физико-химическими процессами: осаждение, фильтрация, поглощение, адсорбция и трансформация биогенных элементов.

Соединения азота удаляются путём поглощения водными растениями, в качестве биогенного элемента, необходимого для них, и в результате минерализации азотсодержащих соединений денитрифицирующими и нитрифицирующими микроорганизмами. Нитрифицирующие бактерии в аэробных условиях окисляют аммиачную форму азота через нитриты до нитратов. Денитрифицирующие бактерии восстанавливают нитратные формы азота до молекулярного азота.

При функционировании «constructed wetland» важен правильный подбор растений. Самыми распространенными видами макрофитов являются тростник, рогоз и камыш, имеющие большую биомассу и, следовательно, нуждающиеся для ее наращивания в большом коли-



честве биогенных элементов – в первую очередь азота [3]. Выбор ассортимента растений для очистки сточных вод с помощью «constructed wetland» должен осуществляться с учетом местных климатических условий.

Закономерным является вопрос о полноценном функционировании систем «constructed wetland» в зимний период времени.

В северных районах основной проблемой, связанной с технологией «constructed wetlands», является ее функционирование при низких температурах. Опыт применения систем «constructed wetlands» в северных странах, таких как Дания, Швеция, Норвегия, Канада показывает, что искусственно созданные болотные экосистемы в качестве сооружений доочистки сточных вод сохраняют свою эффективность даже в условиях низких температур. При этом понижение активности систем в холодный период года незначительно по сравнению с теплым сезоном [4]. Изоляция заболоченного участка снежным, ледяным и естественным растительным покровом позволяет «constructed wetlands» оставаться функциональным в условиях низких температур.

В России также имеется опыт использования искусственно сконструированных болотных экосистем в арктическом климате. В пос. Шонгуй в Мурманской области была впервые применена технология «constructed wetlands» для очистки сточных вод населенного пункта, которая показала высокую эффективность. В Мурманской области рассматривается возможность расширения области внедрения технологии «constructed wetlands» для очистки сточных вод малых населенных пунктов.

Основные факторы, влияющие на эффективность очистки сточных вод с помощью систем «constructed wetlands», включают в себя:

- ~ метрические параметры очистного сооружения (глубина, площадь),
- ~ скорость потока сточных вод (быстрота обмена воды),
- ~ видовой состав растений,
- ~ кислотность среды (рН).

Последний показатель особенно важен для удаления из состава сточных вод загрязнений группы азота. Аммонийный азот предпочтительнее, чем нитраты поглощается высшими растениями и водорослями при нейтральной реакции среды. При кислой реакции нитраты удаляются растениями лучше, чем аммонийные соединения.

Правильный подбор параметров при создании искусственно сконструированной болотной экосистемы позволит достичь высокой эффективности очистки карьерных сточных вод от соединений группы

азота в течение всего года в районах с холодными климатическими условиями.

Библиографический список:

1. *Constructed Wetlands Treatment of Municipal Wastewaters Manual - National Risk Management Research Laboratory; Office of Research and Development; U.S. Environmental Protection Agency. Cincinnati, Ohio 45268 EPA/625/R-99/010. September. 1999.*

2. Биоплато для очистки сточных вод. Режим доступа: [\[http://www.promstok.com/articles/evastock/bioplato_dlya_ochistki_stochnykh_vod/\]](http://www.promstok.com/articles/evastock/bioplato_dlya_ochistki_stochnykh_vod/)

3. Евдокимова Г., Иванова Л., Мозгова Н., Мязин В., Фокина Н. Плавающие биоплато для очистки сточных карьерных вод от минеральных соединений азота в арктических условиях// *Экология и промышленность России*. 2015; №19(9). С. 35-41.

4. Сивкова Е.Е., Семенов С.Ю. Использование технологии «Constructed wetlands» для очистки сточных вод малых населенных пунктов и предприятий// *Вестник Томского государственного университета. Биология*. 2010. №4 (12). С. 123-129.

5.

Уникальность текста 71 %



УДК 631.82

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА КАЛИЙНЫХ УДОБРЕНИЙ

Жуковец А.М.,

Научный руководитель Хорева С.А.

Белорусский национальный технический университет, г. Минск, Беларусь

Рассмотрены перспективные направления использования галитовых и шламовых отходов горнодобывающей промышленности, образующихся в процессе производства калийных удобрений.

Процесс обогащения силвинита при производстве калийных удобрений сопровождается образованием значительных объемов галитовых отходов, глинисто-солевых шламов и избыточных рассолов.

Хлорид натрия (твердый галитовый отход) складировается в солевых отвалах. Глинисто-солевые отходы, представляющие собой суспензию глины в концентрированном солевом растворе хлоридов калия и натрия, накапливаются в шламохранилищах.

Накопление многотоннажных отходов калийного производства и глинисто-солевых шламов приводит к отчуждению больших территорий сельскохозяйственных площадей; оседанию земной поверхности



над горными выработками; загрязнению атмосферного воздуха; засолению почв, поверхностных и подземных вод.

Для снижения объема отходов и сокращения площади размещения солеотвалов и шламохранилищ возможно применение ряда перспективных технологий. Отходы калийного производства содержат, как правило, ценные компоненты, которые целесообразно после дополнительной технологической обработки возвращать в полезный оборот.

Образованные галитовые отвалы являются перспективным сырьем для получения технической, кормовой и поваренной соли, для содового и хлорного производств.

Различные сорта поваренной соли с примесями хлористого калия применяются для химической очистки воды в тепловых системах с закрытым и открытым водоразбором в энергетической отрасли, - для минеральной подкормки скота в животноводческой, - для промывки и глушения скважин в нефтегазодобывающей, в автодорожной и коммунальной - для посыпки дорог при гололеде и ряде других отраслей.

Каустическая сода применяется, для производства биодизельного топлива, бумаги и картона. Промышленный хлор, применяется в производстве обуви, одежды, игрушек и стройматериалов. Поливинилхлорид - составляющая часть стеклопакетов, линолеума, изоляции для кабельной продукции. Сода так же находит свое применение в производстве поликристаллического кремния для микроэлектронной промышленности.

Одним из действенных направлений по переработке галитовых отходов является метод электролиза. Продукты электролиза водного раствора галитовых отвалов находят свое применение в качестве компонентов для производства тротуарной плитки; полученные в растворе щелочи можно использовать в качестве сырья для получения мыла; извлеченные газы водорода и хлора могут быть применимы с последующим промышленным использованием [1].

В глиносодержащих отходах калийного производства – глинисто-солевых шламах – содержится до 15 % хлорида калия. Разработана комплексная технология переработки глинисто-солевых шламов. Основой технологии является флокуляция глины и фазовое разделение суспензии глинисто-солевых шламов на жидкую и твердую фазы.

Отделенная жидкая фаза – концентрированный солевой раствор хлоридов калия и натрия – возвращается в технологический процесс обогащения калийной руды, что обеспечивает значительную экономию калия. Твердая фаза после отделения солевого раствора, в терминах технологии – обезвоженный глинисто-солевой шлам – представляет собой однородную пластичную массу с влажностью 28–30 %.

Разработанная технология переработки глиносодержащих отходов калийного производства обеспечивает выделение и использование (возврат в процесс обогащения) жидкой солевой фазы. После отделения солевого раствора получается новый материал, продукт глинистый минерализованный (ПГМ). Он может быть использован для устройства противofильтрационных экранов на полигонах захоронения твердых коммунальных отходов, противопожарных барьеров лесным пожарам, насыпей и слоев оснований в конструкциях лесных автомобильных дорог.

Учитывая наличие в ПГМ полезных для питания растений элементов (калия, натрия, микроэлементов), отсутствие тяжелых металлов и токсичных веществ, природное происхождение и минералогический состав, близкий к почвам, целесообразно использование ПГМ для получения удобрений и мелиорантов в гранулированной форме, удобной для транспортировки, хранения и внесения в почву.

Глиносодержащие отходы калийного производства после их флокуляции, фильтрации и отделения жидкой солевой фазы применяются в технологиях лесного комплекса для устройства противопожарных барьеров лесным пожарам, насыпей и слоев оснований в конструкциях лесных автомобильных дорог.

Многочисленными научными исследованиями, проведенными рядом отраслевых институтов и научных организаций НАН Беларуси, установлена перспективность использования глинисто-солевых шламов при производстве дорожного и строительного цементобетона, теплоизоляционных материалов, в качестве буровых растворов и получения новых видов минеральных удобрений.

Анализ научно-технической литературы показал, что на основе глинисто-солевых шламов возможно получение порошковых и гранулированных сорбентов для иммобилизации радиоактивных отходов при решении технологических задач АЭС по очистке жидких радиоактивных отходов, их иммобилизации и безопасному захоронению [2].

Эффективное использование отходов, образующихся при производстве калийных удобрений, позволит предприятиям максимизировать прибыль, приблизить технологию к безотходной, тем самым решая экологическую проблему, получать дополнительную продукцию и дать возможность организовать новые производства.

Библиографический список

1. Бачурин Б.А., Сметанников А.Ф., Хохрякова Е.С. Эколого-геохимическая оценка продуктов переработки глинисто-солевых шламов калийного производства // *Современные проблемы науки и образования*. – 2014. – № 6.
2. Москальчук, Л. Н. Использование глинисто-солевых шламов РУП ПО «Беларуськалий» в качестве сорбентов радионуклидов / Л. Н. Москальчук, А. А. Баклай, Н. М. По-



Уникальность текста 81 %



УДК 662.331

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

**Кармацкий В.И., Тимофеев С.В.,
Научный руководитель Копенкина Л.В.,**

*Тверской государственной технической университет, г. Тверь,
Россия*

*Рассмотрено рациональное использование природных ресурсов, в
частности торфа.*

Рациональное использование природных ресурсов – одна из актуальных проблем современного общества во времена развития научно-технического прогресса, активно влияющего на природу.

Природные условия – совокупность природных факторов – природных ресурсов, географического положения территории, живой и неживой природы и других компонентов и явлений географической среды, которые существуют вне зависимости от деятельности человека, имеющее значительное влияние для материально-производственной деятельности человека, но не вовлекаемые в нее (к примеру, климат).

Природные ресурсы – природные объекты и явления, используемые сейчас или которые могут использоваться в будущем для удовлетворения материальных и других потребностей человечества и общественного производства, помогающие производству трудовых ресурсов, поддержанию условий жизни человечества и увеличения жизненного уровня.

Рациональное использование природы предполагает правильную добычу природных ресурсов, предупреждение о возможных вредных последствий человеческой деятельности, поддержание и увеличения продуктивности и привлекательности природных комплексов и отдельных природных объектов.

Природные ресурсы делят на практически неисчерпаемые (солнечная энергия, энергия приливов и отливов тепло земли, воздух атмосферы, водные ресурсы); возобновляемые (земельные, ресурсы растительности, ресурсы животного мира) и не возобновляемые (полезные ископаемые, среда обитания, речная энергия).

Возобновляемые природные ресурсы – ресурсы природы, способные к регенерации в процессе круговорота веществ за время, сравнимые с темпами хозяйственной деятельности человека. Оптимальное использование возобновляемых природных ресурсов должно основываться на принципах выравнивания расходования и возобновления их, а также предвидеть увеличенное их воспроизводство.

Не возобновляемые природные ресурсы – часть исчерпаемых природных ресурсов, которые не имеют способности к самовосстановлению за время, сравнимая с темпами хозяйственной деятельности человека. Оптимальное использование не возобновляемых природных ресурсов должно основываться на комплексной и экономной их добыче и расходовании, утилизации отходов и т.д.

С точки зрения введения в хозяйственную деятельность человека, природные ресурсы разделяют на реальные и потенциальные. Реальный вид ресурсов активно эксплуатируется, Потенциальный вид ресурсов может быть использован в хозяйственном обороте.

По принадлежности к определенным компонентам природной среды подразделяют на свои виды природных ресурсов:

- биологические;
- экологические;
- геологические;
- климатические;
- водные;
- ресурсы земли;
- растительные ресурсы;
- ресурсы животного мира;
- минеральные ресурсы и др.

По ведущим признакам и характеру использования выделяют промышленные, ресурсы сельского хозяйства, энергетики, топлива. В непроемких сферах используются рекреационные, ресурсы заповедников, ландшафтно-курортные, лечебные и др.

В современный период все больше поднимается проблема обеднения природных ресурсов. Снижение природно-ресурсного потенциала отображается в снижении запасов природных ресурсов до уровня, не соответствующего потребностям человечества, нормам безопасности для природных систем и его техническим возможностям.



Истощение природных ресурсов делает дальнейшую их разработку экономически и экологически не выгодной.

При растратном, жадном использовании некоторые виды возобновляемых ресурсов могут исчезать, теряя способность к самовосстановлению. К примеру, пахотный горизонт почвы толщиной около 18 см при благоприятных условиях восстановится через 7000 лет.

Интенсификация индустриального вмешательства в процессы природы, потребительское, утилитарное, наплевательское отношение к природе, ее ресурсам и богатствам разрушает единство между человеком и природой.

Среди природных ресурсов, которыми богата наша страна, важная роль принадлежит торфяным месторождениям, расположенным почти на всей земной поверхности. Заболоченность составляет примерно 25% всей площади суши (болотистыми местностями занято 370,0 млн. га). Заторфованность Российской территории разнообразна, самая большая заторфованность характерна для Западно-Сибирского региона. Площадь заболоченной территории продолжает расти. Так для сравнения с 2000 годом их площадь к 2016 году выросла на 7 млн. га.

Торф является уникальным природным потенциалом органического происхождения, который влияет на повышение уровня жизни людей. Это агрохимический, энергетический и производственный ресурс, нужный как в становлении энергетики и промышленности, так и в увеличении производительности сельскохозяйственной отрасли. С развитием науки он стал надежным источником в здравоохранении, биотехнологии и т. д. К примеру, Российское животноводство и земледелие нуждаются в ветпрепаратах, стимуляторах роста, средствах защиты растений, удобрениях. Многие из этой продукции получают из такого дешевого сырья как торф.

Торф – горючее полезное ископаемое растительного происхождения. По определению торф – это органическая горная порода, с содержанием не более 50% золы, которая образуется в результате биохимического разложения болотных растений в условиях повышенной обводненности и дефицита кислорода.

Сапропель – органо-минеральный озерный донный ил или вязкие илистые отложения, который образуется на дне водоемов из отмерших животных организмов и растений, минеральных веществ биохимического и геохимического происхождения, приносных обломочных горных пород, имеющих зольность не более 85%. Образовываться сапропель начал в раннем голоцене после того, как территорию покинули ледники (8-10 тысяч лет тому назад). В итоге продолжительных

сложных физико-химических и биологических процессов сапрпель насыщен, помимо собственного органического вещества, азотом, фосфором, кремнием, кальцием, железом, широким спектром микроэлементов и физиологически активными компонентами.

В общегеографическом аспекте торфяные ресурсы Российской Федерации размещены неровно. Самые большие запасы расположены в Западно-Сибирском, Северном, Дальневосточном, Восточно-Сибирском, Уральском, Центральном экономических районах, а так же на острове Сахалин (см. рис.). Отметим, что геология располагает разведанными 60-ти летней давности, однако если учитывать постоянный прирост торфа, эти данные нуждаются в корректировке в сторону увеличения.

В настоящее время в России начинается подъём торфодобывающей промышленности. Об этом свидетельствует увеличение заказов на торфодобывающую технику (данные ООО «ГринМаш»). В настоящий момент торф больше используется не как топливо, а как сырьё для производства различного вида продукции.

В это число входят строительные и теплоизоляционные материалы. Введение новых СНиПов, предъявляет повышенные требования к теплоизолирующим и звукоизоляционным свойствам строительных материалов. Часть этих проблем удалось разрешить путем использования изоляционных материалов на основе торфа, которые позволяют получить новые виды изделий:

1. тепло- и звукоизоляционные торфяные плиты,
2. засыпной теплоизоляционный материал в виде гранул.

Одно из первых опытных предприятий по производству торфяных блоков в больших масштабах стала механизированная линия в г. Бежецк Тверской области.

Торф является ценным сырьем для получения химических продуктов – спирта, битума, гуминовых кислот и др. При получении качественных продуктов гидролиза (кормовые дрожжи, спирт и др.) наилучшим сырьем являются верховые торфы со степенью разложения не более 10-15%, которые формируют малоразложившийся фускум и комплексные верховые залежи. Гуминовые кислоты выделяют главным образом из низинных торфов высокой степени разложения. Они широко применяются в промышленности (при изготовлении защитных коллоидных металлов, для увеличения аккумуляторной емкости в керамической и силикатной промышленности). В сельскохозяйственной отрасли гуминовые кислоты служат как стимуляторы роста для растений. Битумы выделяют только из верхового торфа высокой степени разложения.



Рис. Распределение торфяных запасов по экономическим районам России

В зарубежных животноводческих комплексах широко применяется подстилка из торфяных матов, которые обладают как высокими впитывающими, так и высокими запахопоглотительными свойствами.

Торф зачастую является один из самых экологически чистых материалов из-за своих высоких впитывающих свойств: наличие активных функциональных групп является основой для получения продукции природоохранного назначения, спрос на которую систематически увеличивается. В производство запущены следующие виды продукции на основе торфа: мелкофракционный сорбент, торфяные маты, высокопористый волокнистый фильтрующий материал, торфодерновые ковры и т.д. Эти материалы используются для доочистки сточных и ливневых вод, взвешенных веществ, ионов железа и других тяжелых металлов. Их используют в небольших очистных сооружениях, гидротехнических сооружениях, для изготовления бонов впитывающего типа и биофильтров для очистки газовых выбросов в атмосферу.

Библиографический список

1. Миронов, В.А. Торфяные ресурсы Тверской области (рациональное использование и охрана) [Текст]: монография / В.А. Миронов, Ю.Н. Женихов, В.И. Суворов, В.В. Панов. – Тверь: ТГТУ, 2006. – 72 с.
2. Торфяные ресурсы мира [Текст]. – М.: Недра, 1988, – 384 с.
3. Справочник по торфу [Текст]. – М.: Недра, 1982. – 584 с.
4. Тановицкий, И.Г. Рациональное использование торфяных месторождений и охрана окружающей среды [Текст] / И.Г. Тановицкий. – Минск: Наука и техника, 1980. – 40 с.

Уникальность текста 72 %



УДК 662.73.012

ЗАВОДСКОЙ ОПЫТ ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКОГО ОБЕЗВОЖИВАНИЯ ТОРФА

Макаров С.А.,

Научный руководитель Копенкина Л.В.

Тверской государственной технической университет, г. Тверь, Россия

Рассмотрен заводской опыт искусственного обезвоживания торфа термомеханическим способом на Бокситогорском заводе в Ленинградской области с получением продукции для энергетических целей, сельского хозяйства, строительства.

В состав верховых и переходных торфов входит 35-65% углеводов, переходящих при соответствующих режимах мокрого обугливания частично в моносахариды, из которых могут быть получены этиловый спирт, кормовые дрожжи, органические продукты. Сочетание искусственного обезвоживания торфа с производством из него этих продуктов дает возможность значительно снизить себестоимость искусственно обезвоженного торфа.

Мокрое обугливание значительно улучшает теплотехнические свойства органической массы торфа. В связи с этим актуальны исследования по разработке способов искусственного обезвоживания торфа с предварительным мокрым обугливанием.

При мокром обугливании в качестве исходного сырья применяется торф натуральной влажности, что делает способ обезвоживания независимым от метеорологических и климатических условий. Степень осушения залежи в этом случае обуславливается лишь необходимостью обеспечения условий проходимости машин, используемых на торфяном массиве.

Из 1 т сухого вещества верхового торфа степенью разложения 18% при термомеханическом способе обезвоживания может быть получено: топливного торфа с влажностью 40% – 1,2 т, этилового спирта – 6-8 л, фурфурола – 4-5 кг, щавелевой кислоты – 3-4 кг.

Эти химические продукты находят широкое применение в народном хозяйстве: спирт – в качестве растворителя и для производства синтетического каучука; фурфурол – в производстве пластических масс; щавелевая кислота – в текстильной, химической и металлообрабатывающих областях промышленности; уксусная кислота – в химической, текстильной, фармацевтической, анилино и лакокраочной промышленности.



На Бокситогорском заводе в Ленинградской области искусственное обезвоживание торфа осуществлялось термомеханическим способом. Завод был образован в 1938 году. В период Великой Отечественной войны 1941-1945 гг. завод был эвакуирован на Урал, на торфопредприятие Басьяновское Нижнесалгинского района Свердловской области. Основное производство включало термомеханическую переработку торфа, искусственное обезвоживание торфа для энергетических целей, минеральных удобрений для сельского хозяйства и теплоизоляционных плит.

В летний период на осушенной верховой залежи заготавливался торф влажностью 68-72%, который в течение года транспортировался на завод, где после мокрого обугливания отжимался в горизонтальных прессах до влажности 37-40%.

Для загрузки полочных вагонов сырьем в термическом цехе имелись загрузочные ячейки, оборудованные бункером с пластинчатым питателем, челноковым ленточным транспортером, самоходным скребком, стационарным вагоном-опрокидывателем и ленточным транспортером, на который поступал избыток торфа, поданного в вагон. Кроме того, имелся сборный ленточный транспортер и ковшовая нория для возврата избытка сырья в бункер.

Загрузка полочных вагонов в автоклавы и их выгрузка из последних производилась опрокидывателями, передвигающимися вдоль фронта автоклавов и загрузочных ячеек. После подачи вагона с сырьем крышка автоматически закрывалась, из него откачивался воздух и начинался процесс нагревания торфа.

Мокрое обугливание торфа производилось при температуре 180-185⁰ С в течение 15-20 мин под давлением 12 атм с нагревом торфа открытым паром [1-2]. При мокром обугливании протекали процессы дегидратации и декарбоксилирования органической массы торфа, что приводило к значительному ослаблению связи воды с торфом. Кроме того, под действием температуры и других факторов происходила коагуляция коллоидных частиц торфа, что приводило к резкому улучшению его фильтрационных свойств. Одновременно с этим под действием образующихся органических кислот протекал процесс гидролитического разложения гемицеллюлоз с образованием простейших сахаров, являющихся сырьем для получения этилового спирта, кормовых дрожжей, органических кислот и других продуктов. Часть пентоз при мокром обугливании торфа, отщепляя воду, переходит в фурфурол, основная масса которого отгоняется с парами, сдуваемыми из автоклавов.

Процесс мокрого обугливания торфа протекал с выделением тепла, что приводило к некоторому сокращению расхода пара на нагревание его до 180-185⁰С. При термообработке фрезерного сырья со степенью разложения 11-15% экзотермический эффект составляет около 100 ккал на 1 кг абсолютно сухого торфа.

В 1956 году был значительно снижен расход пара на термообработку сырья. При более полном использовании теплоты сдуваемых паров на предварительный нагрев сырья расход пара на термообработку торфа мог быть снижен еще на 20-25% до 0,6-0,65 т пара на 1 т торфа с влажностью 37%.

В процессе эксплуатации горизонтальных прессов выявилось влияние влажности исходного торфа на длительность цикла прессования и производительность прессов. Так, например, при увеличении влажности торфа с 70-78% длительность цикла прессования увеличивается в 1,8 раза, а производительность пресса за 1 ч чистой работы снижалась в 2,05 раза.

Производство было нерентабельным. Завод в основном был переориентирован на производство полимерных материалов. Некоторые виды продукции из торфа завод продолжал выпускать, например, теплоизоляционные плиты для судостроения, торфяные удобрения [3]. В целом, опыт производства продукции из торфа термомеханическим способом был очень важен для отрасли. Использование такого способа возможно в будущем, для этого необходимо исследование данных процессов на современном уровне.

Библиографический список

1. Воронин, М.А. Термомеханический способ искусственного обезвоживания торфа [Текст.] / М.А. Воронин // Торфяная промышленность, 1947. – №2. – С. 28-29.
2. Сорок лет торфяной промышленности СССР [Текст.]: сборник статей. – М.:Л.: Госэнергоиздат, 1957. – 296 с.
3. http://www.rucompany.ru/company.php?id_company=2943 23.10.2016.

Уникальность текста 90 %





УДК 628.3

ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ОТ АЗОТА И ФОСФОРА

Токнова А. В., Чухров А. С.

Научный руководитель Сальников Б. Ф.

Тульский государственный университет, г.Тула, Россия

Статья посвящена проблеме ухудшения качества воды поверхностных источников, связанного с избытком биогенных элементов, таких как азот и фосфор, приводящие к их эвтрофикации. Рассмотрены причины возникновения загрязнения такими элементами, существующие методы очистки от них, возможные варианты технологических подходов. Помимо этого, был проведен анализ данных по нитрификации на очистных сооружениях ТЦ «Метро» в городе Тула.

Качество воды поверхностных источников ухудшается, главным образом, из-за их непрекращающегося загрязнения химическими веществами антропогенного происхождения: нефтепродуктами, поверхностно-активными веществами, органическими и биогенными элементами, что связано с недостаточным качеством очистки сточных вод. Это говорит о том, что технология и сооружения, созданные в 70-90-х годах прошлого столетия, не в состоянии выдержать современную антропогенную нагрузку.

Все больше растет объемная доля биогенных элементов (фосфора и азота), так как разрабатываются новые составы моющих, защищающих нагревательные элементы моющих машин от накипи, улучшающих стирку загрязненного белья средств. Современные моющие средства могут содержать до 30-50% полифосфатов.

Необходимость очистки сточных вод от элементов биогенного происхождения связывают с вызываемым соединениями азота, фосфора процессом эвтрофикации водоемов. Вследствие поступления избыточных количеств биогенных веществ чрезмерно развиваются водоросли, увеличивается мутность воды, нарушается жизнедеятельность рыб. Продукты метаболизма водорослей дают неприятный запах, могут вызывать кожные аллергические реакции, желудочно-кишечные заболевания у людей и животных.

Традиционная биологическая обработка сточных вод не обеспечивает достаточной глубины удаления соединений биогенных элементов. Так, механическая обработка снижает содержание азота и фосфора на 8-10%, а при биологической – на 35-50%. Поэтому в современных условиях исследование методов очистки от биогенных элементов и их реализация являются весьма актуальными.

К настоящему времени разработаны следующие методы очистки от биогенных элементов:

- физико-химические;
- химические;
- биологические;
- комбинированные.

Для очистки от азота рекомендуется применять биологический метод очистки, являющийся общепринятым. Этот метод основан на процессах нитрификации и денитрификации. При нитрификации в результате совокупности биохимических реакций аммонийного азота окисляется до нитритов и далее до нитратов, а при денитрификации происходит восстановление азота нитратов до свободного, выбрасываемого в атмосферу.

Фосфаты из сточных вод удаляются химическими, физико-химическими и биологическими методами.

Удаление фосфора химическими и физико-химическими способами в настоящее время ограничено. Эти методы имеют ряд недостатков: высокая стоимость реагентов; вторичные загрязнения, образующиеся после применения коагулянта.

На современном этапе наибольшее распространение получает биологический метод удаления фосфора. Это, например, метод с анаэробной обработкой возвратного рециркулирующего активного ила. Применение такой технологии позволяет извлекать фосфаты с эффективностью примерно 90%. В этом случае удаление фосфора происходит с избыточным илом и иловой водой, образующейся в сооружении для анаэробной обработки ила.

Выбор технологической схемы от очистки азота и фосфора зависит в первую очередь от состава исходной воды, расхода подаваемой жидкости, условий протекания процесса. Интенсивность денитрификации зависит от множества факторов: концентрация кислорода, рН, содержание нитратов, температуры воды, а также от источника органического углерода и его концентрация. Нитраты выполняют роль окислителя – акцептора электронов в процессе денитрификации. Ингибитором этого процесса служит растворённый кислород. Однако, кислород способен оказывать косвенное положительное влияние на бактериальную микрофлору. А именно, пребывание в кислородной среде денитрификаторов усиливает их активность в бескислородной среде.

Реакции нитрификации можно осуществлять в аэротенках-отстойниках, периодическое отключение системы аэрации и создание таким образом поочередноусловий аэробных и бескислородных. Наи-



большие капиталовложения требуются для нитрификации и денитрификации в отдельных сооружениях. Однако, неоспоримы преимущества в плане простоты действия, стабильности, надёжности и высокой степени очистки.

Заслуживает внимания метод интенсификации процессов удаления аммонийного азота с использованием иммобилизованной на плавающем загрузочном материале биомассы. Учёными и специалистами разных стран предложены различные варианты таких материалов и технологий с их использованием. Наиболее перспективными считаются полимерные материалы с развитой поверхностью.

Очистку сточной воды от биогенных соединений азота проще всего осуществлять по пути нитри-денитрификации в присутствии специально подобранных организмов.

В нашей работе рассматривается схема процесса нитри-денитрификации, реализуемая в отстойниках-денитрификаторах, расположенных перед аэротенками по ходу движения сточных вод.

Рассмотрим реализацию процесса денитрификации на примере очистных сооружений производительностью 50 м³/сут для очистки сточных вод ТЦ «Метро», расположенный в городе Тула. Для оценки работы этих сооружений были произведены отборы проб исходной воды по следующим показателям: взвешенные вещества-49,6 мг/л; БПК₅-430,5 мг/л; ХПК-685,4 мг/л; нитриты-0,012 мг/л; нитраты-0 мг/л; аммиак-48,1 мг/л (Табл.1). Также были отобраны пробы в следующих контрольных точках: отстойник-денитрификатор, аэротенк, вторичный отстойник.

Таблица 1

Данные анализа сточных вод

	№1 (исходная вода)	№2 (отстойник-денитрификатор)			
	22.08.16	22.08.16	27.08.16	03.09.16	05.09.16
Время простоя	0	0	20	30	40
Взв. вещ-ва	49,6				
БПК ₅	430,5	110,5	69,3	57,4	65,3
ХПК	685,4	170,5	85,5	73,4	80,1
Нитриты	0,012	10,8	10	5,25	7,06
Нитраты	0	75,08	78,5	96,3	98,15
Аммиак	48,1	8,2	8,06	3,64	4,12

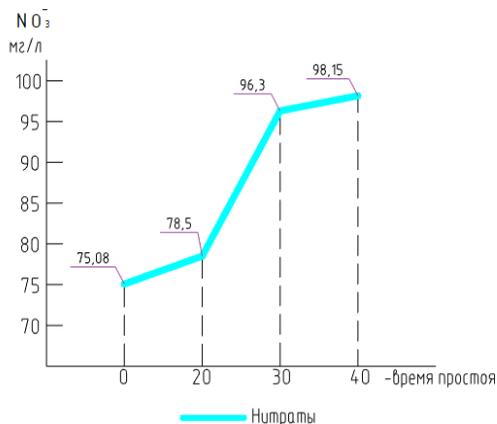


Рис.1 График изменения концентрации нитратов в отстойнике-денитрификаторе

При исследовании процесса нитрификации проводилось отключение системы аэрации в аэротенке, что обеспечивало бескислородные условия пребывания смеси в сооружении. Продолжительность простоев составляет 20, 30, 40 минут. По результатам эксперимента составляем график (Рис.1).

По графику видно, что концентрация нитратов возросла от 75 до 98 мг/л, хотя концентрация аммонийного азота и нитритов при этом снизилась, а также снизилась концентрация по БПК₅ и ХПК. Почему так происходит? В чем неэффективности такой технологии?

Для выяснения такой причины необходимо рассмотреть с одной стороны биохимические процессы, тормозящие денитрификацию, а с другой- технологические особенности работы отстойника-денитрификатора. По рассмотренной схеме очистных сооружений ТЦ «Метро» сточные воды последовательно проходят отстойник-денитрификатор, а затем аэротенк, в котором варьировались промежутком времени простоя от 0 до 40 мин. между периодами аэрации.

Библиографический список

1. Долина Л.Ф. Д64. Очистка сточных вод от биогенных элементов: Монография. – Днепропетровск.: Континент. 2011. - 198с
2. Макиша Н. А., Смирнов Д. Г. Глубокое удаление аммонийного азота из сточных вод с применением плавающего загрузочного материала // Интернет-вестник ВолгГА-СУ. Сер.: Поли- тематическая. 2012. Вып. 3 (23)

Уникальность текста 77 %





УДК 504.062.2

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕЛИОРАТИВНОГО СОСТОЯНИЯ ОСУШАЕМЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ НА ПОЛЬДЕРЕ НАСОСНОЙ СТАНЦИИ № 20А В СЛАВСКОМ РАЙОНЕ КАЛИНИГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Спирин Ю.А.

Научный руководитель Пунтусов В.Г.

*Калининградский государственный технический университет,
г. Калининград, Россия*

В статье рассматриваются методы мелиоративной оценки осушаемых сельскохозяйственных земель с грунтовым типом водного питания, а также ставятся задачи, которые необходимо выполнить во время мелиоративного исследования полейдерной насосной станции "20А" в Славском районе Калининградской области.

Общая площадь Калининградской области с заливами составляет 1512,5 тыс. га, площадь суши равна 1351,2 тыс. га.

Площадь осушаемых земель области по состоянию на 01 января 2016 года составляет 1047,8 тыс. га, в том числе земель сельхозпроизводителей – 594,5 тыс. га.

В области имеется около 100 тыс. га полейдерных систем, расположенных на землях с наиболее высоким плодородием.

Техническое состояние мелиоративных систем за последние 24 года существенно ухудшилось. Около трети осушаемых земель находится в неудовлетворительном мелиоративном состоянии, т.е. не обеспечивают осушение.

При проектировании осушительных систем режим осушения устанавливается с учётом сельскохозяйственного использования земель [1-3]. Практически всё сельскохозяйственное производство в области ведётся на мелиорированных землях.

В зависимости от источников питания выделяют три основных типа подтопления: градостроительный (городской), гидротехнический и ирригационный.

Комплекс мероприятий и инженерных сооружений по защите от подтопления должен обеспечивать как локальную защиту зданий, сооружений, грунтов оснований, так и (при необходимости) защиту всей территории в целом. При использовании в качестве защитных мероприятий дренажей и организации поверхностного стока в комплекс защитных сооружений следует включать системы водоотведения и утилизации (при необходимости очистки) дренажных вод. В состав

мероприятий по инженерной защите от подтопления должен быть включен мониторинг режима подземных и поверхностных вод, расходов (утечек) и напоров в водонесущих коммуникациях, деформаций оснований, зданий и сооружений, а также наблюдения за работой сооружений инженерной защиты [2].

Принимаемые при проектировании защитных сооружений нормы осушения должны в каждом конкретном случае обеспечивать положение уровней подземных вод ниже критического уровня.

При защите затопливаемых территорий ограждающими дамбами следует применять общее обвалование и обвалование по участкам.

Оценка мелиоративного состояния земель позволяет выявить соблюдение проектного режима осушения и эффективность использования земель для сельскохозяйственных нужд [4].

Наиболее сложной задачей является оценка земель с грунтовым типом водного питания т.к. состояние зависит не только от поверхностного переувлажнения, но и от уровня грунтовых вод. Грунтовый тип водного питания характерен для полейдеров. Поледерные системы области находятся на площади около 100 тыс. га., в том числе около 70% в Славском районе [5].

Цель работы исследование мелиоративного состояния земель с грунтовым типом водного питания.

Для достижения данной цели должен быть решён следующий ряд задач:

- изучение нормативной документации и научных работ по данной тематике;
- проведение полевых работ;
- выявление особенностей формирования водного режима на поледере;
- оценка технического состояния осушительных систем;
- разработка мероприятий по улучшению мелиоративного состояния земель;
- расчёт экономической эффективности мероприятий;
- статистическая обработка результатов исследований прошлых лет, а также установление зависимостей между различными показателями.

Объектом исследований является поледер насосной станции № 20а расположенный около п. Тимирязево в Славском районе.

Поледер имеет площадь 1930 га. , а также абсолютные отметки в интервале от -0,2 до +1,9 м. Для нижних участков характерны торфяно – болотные почвы, аллювиально – болотные и аллювиальные почвы находятся на повышенных участках.



Основная часть польдера осушается закрытым дренажем, который был построен в 80х годах прошлого столетия.

По результатам наблюдений на польдере в 1997 году было установлено следующие мелиоративное состояние осушаемых земель : хорошее – 500 га., удовлетворительное – 1100 га., неудовлетворительное – 330 га. В польдерной зоне выпало 937 мм осадков, обеспеченность 15% [6].

В 2000 году мелиоративное состояние осушаемых земель следующее: хорошее – 1700 га., удовлетворительное – 230 га. В польдерной зоне польдера выпало всего 597 мм осадков, обеспеченность их более 95 %. Среднегодовая температура воздуха была значительно выше среднегодовой [7].

Большая часть сельскохозяйственных земель используется под пашню. Землепользователями являются ООО «Агросистема» и ООО «Амберленд».

При составлении акта обследований необходимо определить мелиоративное состояние осушаемых земель, которое характеризуется следующими показателями: уровнем плодородия почвы, водным режимом, состоянием пахотного слоя [4].

Уровень плодородия осушаемых земель определяется с учётом мощности гумусного слоя %, Ph, гумус %, содержание подвижного фосфора и обменного калия мг на 100 г почвы. Чем выше данные показатели, тем выше уровень плодородия почв.

При низком и среднем уровне плодородия намечаются агро-мелиоративные мероприятия, направленные на создание мощного окультуренного пахотного слоя.

Состояние поверхности и пахотного слоя определяют по степени закаменённости, закороченности, наличию древесных остатков и погребной древесины.

Относительная площадь вымочек вычисляется по данным визуального картирования или аэрофотосъёмки в процентах от общей площади осушаемого участка. В площадь вымочек включаются все контуры, в которых вследствие переувлажнения почвы наблюдается угнетенное состояние или полная гибель сельскохозяйственных растений.

Состояние осушаемых земель весной определяется по срокам запаздывания начала полевых работ на обследуемом участке по сравнению с эталонным участком.

В качестве эталонного участка следует принимать осушаемый участок с примерно аналогичными почвенно – климатическими усло-

виями, на котором водный режим обеспечивают проведение полевых работ в оптимальные агротехнические сроки.

Состояние осушаемых земель в период уборки урожая сельскохозяйственных культур оценивается в зависимости от различия в степени увлажнения почвы на обследуемом и эталонном участках.

Для объективной оценки состояния осушаемых земель в различные по водности годы (периоды) необходимо по возможности использовать все указанные показатели. В случае установления различного состояния осушаемых земель по этим показателям следует для окончательного заключения принять худшую оценку.

Мелиоративное состояние осушаемых земель в зависимости от сроков отвода поверхностных вод и освобождения пахотного слоя (0 – 30 см) от гравитационной воды в вегетационный период устанавливается по справочным таблицам.

Продолжительность отвода поверхностных вод определяется на основании визуального картирования их скоплений на поверхности объекта (участка) после выпадения значительных осадков, вызвавших переувлажнением осушаемой территории. Сроки отвода избыточной воды из пахотного слоя устанавливаются по данным наблюдений за уровнем подземных вод (почвенно-грунтовых вод или верховодки).

В дальнейшем будут произведены: визуальная оценка технического состояния осушительных систем, мониторинг уровня грунтовых вод, некоторые полевые работы и выявление особенностей формирования водного режима. После сбора информации о польдере будут подобраны мероприятия по улучшению мелиоративного состояния земель. На основе полученной информации, будет проверена актуальность данных прошлых лет, вследствие чего можно выявить зависимости между различными показателями.

Библиографический список

1. СП 100.13330.2011 Мелиоративные системы и сооружения. - 90 с.
2. СП 116.13330.2012 Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. - С. 26-35
3. Рекомендации по расчётам параметров режимов осушения и увлажнения сельскохозяйственных земель. – Л.: СевНИИГиМ, 1981. - 98 с.
4. Пунтусов В.Г. Оценка мелиоративного состояния осушаемых сельскохозяйственных земель Калининградской области по водному режиму/ В.Г. Пунтусов // Комплексное использование и охрана водных ресурсов региона: сб. науч. тр. – Калининград: ФГБОУ ВПО «КГТУ», 2011. – С. 129-134.
5. Временные рекомендации по реконструкции осушительных систем в Нечернозёмной зоне РСФСР. – Л.: СевНИИГиМ, 1989. – 70 с.
6. Производственно – технический отчёт гидрогеолога – мелиоративной партии Калининградского гидрогеолога – мелиоративного и научного центра за 1997 год. – Калининград, 1998. – 32 с.



7. Производственно – технический отчёт гидрогеолога – мелиоративной партии Калининградского гидрогеолога – мелиоративного и научного центра за 2000 год. – Калининград, 2001. – 15 с.

Уникальность текста 78 %



УДК 504.054

АНАЛИЗ СПОСОБОВ УТИЛИЗАЦИИ КРАСНОГО ШЛАМА ПУТЕМ ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ

Преловская К.А.,

Научный руководитель Кузнецов В.С.

Санкт-Петербургский горный университет, г. Санкт-Петербург, Россия

С ростом числа промышленных предприятий по производству алюминия увеличивается площадь отчуждаемых земель под хранилища отходов производства – шламонакопители. Кроме того они оказывают негативное воздействие на окружающую среду, заключающееся в инфильтрации загрязненных подшламовых вод в поверхностные водо-токи и подземные воды. В данной статье произведен обзор возможных способов снижения негативного воздействия шламохранилища Бокситогорского глиноземного завода путем его переработки.

Красные шламы представляют собой отходы производства глинозема, содержащие значительные количества алюминия и железа.

На настоящий момент времени предприятия алюминиевой промышленности отводят значительные площади под шламохранилища на территории заводов. Проблема становится острее с падением качества бокситов – количество образующихся шламов непропорционально возрастает.

На современном этапе развития промышленности существует несколько ключевых направлений использования и переработки красного шлама. Основными являются использование в черной металлургии, при производстве строительных материалов, использование в качестве удобрения кислых почв, коагулянта, адсорбента для очистки сточных вод и промышленных газов, а также в дорожном строительстве.

Комплексная переработка красных шламов на месте их образования наиболее рациональна. Изучением этого вопроса начали зани-

маться давно. В конце 70-х гг. ВАМИ и Институтом металлургии Уральского научного центра АН СССР была разработана и опробована технология переработки красного шлама, которая предусматривает его восстановление с дальнейшей плавкой спека с целью получения литейного чугуна и саморассыпающегося алюмокальциевого шлака, используемого в производстве глинозема, щелочи и цемента. Однако, из-за высокой капиталоемкости способы комплексной переработки практически не применяются [1,4].

Более простыми и доступными являются способы утилизации красных шламов в действующих технологических процессах и производствах.

Наиболее эффективное (по количеству вовлекаемого в процесс шлама) использование красного шлама - использование его в черной металлургии. По содержанию соединений железа красные шламы близки к составу бедных железных руд, соответственно, существует возможность выделения железосодержащего продукта, который пригоден для полноценного использования в вышеуказанной области.

Применение красных шламов взамен богатых железом концентратов при производстве чугуна неизбежно приведет к увеличению образующегося шлака и расхода кокса, а также производительности доменной печи, если эти потери не компенсируются повышением качества агломерата. Прямое использование шламов в доменном производстве чугуна не рекомендуется из-за малого содержания железа в шламе около 30-40% против 60-65% в железорудном концентрате, высокого содержания нежелательных примесей TiO_2 , Na_2O .

Значительный интерес представляет технология упрочнения железорудных агломератов и окатышей с использованием в качестве комкующего и стабилизирующего реагента малых добавок высокожелезистого красного шлама. Для окускования железорудных концентратов применяется бентонит, который довольно дорог и дефицитен. Установлено, что использование бокситового шлама вместо бентонита позволяет повысить степень окомкования агломерационных шихт и в меньшей мере разубоживать концентрат вследствие более высокого содержания железа в шламе примерно 35% по сравнению с 5-6% Fe в бентоните.

При доменной плавке выгоднее использовать красный шлам, обогащенный железом. Шламы, используемые в доменном производстве, должны содержать минимальные количества щелочей, так как они отрицательно влияют на стойкость футеровки, способствуют разрушению кокса, агломерата и окатышей. Поэтому наиболее рационально предварительно перевести щелочи из шлама в раствор [1].



Шламы с высоким содержанием щелочей целесообразно использовать в составе агломерационной шихты. После агломерации в спеке остается от 60 до 80% щелочей. Оставшаяся щелочь переходит в отходящие газы, что влечет необходимость удаления ее из выбросов.

Еще одним направлением использования красного шлама является производство строительных материалов.

Благодаря своему составу и высокой дисперсности шламы при смешивании с глинами могут быть использованы в производстве керамических изделий.

Значительное внимание использованию красных шламов при производстве строительных материалов уделяют за рубежом. Сущность большинства способов изготовления кирпича заключается в смешивании красных шламов и глины, формовании заготовок с последующим обжигом.

Для повышения механической прочности кирпича красный шлам сначала сушат до остаточной влажности 14-35%. Затем высушенный шлам смешивают с глиной. Полученная смесь с содержанием шлама 50-92 % и влажностью 18-25% формуется в кирпичи, сушится газом, нагретым до 70 °С, полученные кирпичи обжигаются при температуре 900-1000 °С [3].

Главный недостаток кирпича, полученного данным способом, является повышенная плотность. Однако, этот недостаток можно легко устранить добавив в смесь порообразователи, которые одновременно улучшают формовочные свойства массы и связывают избыточную влагу красного шлама. В качестве таких порообразователей можно использовать некоторые неорганические и органические отходы, способные обеспечивать прочную мелкопористую и однородную структуру керамического черепка. Так, к влажному красному шламу перед смешиванием его с глиной добавляют гидрофильные неорганические и (или) органические вещества в количестве 5-30 % (оптимальное количество 10-25%) [3].

В связи с достаточно высокими прочностными свойствами частиц красного шлама его целесообразно применять в качестве материала дорожного покрытия. Так, гранулированное дорожное покрытие с размером частиц 1,5-2 мм включает спеченные частицы, химически связанные в растворе известкового или кремнеземистого огнеупорного вяжущего материала. Вяжущими являются глина, сланец, красный шлам, зола, оливин или шлак. Способ производства материала для дорожного покрытия включает смешивание красного шлама и глины, гранулирование смеси в частицы необходимого размера и обжиг при

температуре 900-1400⁰С или обжигают с последующим измельчением до необходимой крупности [2].

Наибольший интерес представляют способы использования красных шламов в дорожном строительстве с минимальным расходом топлива. Разработан способ, согласно которому КШ смешивают с битумами, каменноугольными смолами, песками, маслами при температуре ниже температуры кипения. При этом получается однородная эмульсия, которую используют в качестве дорожного покрытия или вяжущего.

Также существует возможность получения из КШ коагулянта для очистки сточных вод, адсорбента и катализатора для очистки промышленных газов от высоких концентраций оксидов серы и азота.

В связи с тем, что в красном шламе содержатся значительные количества основных оксидов, существует возможность использования его в качестве добавки к песчаным кислым почвам, что повышает урожайность площадей, засеянных ячменем и другими культурами. Удобрение из красного шлама (10-90%), песка, торфа (10-40%) содержит добавки азотного, калийного или фосфорного удобрения. В качестве песочного компонента используют глинистый песок или глину [1,4].

Еще одним способом утилизации красного шлама является его использование в качестве пигмента. При подготовке шлама для данного вида использования осуществляют тонкий размол и снижают содержание щелочей.

На территории Бокситогорского глиноземного завода существует два шламоотвала. Количество содержащихся в них шламов составляет более 20 млн. тонн.

В июне 2016 года был произведен отбор проб шлама с поверхности шламоотвала № 2. Далее был определен химический и гранулометрический состав шламов. Усредненный химический состав (в процентах) представлен в таблице 1.

Таблица 1

Химический состав красных шламов БГЗ, %

CaO	Fe ₂ O ₃	SiO ₂	Al ₂ O ₃	TiO ₂	Na ₂ O	MgO	K ₂ O	MnO	Прочие
33,4	26,8	18,6	12,3	3,8	1,5	1,2	0,7	0,4	1,3

После проведения исследований физических и химических свойств образцов, будет выбран и опробован наиболее подходящий из перечисленных способов.

Бесспорно, шламы могут служить для ряда отраслей промышленности дополнительным сырьевым источником техногенного про-



исхождения, а сами шламонакопители являются техногенными месторождениями.

Рассмотренные способы переработки красного шлама глиноземного производства позволяют сделать следующие выводы: красный шлам – это минеральное сырье техногенного происхождения, которое может использоваться в различных видах хозяйственной деятельности; на настоящий момент массовое потребление красного шлама может обеспечить черная металлургия и цементное производство.

Список литературы

1. Пустильник Г.Л. *Современное состояние и перспективы комплексной переработки красных шламов глиноземного производства за рубежом*. – Москва: Центральный научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований цветной металлургии, 1975.
2. Утков В.А. *Переработка бокситовых красных шламов*. Центральный научно-исследовательский институт экономики и информации цветной металлургии. – Москва: Центральный научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований цветной металлургии, 1988.
3. Утков В.А. *Перспективы развития способов переработки и использования красных шламов в СССР и за рубежом*. Центральный научно-исследовательский институт экономики и информации цветной металлургии. - Москва, 1983.
4. Корнеев В.И. *Красные шламы (свойства, складирование, применение)*/ В.И. Корнеев, А.Г. Сусс, А.И. Цеховой. – М.: Металлургия, 1991, 144 с.

Уникальность текста 86 %



УДК 628.166:628.315.1

АНАЛИЗ РАБОТЫ ЛОКАЛЬНЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ РАЗВИТИЯ

Кулаков П.В.

Научный руководитель Бурдова М.Г.

Тульский государственный университет, г.Тула, Россия

Рассмотрены ЛОС, основанные на различных методах очистки. В перспективных ЛОС, базирующихся на физико-химическом способе очистки, важнейшим элементом является фильтр-дезинфектант. Рассмотрена его конструкция.

Ключевые слова: локальные очистные сооружения, ЛОС, септик, фильтр-дезинфектант, доочистка, обеззараживание.

Локальные очистные сооружения предназначены для очистки сточных вод и отвода их в окружающую среду (грунт, канаву, реку).

Эти сооружения работают на объект, для которого они спроектированы. Это могут быть санатории, лагеря, коттеджные поселки и другие. По методу действия они могут быть гравитационным, то есть очистка от загрязнений происходит под воздействием сил тяжести. В иных случаях используются насосы для сообщения между сооружениями. В большинстве случаев для очистки хозяйственно-бытовых сточных вод применяется биологическая очистка, предусматривающая предварительное гравитационное удаление загрязнений, находящихся в фазово-дисперсном нерастворенном состоянии. Производственные сточные воды очищаются исходя из физико-химических свойств загрязнений и их дисперсности.

В повседневной практике в качестве гравитационных ЛОС наиболее распространен септик. Его работа заключается в трехсуточном отстаивании поступающей сточной воды. Все нерастворенные вещества, находящиеся в нерастворимом или коллоидном состоянии, выпадают в осадок, а очищенная вода направляется на почвенную фильтрацию. Выпавший осадок в течении 180-360 суток подвергается анаэробному брожению, после чего ассенизационными машинами вывозится на очистные сооружения. Недостатком такого сооружения являются большая продолжительность отстаивания, что приводит к значительным размерам сооружения, к тому же анаэробное брожение сопровождается выделением газов, которые выносятся на поверхность частицы осадка, которые уносятся водой, тем самым снижая качество очищенной воды. В результате эффект очистки составляет около 65%.

Более высокие технологические показатели достигаются с применением почвенно-биологической очистки. Для этой цели дополнительно к септику применяют грунтовый дренаж, песчаный фильтр, биологический фильтр или поглощающий колодец. Биологическая очистка в этих сооружениях базируется на природных процессах действия микроорганизмов, содержащихся в почве. Эти микроорганизмы, используя кислород из атмосферы, для поддержания своей жизнедеятельности питаются органикой, поступающей со сточной водой. Эффективность работы этих сооружений зависит от природных и метеорологических условий. Поэтому тенденция развития современных ЛОС направлена на применение биологической очистки в искусственных условиях, позволяющих повысить степень очистки по основным загрязняющим веществам до 95%, что соответствует санитарным нормам (СанПиН 4630–88. Возможен вариант применения биологической очистки в аэробных условиях.



Конструктивное воплощение таких сооружений может быть различным. Примером служит станция глубокой биологической очистки сточных вод (Рис 1).



Рис. 1. Станция глубокой биологической очистки сточных вод

Биологическая очистка сочетается с искусственной подачей воздуха, который жизненно необходим для поддержания окислительной способности микроорганизмов и для массообмена загрязняющих веществ с микроорганизмами и поддержания во взвешенном состоянии содержимого резервуара (аэротенка).

Такие сооружения имеют массу преимуществ по сравнению с гравитационными, в том числе высокий эффект осветления по БПК – до 80-95%, однако недостатком является использование их только для хозяйственно-бытовых сточных вод.

Нашей задачей явилось рассмотреть физико-химические методы очистки применительно как для хозяйственно-бытовых сточных вод, так и производственных. Кафедрой СТС предложена схема физико-химической очистки сточных вод, включающая в себя резервуар-накопитель, флотатор, фильтры грубой и тонкой очистки и фильтр-дезинфектант. В настоящее время проводится глубокие исследования по выбору оптимальных параметров работы фильтра-дезинфектанта (Рис 2), который является важнейшим элементом схемы. Получены предварительные данные о высокой степени доочистки и обеззараживания как биологически очищенной воды, так и физико-химической очищенной воды.

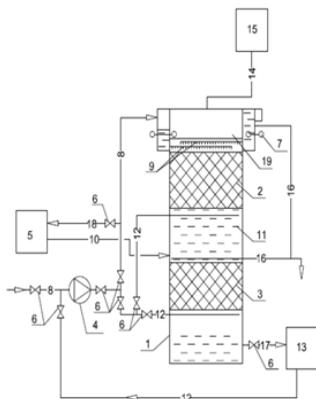


Рис. 2. Принципиальная схема фильтра-дезинфектанта:

- 1 - корпус; 2 - верхнее отделение корпуса;
- 3 - нижнее отделение корпуса;
- 4 - насос; 5 - генератор озона; 6 - запорная арматура;
- 7 - датчики уровня; 8 - трубопровод подачи исходной воды;
- 9 - распределительная система подачи исходной воды;
- 10 - трубопровод подачи озono-воздушной смеси;
- 11 - контактная камера; 12 - трубопровод подачи промывочной воды;
- 13 - бак фильтрата очищенной сточной воды;
- 14 - трубопровод удаления избыточного озона; 15 - деструктор;
- 16 - трубопровод удаления загрязненной промывочной воды в канализацию;
- 17 - трубопровод выпуска очищенных и обеззараженных сточных вод;
- 18 - трубопровод подачи очищенной воды; 19- резервуар исходной воды

На модель фильтра-дезинфектанта получен патент РФ 151198 на полезную модель. МПК8 C02F1/78 Фильтр-озонатор.

Работа в данном направлении продолжается.

Библиографический список

1. «Водоотведение и очистка сточных вод». Ю.В. Воронов, С.В. Яковлев. Москва. Издательство Ассоциации строительных вузов 2006. 643 стр.
2. Автономные системы канализации. <http://www.vashdom.ru/articles/ochsorug.htm>
3. Строительство – формирование среды жизнедеятельности: сборник трудов Пятнадцатой Международной межвузовской научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых (25 – 27 апреля 2012 г., Москва) / М-во образования и науки Росс. Федерации, ФГБОУ ВПО «Моск. гос. строит. у-т.» – М.: МГСУ, 2012. – 701 с.
4. Анализ методов обеззараживания в компактных сооружениях очистки сточных вод. В. В. Левковская, М. Г. Бурдова. Известия Тульского государственного университета. Науки о земле. Выпуск №3/2014

Уникальность текста 75 %





УДК 628.164.926

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Федулова А.В.

Научный руководитель Корнеева Н.Н.

Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

Рассмотрены проблемы качества питьевой воды и новые методы очистки воды

В данной статье будет рассмотрено качество питьевой воды, а также методы улучшения ее качества.

На сегодняшний момент в Тульской области обеспечивается водой и водоотведением более 550 000 человек, что составляет около 30% населения Тульской области. Централизованное питьевое водоснабжение Тульской области обеспечивается водой из подземных источников. Но при этом прослеживается дефицит качественной питьевой воды. Главной проблемой города является крайняя степень изношенности инженерных коммуникаций – примерно 80%. Еще одна проблема - это истощение водоносных горизонтов. Также возрастает количество железа в воде, откуда следует рост жесткости воды.

Впрочем, качество питьевой воды в районах Тульской области и так очень низкое из-за отсутствия водоподготовки и несовершенства технологий очистки.

Дополнительную угрозу для водоносных горизонтов несут бесхозные водозаборные скважины, образовавшиеся из-за прекращения деятельности угледобывающих предприятий на территории Тульской области. Эти пространства в последние годы все чаще используют для размещения городских и промышленных свалок, что также ведет к загрязнению подземных вод. Самыми грязными водами Тульской области являются Шатское водохранилище, реки Упа, Мышега, Деготня, Дон.

Физико-химический состав воды в большей степени влияет на здоровье человека. Физиологически несбалансированный минеральный состав питьевой воды (повышенная жесткость или пониженная, недостаток магния и кальция) вызывает целый ряд неблагоприятных изменений в организме, развитие микроэлементного дисбаланса, снижение иммунитета и возникновение сердечно -сосудистой патологии, эндокринной патологии, заболевания почек. Ниже приведена таблица показателей качества воды по Тульской области.

Возьмем к рассмотрению концепцию улучшения свойств воды питьевого качества в Санкт-Петербурге.

Таблица 1

Качественные показатели питьевой воды в г.Тула.

Показатели	Норма по СанПиН	Пролетарский район	Зареченский	Центральный	Привокзальный	Советский
Мутность	Не более 2,6	Менее 0,01	Менее 0,1	0,9	4,2	0,2
Щелочность, ммоль/л	От 6 до 9	4,7	5,9	6,7	5,4	5,8
Железо, мг/л	Не более 0,3	0,06	0,05	0,24	0,37	0,06
Запах, баллы	Не более 2	2	2	1	1	0
Привкус, баллы	Не более 2	1	0	0	1	0
Цветность, град	Не более 20	2,6	1,7	10,7	24,9	3,2
Хлориды, мг/л	Не более 350	13,9	18,1	27,3	11,6	18,5
Сульфаты, мг/л	Не более 500	72	84	916,8	52,8	177,6
Жесткость общая	Не более 7(10)	6,2	7,6	28,1	6	9,8
Общая минерализация	Не более 1000	375	461	1882	395	599
Хлор	0,8-1,2	Менее 0,01	Менее 0,01	Менее 0,01	Менее 0,01	Менее 0,01

Основным источником хозяйственно - питьевого водоснабжения населения города является река Нева, которая входит в Волго – Балтийский водный путь. Эти поверхностные воды представлены гидрокарбонатным классом и характеризуются низкой минерализацией (59 мг/л), жесткостью (0,58 мг-экв/л), малым содержанием микроэлементов (кальция – 7,8 мг/л; магния 2,55 мг/л; калия 2,8 мг/л). Качество воды в реке составляется не только природными факторами, но также антропогенными факторами. В нее ежедневно сбрасывается значительная часть неочищенных сточных вод, перевозится более восьми миллионов тонн нефтепродуктов. В период осенних паводков и штормов ощутимо ухудшается качество воды.



В 2011 году управлением Роспотребнадзора, ГУП «Водоканал СПб», при участии ФГУЗ «Центра гигиены и эпидемиологии в городе СПб», Санкт-Петербургской государственной медицинской академией И. И. Мечникова, НИИ экологии и гигиены окружающей среды имени А. Н. Сысина, комитетов по здравоохранению и образованию Правительства СПб, разработана концепция, с целью формирования условий для снабжения Санкт – Петербурга физиологически полноценных питьевых вод (ФППВ).

Она предусматривает комплекс мер по организации различных производств на территории Санкт – Петербурга и области по изготовлению для целей питьевого водоснабжения города с использованием водопроводной воды, вод поверхностного водоснабжения рек и озер региона, с искусственным обогащением воды минеральным составом до требуемых показателей:

общая минерализация 300 – 400;

общая жесткость 3 – 4;

калий 10 – 15;

кальций от 50 – 70;

магний 25 – 30;

бикарбонаты 250 – 400.

В Московской области существует опыт внедрения технологий обезжелезивания и умягчения подземной воды

По данным АО «Геоцентр – Москва», в Московской области подземные воды составляют 87% от суммарного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Около 80% объема подземных вод забирается на территориях промышленной и селитебной застройки. В центральной области качество подземных вод эксплуатируемых водоносных горизонтов формируется в условиях техногенного воздействия и загрязнения от поверхностных водоносных горизонтов.

Для улучшения качества воды г Жуковский Московской области реализуется инвестиционная программа развития системы водоснабжения и водоотведения. В которой предусмотрены реконструкция и модернизация комплекса сооружений водопроводной насосной станции, со строительством станции кондиционирования, сооружений по обработке промывных вод и осадка.

Технологическая схема кондиционирования подземных вод представляет собой: биореактор (БСВЭ); вихревой реактор с контактной массой; фильтр с полимерной плавающей загрузкой ФПЗ-1; отделение гидроксида натрия; блок обеззараживания воды на установке ультрафиолетового излучения, оборудованной ультразвуковым кавитатором; отделение гипохлорита натрия; узел дробления и пригото-

ления контактной мелкозернистой загрузки для вихревых реакторов; сооружения по обработке промывных вод и осадка. Применение БСВЭ позволяет отказаться от компрессорного оборудования и существенно снизить концентрацию железа в воде за счет жизнедеятельности железобактерий, закрепленных на поверхности контактной загрузки биореактора.

Эта схема была обоснована и подтверждена результатами натурных испытаний, которая включает в себя инновационную технологию кондиционирования, включающая аэрацию, дегазацию, обезжелезиванием умягчение воды.

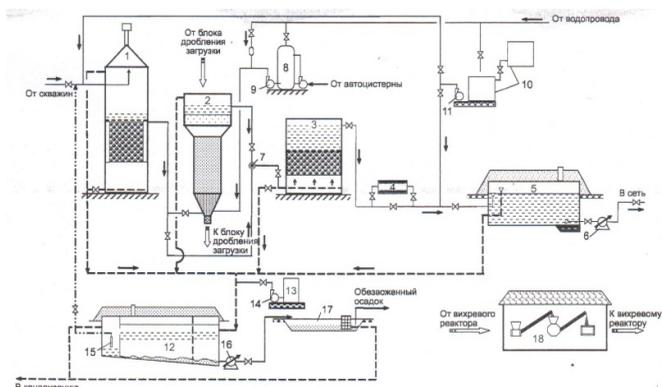


Рис. 4. Технологическая схема кондиционирования подземных вод, обработки промывных вод и осадка
 1 – биореактор; 2 – вихревой реактор; 3 – фильтр ФПЗ-1; 4 – установка УФ-УЗ-обеззараживания; 5 – резервуар чистой воды; 6 – насос второго подъема; 7 – смеситель; 8 – емкость для хранения концентрированного раствора гидроксида натрия; 9 – насос-дозатор; 10 – емкости концентрированного и рабочего раствора гипохлорита натрия; 11 – насос-дозатор; 12 – резервуар-отстойник промывных вод; 13 – емкость для хранения раствора коагулянта; 14 – насос-дозатор; 15 – насос подачи осветленной воды в «голову» сооружений; 16 – насос для перекачки осадка; 17 – сооружения по обработке осадка; 18 – блок дробления кварцевой загрузки

Вышеуказанные мероприятия по повышению качества питьевой воды на примере Санкт-Петербурга и Москвы могут быть применены в Тульской области при должном финансировании, а также дают толчок к разработке индивидуальных методов дополнительной очистки питьевого водоснабжения в Тульском регионе.

На данный момент существует комплекс мероприятий для улучшения качества питьевой воды в городе. Будущее расширение Окского водозабора с бурением пяти дополнительных артезианских скважин на территории Алексинского района. Это позволит дополнительно получить до 20 000 кубов воды в сутки. Будет проводиться строительство новых сетей водоснабжения и водоотведения в Ленинском округе, водонапорных и канализационных насосных станций, очистных сооружений.



Библиографический список

1. А.П. Лапшин, Л.П. Игнатьева *Качественный состав питьевой воды на этапах водоподготовки и транспортировки* // ВСТ. 2016. №6. С.31-34.
2. Ж.М. Говорова, О.Б. Говоров *Исследования и опыт внедрения технологии обезжелезивания и умягчения подземной воды в Московской области* // ВСТ. 2016. №9. С.6-13.
3. В.Ю. Годин *Физиологически полноценная питьевая вода для жителей Санкт-Петербурга и Ленинградской области* // Вода и экология. 2016. №2. С.3-13.
4. Журба М.Г. *Водоочистные фильтры с плавающей загрузкой.* – М., 2011. 536с.
5. Журба М. Г., Говоров О. Б., Говорова Ж. М., Квартенко А. Н. *Исследование и опыт внедрения инновационных технологий кондиционирования подземных вод* // Водоснабжение и санитарная техника. 2014. № 9. С. 38–46.
6. СанПиН 2.1.4.1074-01 *Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества.* – М., 2002. 62с.

Уникальность текста 75 %



УДК 658.567.1:621.002:62-404.9

ПЕРЕРАБОТКАНЫЕ ГАЛЬВАНОШЛАМЫ НА СЛУЖБЕ У РЕЗИНОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Кручина М.А.

Научный руководитель Макаров В.М., Дубов А.Ю.*

Ярославский государственный технический университет, г. Ярославль

**Научно-производственное предприятие ООО «ФЕРОС»,*

г. Ярославль, Россия

В данной работе рассматривается состав гальваношлама, содержащий значительное количество гидроксида цинка, и приводится технология его переработки с получением продукта, который может заменить оксид цинка в рецептуре резиновых смесей с обеспечением нормативного качества полученных из них вулканизаторов

В данной статье предлагается способ переработки и утилизации гальванических шламов. Этот отход, образующийся при очистке промывных сточных вод гальванических производств, является крупнотоннажным (десятки миллионов тонн в год). При содержании в нем соединений цинка, никеля, меди, хрома преобладающим компонентом являются ионы железа. Все они относятся к высокотоксичным тяжелым металлам.

Проблема утилизации гальваношламов является межотраслевой, поскольку гальванические цехи и участки имеются на большинстве крупных предприятий, но наиболее она выражена в машиностроении, где широко используется набор гальванических операций (электрохимическое травление, хромирование, никелирование, цинкование и меднение и др.) Полигоны для захоронения этого вида токсичных отходов, полностью соответствующие СНиП 2.01.28-85 и СанПиН 2.1.7.1322-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления», в большинстве регионов отсутствуют, поэтому создается опасность их неконтролируемого распространения по территории.

Для решения проблемы защиты человека и окружающей среды от тяжелых металлов необходима разработка и внедрение малоотходных технологий утилизации гальваношламов через получение и использование экологически более безопасных веществ.

Известно, что превращение гальваношламов в ферриты с кристаллической решеткой шпинельного типа делают их практически нерастворимыми в воде и слабокислых средах[1], а значит и более безопасными.

Ферритизацией гальваношламов научно-производственное предприятие ООО «ФЕРОС» занимается с 1997 года, принимая их на переработку от предприятий Ярославской, Ивановской, Костромской и ряда других областей. Их состав весьма различен, но характерно то, что ион железа в составе всегда преобладает. Об этом говорит изученный состав гальваношламов около 100 предприятий.

Технология их переработки (гидроксидов тяжелых металлов) в востребованный продукт включает обезвоживание до влажности около 80% (первоначальная влажность 97-98%) и превращение из разбавленной суспензии в пастообразное состояние отмывкой от водорастворимых солей непосредственно на вакуум-фильтре, сушку пасты в сушилках с кипящим слоем фарфоровых шаров до влажности около 7-10% при температуре подаваемого воздуха с одновременным предварительным измельчением за счет соударения шаров, улавливание образующейся пыли в рукавных фильтрах, прокаливание при 900°C, измельчение с просеиванием для получения частиц ферритов размером не более 50 мкм[2].

В зависимости от исходного состава обработанный таким образом гальваношлам используется по определенному направлению.

В гальваношламах целого ряда заводов содержится значительное количество гидроксида цинка (до 10-12%), например, поступающего с Ярославского завода дизельной аппаратуры. В итоге вышеука-



занной технологии переработки в полученном продукте образуется феррит цинка($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{ZnO}$). В целом же смесь полученных ферритов представляет собой каталитический комплекс. И, как показали проведенные нами исследования, полученный продукт может заменить «чистый» оксид цинка, широко применяемый как активатор вулканизации при получении резин.

В качестве активатора вулканизации был применен типичный электрогенерированный гальваношлам, состав которого приведен в таблице 1.

Таблица 1

Состав гальваношлама, переработанного с получением активатора вулканизации резиновых смесей

Показатели электрогенерированного гальваношлама	Содержание
Влажность, %	80,00±2,00
Потери при прокаливании (600°C), %	26,97±1,90
Массовая доля веществ, нерастворимых в HCl, %	12,90±1,50
Железо, в перерасчете на $\text{Fe}(\text{OH})_3$, %	40,90±3,90
Никель, в пересчете на $\text{Ni}(\text{OH})_2$, %	0,05±0,03
Медь, в перерасчете на $\text{Cu}(\text{OH})_2$, %	0,50±2,25
Хром, в перерасчете на $\text{Cr}(\text{OH})_3$, %	5,08±2,50
Цинк, в перерасчете на $\text{Zn}(\text{OH})_2$, %	12,20±1,20

Объектом применения переработанного гальваношлама (ПГШ) являлась резиновая смесь на основе каучука СКМС-30АКРКМ, применяемая для изготовления уплотнителей автомобильных стекол -одна из крупнотоннажных резиновых смесей в производстве ОАО «ЯрТИ».

В данной резиновой смеси была произведена частичная и полная замена цинковых белил(оксида цинка).

Как видно из результатов, представленных в таблице 2, значение кольцевого модуля у резин с ПГШ соответствует норме, что говорит о равномерном распределении ингредиентов, в том числе ПГШ, в резиновой смеси.

Значение условной прочности при растяжении у опытных резин (01,02) выше, чем у серийной (С). Увеличение условной прочности резин с полной заменой цинковых белил на ПГШ (02) при возрастании относительного удлинения при разрыве, вероятно, объясняется образованием при вулканизации структурной сетки иного характера вследствие чего улучшились механические показатели резины. При частичной замене цинковых белил на ПГШ происходит образование более плотной

структурной сетки, следствием чего и стало существенное увеличение прочности при некотором снижении относительного удлинения, что подтверждается также увеличением твердости вулканизата, содержащего комбинацию ZnO и ПГШ. Это, возможно, объясняется тем, что при частичной замене ZnO на ПГШ последний выступает не только в роли цинковых белил, но в качестве каталитического комплекса, состоящего из смеси ферритов никеля, меди, хрома, оказывающего синтетический эффект на процесс вулканизации. При введении ПГШ в резиновую смесь вязкость ее снижается, что положительно сказывается на технологичности смешения и дальнейшей обработки резиновой смеси. При замене ZnO на ПГШ время начала вулканизации сокращается, поскольку ПГШ как смесь ферритов более интенсивно (по сравнению с ZnO) активизирует процесс структурирования резиновых смесей.

Таблица 2

Физико- механические и пластозластичные показатели резиновых смесей на основе каучука СКМС-30АКРКМ-15.

Показатели	Шифры смесей			Норма
	С	01	02	
Кольцевой модуль, МПа	3,25	2,50	3,00	1,5-5,5
Плотность, кг/м ³	1260	1290	1310	1260±5,0
Условная прочность при растяжении, МПа	5,65	6,70	6,10	≥4
Относительное удлинение при разрыве, %	375	340	400	≥250
Остаточное удлинение после разрыва, %	19	20	24	-
Твердость по Шору, у.е.	63	68	70	60-75
Вязкость по Муни, у.е.	53	51	49	50-70
Время начала подвулканизации, t ₅ , мин	22	20	18	-
Предел хрупкости, °С	-24	-25	-24	-25
Старение в течение 24 часов при 100°С:				
а) Изменение условной прочности при растяжении, %	+13	+13	+10	-5...+50
б) изменение относительного удлинения при разрыве, %	-18,5	-47	-38	0...-50
в) Изменение твердости по Шору, у.е.	+9	+4	+3	0...+10

Результаты лабораторных исследований были подтверждены полупроизводственными испытаниями и применением ПГШ в производстве на ОАО «ЯРТИ», после чего он стал серийно изготавливаться



на ООО «ФЕРОС» и поставляться, начиная с 2009 года, заинтересованным предприятиям, выпускающим резиновые изделия по цене 37 тысяч рублей за тонну без НДС по состоянию на конец 2016 года.

Библиографический список

1. Семенов В.В, Варламова С.Н., Климов Е.С. Обезвреживание шламов гальванических производств методом ферритизации// *Экология и промышленность России*, январь, 2005, 34-36с

2. Соколов Э.М., Макаров В.М., Володин Н.И. Комплексная утилизация гальваношламов машиностроительных предприятий: *Монография.*-М.:Машиностроение,2005.-288с.

Уникальность текста 89 %



УДК 502.11

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Скирдков А.Н.

Научный руководитель Пушилина Ю.Н.

Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

Статья посвящена актуальной на сегодняшний день проблеме рационального использования природных ресурсов. В ней рассматриваются классификации природных ресурсов и проблема взаимодействия окружающей среды и человеческого общества.

На текущий момент времени вопрос о рациональном использовании природных ресурсов является одним из самых актуальных. Место природных ресурсов в развитии общества на всех исторических этапах было различно, но всегда очень значимо. На протяжении всей истории можно рассматривать процесс природопользования. С развитием человека расширялась и сфера его деятельности по использованию данных нам природой богатств. Однако, люди не имели понятия о последствиях их использования и того антропогенного воздействия на природу, которое продолжалось на протяжении жизни человеческого общества.

Главным объектом природопользования являются природные ресурсы, которые подвергаются переработке. В свою очередь, природные ресурсы – это элементы природы, часть всей совокупности природных условий и важнейшие компоненты природной среды, исполь-

зубые в производственной деятельности или в сфере потребления для удовлетворения различных потребностей общества.

В связи с большим разнообразием природных ресурсов и их назначениями были разработаны классификации:

1. Природная классификация – это классификация по природным группам: минеральные (полезные ископаемые), земельные (включая почвенные), растительные (в том числе лесные), водные, животного мира, климатические, энергетические ресурсы природных процессов (солнечная радиация, внутреннее тепло Земли, энергия ветра и т.п.). Довольно часто ресурсы животного и растительного мира принято объединять в понятие биологические ресурсы.

2. Экологическая классификация основана по признаку истощаемости (Рисунок 1) и возобновимости запасов природных ресурсов. Понятием истощаемости пользуются тогда, когда необходимо учитывать запасы природных ресурсов и их объемы для возможного хозяйственного использования. По данному признаку выделяют следующие ресурсы:

§ неисчерпаемые – использование человеком не приводит к заметному истощению их запасов сейчас или в обозримом будущем (солнечная радиация, внутреннее тепло Земли, энергия ветра, воды);

§ исчерпаемые возобновимые – ресурсы, которым присуща способность к восстановлению (через размножение или другие природные циклы), примером могут служить: фауна, флора, водные ресурсы. Так же к этой подгруппе можно отнести ресурсы с весьма медленными темпами возобновления, их принято называть относительно возобновимые (плодородные слои почвы, лесные ресурсы);

§ исчерпаемые невозобновимые – постоянное использование этих ресурсов может уменьшить их до уровня, при котором последующая эксплуатация становится экономически нецелесообразной. Необходимо учесть, что они при этом не способны к самовосстановлению за то время, соизмеримое с временем их потребления, например: полезные ископаемые.

Необходимо отметить, что деление на возобновимые и невозобновимые природные ресурсы довольно-таки условно, так как с течением времени изменяется критерий возобновляемости. С точки зрения затрат на восстановление и охрану некоторые виды ресурсов в ближайшем будущем могут перейти в группу невозобновимых. Подобная ситуация может произойти, если темпы использования воспроизводимых ресурсов будут превышать темпы их восполнения.



Рисунок 1 – Классификации природных ресурсов по признаку исчерпаемости

Также, для того чтобы отразить экономическую значимость и хозяйственную роль природных ресурсов, часто используют классификацию по направлениям и видам хозяйственного использования (по техническим возможностям и экономической целесообразности). Главный критерий группирования ресурсов – отнесение их к разным секторам материального производства или непродовольственной сферы. По этому показателю природные ресурсы подразделяются на ресурсы сельскохозяйственного и промышленного производства. Внедряются частные классификации, отображающие специфику из природных свойств. Широко используется геолого-экономическая классификация минеральных ресурсов по основным направлениям их применения в промышленности (топливно-энергетическое, химическое и агрономическое сырье, черные, легирующие, тугоплавкие и благородные металлы).

Благодаря различным классификациям появляется возможность выявить закономерности создания групп природных ресурсов и их свойств, допустимого хозяйственного использования, позволяет сделать выводы о степени их изученности, а также направлениях рационального использования и охраны. Например, если привлечь в сферу производства невозобновимые ресурсы, то главной задачей становится их полная комплексная переработка. Для возобновимых ресурсов, в первую очередь, являются задачи предупреждения и предотвращения

различного рода загрязнений и создание благоприятных условий их восстановления.

Интенсивное использование природных ресурсов привело к необходимости создания такого нового вида природоохранной деятельности, как рационального использования природных ресурсов.

Само понятие природопользования можно представить как совокупность всех форм эксплуатации природно-ресурсного потенциала для удовлетворения материальных и культурных потребностей общества. Природопользование в себя включает: охрану, воспроизводство и возобновление природных ресурсов, их переработка; использование и охрану природных условий среды существования человека; сохранение, восстановление и разумное изменение экологического равновесия; регуляцию численности людей.

Использование природных ресурсов бывает нерациональным и рациональным. Нерациональная эксплуатация природных недр не обеспечивает сохранение природно-ресурсного потенциала, приводит к обеднению и ухудшению качества природной среды, при этом сопровождается ослаблением и загрязнением природных систем, изменением экологического равновесия и разрушением экосистем.

Рациональное использование природных ресурсов – это комплексное научно-обоснованное применение природных недр, при котором максимально сможет сохраняться природно-ресурсный потенциал, при минимальном нарушении экосистем.

Главными целями рационального природопользования являются:

§ выбор наиболее выгодных и рациональных направлений использования природных ресурсов в зависимости от их свойств;

§ поддержание состояния окружающей среды в таком состоянии, чтобы наряду с материальными потребностями она смогла удовлетворить потребности отдыха и эстетики;

§ возобновление природных ресурсов в достаточном количестве;

§ обеспечение возможности непрерывного сбора урожая, производства животных и различных материалов путем формирования сбалансированного цикла использования и возобновления.

Сбалансированный подход к природопользованию помогает преодолеть проблемы взаимоотношений между окружающей средой и человеческим обществом. Необходимо избегать нерационального использования природных ресурсов, так как, в конечном счете, это приводит к глобальному экологическому кризису.

Необходимо сделать вывод о том, что рациональное использование природных ресурсов и их охрана стали неотъемлемо важными задачами на пороге нового тысячелетия. Совершенствование рацио-



нального использования природных ресурсов должно оставаться одной из главнейших задач современного общества. Оно обязано всерьез задуматься о последствиях своей деятельности и о будущем нашей Земли. Очень важно, чтобы каждый житель планеты понимал всю важность правильного и рационального экологического поведения.

Библиографический список

1. Голуб А.А., Струкова Е.Б. Экономика природопользования.— М.: Аспект Пресс, 1995. — 188 с.
2. Макаре С. В. Основы экономики природопользования. — М.: Институт международного права и экономики им. А. С. Грибоедова, 1998. — 192 с.
3. Реймерс Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник. — М.: Мысль, 1990. — 637 с.
4. Тулицына О.В., Чертез К.Л., Пименов А.А. Рациональное природопользование: курс лекций. — Самара: Самарский государственный технический университет, 2013. — 136 с.

Уникальность текста 77 %



УДК 911.5:551.435.06

ВЛИЯНИЕ КЛИМАТА НА ФОРМИРОВАНИЕ ЛАНДШАФТА

Захаркин И.С.

Научный руководитель: Серегина О.В.

Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

Рассмотрено влияние климатических условий на формирование ландшафта

Климатические условия являются важным фактором формирования ландшафта. В настоящее время все больше ведутся разговоры о глобальных изменениях климата Земли, хотя еще в недалеком прошлом считали его чем-то неизменным, постоянным. Вследствие этого необходимо понимать, какое влияние климат оказывает на формирование окружающего нас природного мира.

Климатом называют совокупность свойств и процессов атмосферы. К наиболее существенным относят количество солнечной радиации, поступающей на поверхность Земли, общая циркуляция атмосферы и влагооборот.

Циркуляция атмосферы – перемещение воздушных масс в тропосфере. Воздушные массы формируются под воздействием солнечной радиации на подстилающую поверхность. Таким образом, формируются особые формы рельефа, оказывается механическое воздействие на растения, при котором меняется их строение, транспирация и световой режим. Вследствие неравномерного поступления тепла и характера поверхности, воздушные массы отличаются по температуре, влажности, содержанию пыли. Эти свойства, вследствие того, что массы формировались под воздействием однородной подстилающей поверхности и определенное количество времени не перемещались из района образования, несут в себе отпечаток той области Земли. Выделяют четыре основных зональных типа воздушных масс: тропические, умеренные (полярные) и арктические (антарктические). Из-за того, что воздушные массы различаются по плотности, а следовательно, имеют разное атмосферное давление, возникает процесс циркуляции воздушных масс (атмосферы). Также, на направления движения воздушных масс оказывает влияние вращение Земли вокруг своей оси (рис.1)

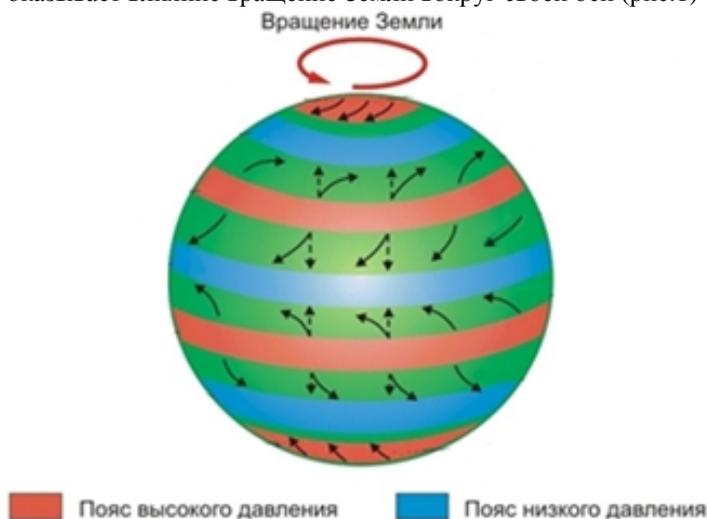


Рис. 1. Движение воздушных масс

Перемещаясь в другие области Земли, воздушные массы переносят в эти области и свои свойства. Преобладание в данном районе в тот или иной сезон воздушных масс определенного типа или типов создает характерный климатический режим этой зоны.

Влагооборот тесно связан с атмосферной циркуляцией, по-



скольку влага переносится вместе с воздушными потоками. Это отчетливо проявляется в распределении атмосферных осадков. Интенсивность жидких осадков влияют на процессы смыва, твердые осадки в виде снега и льда влияют на глубину промерзания почвы, сохранность корневых систем, интенсивность весеннего снеготаяния, а вместе с температурой они регулируют водный режим территорий, который обуславливается коэффициентом увлажнения - отношение суммы годовых осадков к испаряемости.

Различают три типа увлажнения:

- Избыточное – количество осадков превышает испаряемость (тундра, лесотундра, тайга);
- Достаточное - количество осадков осадки равно испаряемости (смешанные или широколиственные леса);

Недостаточное – количество осадков меньше испаряемости (пустыни, полупустыни и сухие степи).

Испаряемость - максимальное возможное испарение при данных метеорологических условиях с достаточно увлажненной подстилающей поверхности, то есть в условиях неограниченного запаса влаги. В основном испаряемость зависит от количества поступающего тепла.

Из вышесказанного становится понятно, что атмосферная циркуляция и влагооборот являются следствием неравномерного поступления солнечной радиации, что также является одной из причин ландшафтной зональности. Это связано с тем, что Земля имеет форму шара, вследствие чего по мере движения от экватора к полюсам изменяется угол падения солнечных лучей. Чем меньше угол падения солнечных лучей, тем на большую поверхность распределяется пучок солнечных лучей одинакового сечения, а следовательно, на единицу площади приходится меньше энергии. Поэтому количество солнечной радиации, поступающей на поверхность Земли, увеличивается по мере приближения к экватору. Также, из-за того, что земная ось наклонена к плоскости эклиптики, наблюдается неравномерное сезонное поступление радиации Солнца, что приводит к еще большей зональной дифференциации.

Естественно, распределение солнечной радиации не является строго зональным, в противном случае оно изменялось бы строго по широте и на одной параллели было бы одинаковым. Отсутствие строгой зональности обуславливается тем, что поверхности Земли представляет собой сочетание материков и океанов, на ней имеется широкое разнообразие форм рельефа. Характер поверхности определяет ее отражающую способность – чем светлее поверхность, тем больше лучей она отражает. Свою роль также оказывает атмосфера (кислород, озон, углекислый газ,

пыль и водяной пар), которая поглощает порядка 17-25% солнечной радиации. На определенных широтах атмосфера является более прозрачной, чем на других, из-за чего максимум солнечной радиации приходится не на экватор, а на пространство между 20-й и 30-й параллелями, как в северном, так и в южном полушариях (рис.2).

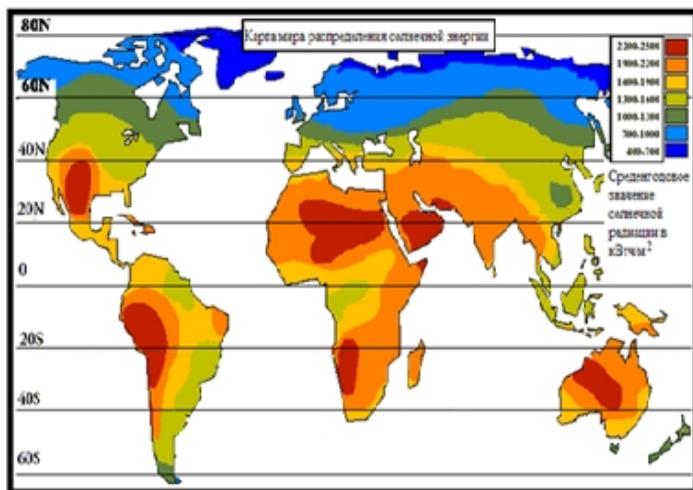


Рис. 2. Распределение солнечной радиации

Поступление солнечной радиации определяет температуру воздуха, которая, в свою очередь, оказывает воздействие на животный и растительный мир, в частности процессы роста и развития живых организмов. Количество солнечной радиации, поступающей на поверхность Земли, увеличивается по мере приближения к экватору.

Высокие среднемесячные температуры оказывают негативный эффект на рост растений, вызывая водный дефицит, повреждения мембран, и на ктивацию и денатурацию белков. В тоже время и при отрицательных среднемесячных температурах ограничивается рост растений, а зачастую становится невозможным их существование в данной среде. Поэтому у разных географических групп видов отличаются оптимальные температуры для процессов роста. Для роста и развития растений, произрастающих в умеренной зоне, благоприятной температурой считается от 15 до 25 °С, а для растений тропиков и субтропиков — от 30 до 40 °С. Существуют виды, у которых весь цикл роста и развития проходит на территориях с постоянно высокой или



низкой температурой. Например, некоторые растения арктически и севера обитают в местах с температурами чуть выше 0 °С, а водоросли горячих источников всю жизнь могут существовать при температурах выше 60 °С.

В зависимости от распространения тех или иных климатических условий на определенной территории, во многом определяется внешний облик ландшафта. Кроме того, климат влияет на геоморфологические, геохимические, биофизические и другие процессы, происходящие внутри ландшафта и определяющие его динамику. К наиболее важным свойствам, которые формируют климат, относится количество солнечной радиации, так как оно во многом определяет циркуляцию воздушных масс и влагооборот. Тем не менее, важно отметить, в формировании ландшафта нельзя выделить какой-либо главный фактор, так как определенный характер ландшафта, его разнообразные качества складываются из их тесного взаимодействия. Поэтому климат нельзя считать ведущим фактором дифференциации ландшафтов, но именно он во многом определяет ландшафтную зональность.

Библиографический список:

1. Исаченко А.Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование. — М.: Высшая школа, 1991. — 366 с.
2. Лархер, В. Экология растений. — М.: Мир, 1978. — 384 с.

Уникальность текста 78 %



УДК 911.5:551.438.5

**ВКЛАД МИЛЬКОВА Ф.Н. В РАЗВИТИЕ АНТРОПОГЕННОГО
ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЯ**

Борисов Р. Е.

Научный руководитель: Сергина О.В.

Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

Рассмотрены классификации антропогенных ландшафтов, характеристика сельскохозяйственных ландшафтов и понятие об антропогенном ландшафте

Проблема взаимоотношения человека с окружающей средой – одна из важнейших проблем многих наук, в том числе и ландшафто-

дения. Влияние человека на природу в целом и на процессы, протекающие в ней, проявляется прежде всего в механическом перемещении твердых масс, в нарушении водно-теплового режима территорий, биологического равновесия и миграции химических элементов. Крупнейшие ландшафтоведы в своих работах подчеркивали влияние хозяйственной деятельности человека на природные комплексы, предлагали первые опыты по классификации измененных человеком ландшафтов.

В итоге, в 70-е годы, формируется новое научное направление современного ландшафтоведения, получившее название антропогенного.

Основоположником данного направления является Ф.Н. Мильков. Он обозначил основные цели и задачи данного направления, а также предложил новые подходы к классификации антропогенных ландшафтов.

Объектом антропогенного ландшафтоведения выступают комплексы, которые формируются под влиянием хозяйственной деятельности человека, т.е. антропогенные ландшафты. Ф.Н. Мильков в труде «Человек и ландшафты» указывает, что «антропогенными ландшафтами» нужно считать не только заново созданные человеком ландшафты, но и те природные комплексы и компоненты, которые подверглись коренной перестройке под действием человека.

При изучении антропогенных ландшафтов, основополагающее значение имеет их классификация. Поэтому Ф.Н. Мильков предлагает несколько вариантов таких классификаций.

1. По содержанию:

- сельскохозяйственные (культурные луга, возделанные поля и т. п.);

- промышленные

- селитебные (ландшафты населенных пунктов, от мелких сел до крупнейших городов);

- лесные (искусственные посадки леса, вторичный лес);

- водные (пруды, водохранилища);

-беллигеративные (образованные вследствие военных действий)

- дорожные

2. По генезису:

- техногенные ландшафты - комплексы, появление которых обычно связано с различными видами строительства - промышленным, городским, дорожным, водохозяйственным и т. п. Техногенные ландшафты отличаются большим разнообразием. К ним в равной мере относятся и карьеры с отвалами, и водохранилища с прудами, и земляные оборонительные валы;



- пирогенные ландшафты - комплексы, обусловленные выжиганием лесов, степей и других коренных типов растительности с целью использования земель под пашню или улучшения травостоя. Пирогенный фактор определяет структуру многих лесных, степных, лесостепных и саванных районов земного шара.

- подсечные (экстирпативные) ландшафты - комплексы, возникающие в связи с вырубкой лесов (поле, луг, пустошь, поселок на месте вырубленного леса);

- пашенные ландшафты - антропогенные комплексы, формирование которых происходит в результате распашки территории (степной целины, лугов).

- рекреационно-дигрессионные

- пастбищно-дигрессионные ландшафты - комплексы, возникшие в местах неумеренного выпаса скота.

3. По глубине воздействия человека на природу:

- антропогенные неоландшафты (заново созданные человеком, ранее не существовавшие в природе комплексы. К их числу относятся курган в степи, пруд в балке, польдер на месте морского мелководья, карьерно-отвальные комплексы и многие другие);

- измененные антропогенные ландшафты характеризующиеся тем, что прямое преобразующее воздействие со стороны человека в них испытали отдельные компоненты, чаще всего растительность. Измененным (преобразованным) ландшафтом является, например, березовая роща на месте дубравы или полынно-типчачковое пастбище на месте ковыльной степи.

4. По целенаправленности возникновения:

- прямые антропогенные ландшафты - комплексы, возникающие в результате целенаправленной хозяйственной деятельности (пруд в балке, крупное водохранилище в долине реки, полезащитные лесные полосы и т. д.);

- сопутствующие антропогенные ландшафты (возникающие под действием природных процессов, вызванных деятельностью человека)

5. По длительности существования и степени саморегулирования:

- кратковременные регулируемые - существование которых нужно постоянно поддерживать специальными агротехническими и иными мероприятиями

- многолетние, частично регулируемые - которые могут существовать относительно длительное время (десятилетия и больше), но время от времени нуждаются в охранных мерах, своего рода «профилактическом ремонте»

- долговечные саморегулируемые – которые могут существовать длительное время (нескольких столетий) без вмешательства человека для их поддержания

6. По хозяйственной ценности:

- культурные (конструктивные) - обычно регулируемые человеком антропогенные комплексы, которые нужно постоянно поддерживать в состоянии, оптимальном для выполнения возложенных на них хозяйственных, эстетических и других функций

- акультурные - антропогенные комплексы низкого бонитета, так называемые бросовые земли, «антропогенный бедленд», возникшие в результате нерационального, неумелого их использования и ведения хозяйства

Предложенный Ф.Н. Мильковым, научно-функциональный подход к классификации антропогенных ландшафтов, оказался весьма плодотворным и нашел широкое признание как в научных исследованиях, так и в проектно-планировочных работах и землеустройстве.

Библиографический список

1. Мильков Ф. Н. Человек и ландшафты: очерки антропогенного ландшафтоведения. — М.: Мысль, 1973. — 224 с.

2. Мильков Ф. Н. Рукотворные ландшафты. — М.: Мысль, 1978 — 86 с.

3. Мильков Ф. Н. Общее землеведение. — М.: Высшая школа, 1990. — 336 с

Уникальность текста 72 %



УДК 628.16.067.1

УСТРОЙСТВО ОЧИСТКИ ВОДЫ НА ПОВЕРХНОСТНОМ ЭФФЕКТЕ ТОКОВ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ

Агишева Л.К.

Научный руководитель Важаев К.В.¹

Башкирский государственный университет, г. Уфа, Россия¹

В современном Мире человек оказывает все большее воздействие на окружающую среду. И одним из главных объектов воздействия является гидросфера. На сегодняшний момент основной целью ставится охрана и защита водных объектов от загрязнения и истощения. При этом полностью исключить антропогенное влияние на водную среду невозможно. Но снизить последствия такого влияния необходимо. Это достигается за счет очистки воды перед её использованием.



Основной задачей очистки воды является достижение, максимально приближенных к естественным природным показателям, норм по содержанию минеральных веществ [4], определённых критериев качества [5, 10] и отсутствию опасных загрязнений для жизнедеятельности человека. При этом для достижения наилучших показателей необходимо знать вид загрязнения, так как для каждого из них используются свои способы очистки. Загрязнения вод делят в основном на две группы: минеральные и органические, в том числе биологические и бактериальные [3].

Сегодня существует множество способов водоочистки [2, 9], которая осуществляется механическими, химическими, физико-химическими, электрохимическими и биологическими методами. Каждый из этих способов имеет свои достоинства и недостатки. Однако наиболее эффективный результат водоочистки достигается при использовании всех вышеперечисленных методов в единой системе очистных сооружений с последовательными этапами обработки.

С целью повышения степени обработки воды и улучшения ее качественных показателей предлагается использование поверхностного эффекта (скин-эффекта) [7] токов высокой частоты (ТВЧ), для применения в системе очистных сооружений в виде фильтрующего элемента. Суть эффекта состоит в следующем: имеется переменный ток, частота которого имеет такое высокое значение, что ток проходит по поверхности проводника, проникая на определенную глубину (скин-слой), обтекая его [7]. При этом, чем выше частота тока, тем тоньше будет скин-слой. На практике, ТВЧ, пройдя по поверхности какого-либо предмета, имеет свойство очищать его поверхностный слой от чужеродных загрязнений [11]. Например, покрашенный металлический лист, при прохождении ТВЧ, полностью очиститься от всего слоя краски. Также ТВЧ применяют в медицине в электротерапии [8]. То есть, ТВЧ способны очистить поверхностный слой объекта, как от органических, так и от неорганических загрязнений.

Поэтому, в данном случае имеется возможность разработки устройства в виде фильтра, способного генерировать ТВЧ для очистки воды в ее поверхностном слое. Для этого были проанализированы и изучены имеющиеся теоретические сведения о данном эффекте, проектировании устройств генерирования ТВЧ, а также методах и способах очистки самой воды.

Анализ данных показал, что такое устройство, при определенных параметрах, которые возможно получить экспериментальным путем, будет эффективно проводить очистку воды от различных видов загрязнений. Для получения данных параметров работы фильтрующей

щего устройства необходимо так настроить генератор ТВЧ, разрядник [1], способный передать разряд ТВЧ к загрязненной воде, и объект очистки, который протекает через фильтр, чтобы были получены показатели качества очищенной воды при оптимальных условиях частоты тока и скорости течения жидкости через сам фильтр. И, тем самым, будут выявлены необходимые параметры работы фильтра.

Данное устройство фильтрации позволит, в первую очередь, очищать воду от органических загрязнений. Это обусловлено тем, что размер скин-слоя во много раз больше, чем средний размер бактерий [6], что обуславливает его полное прохождение через них. Помимо этого, в случае наличия неорганического загрязнения, устройство также будет способно производить очистку воды. Но при этом, его эффективность может снизиться, если количество неорганических частиц в загрязненной воде будет слишком велико. Поэтому, данный способ рекомендуется применять при завершающих этапах очистки в системе очистных сооружений с использованием уже имеющихся на сегодняшний день методов.

Таким образом, данный скин-эффект ТВЧ возможен для применения в фильтрах водоочистных сооружений в купе с известными способами как один из конечных методов очистки. При этом простота его конструкции и использование ранее изученных и известных теоретических основ дает возможность разработать и спроектировать устройство при заданных параметрах под необходимые условия с определенными показателями его работы.

Библиографический список

1. Вазов В.Ф., Лавринович В.А., Лопаткин С.А. *Техника высоких напряжений / Курс лекций для бакалавров направления 140200 «Электроэнергетика»* – Томск: Изд-во ТПУ, 2006 – 119 с.
2. Василенко Л.В., Никифоров А.Ф., Лобухина Т.В. *Методы очистки промышленных сточных вод: учеб. пособие.* – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. университет, 2009. – 174 с.
3. Гогина Е.С. *Удаление биогенных элементов из сточных вод: Монография / ГОУ ВПО Моск. гос. строит. ун-т.* – М.: МГСУ, 2010. – 120 с.
4. ГОСТ 17.1.1.01-77. «Охрана природы. Гидросфера. Использование и охрана вод. Основные термины и определения».
5. ГОСТ 27065-86. «Качество вод. Термины и определения».
6. Гусев М.В., Минеева Л.А. *Микробиология: Учебник для студ. биол. специальностей вузов.* – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 464 с.
7. Матвеев А.Н. *Электричество и магнетизм: Учеб. пособие.* – М.: Высш. школа, 1983. – 463 с.
8. Морозов В.П. *Физические принципы высокочастотной электротерапии: учеб. пособие.* – Минск: Минск. гос. мед. инст-т, 1998. – 23 с.
9. Ольшевская Л.Н., Татаринцева Е.А. *Оборудование для защиты гидросферы: обоснование, выбор, расчеты: учеб. пособие.* – Саратов: Сарат. гос. техн. ун-т, 2005. – 131 с.



10. СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода».

11. Тесла Н. Статьи. – Самара: Издательский дом «Агни», 2008. – 584 с.

Уникальность текста 83 %



УДК 504.3.054

ПРОБЛЕМА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ВЫБРОСАМИ ОТ АВТОТРАНСПОРТА НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА ТУЛЫ

Бодарова А.А.

Научный руководитель Симанкин А.Ф.

Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

Статья посвящена проблеме загрязнения воздуха выбросами автотранспорта. В работе проанализировано состояние загрязнения воздуха г.Тулы и рассмотрены меры по снижению концентраций загрязняющих веществ.

В транспортной системе каждой страны первое место занимает автотранспорт. На сегодняшний день, без эксплуатации автомобилей не обходится ни одна отрасль промышленности: от строительной индустрии до сельского хозяйства. В повседневной жизни люди также активно пользуются транспортными услугами, поэтому их использование непрерывно растет. Так, на начало 2015 года парк легковых автомобилей Российской Федерации составлял 40,9 млн машин (что на 3,8 % больше, чем в 2014 году), сообщает агентство "Автостат". Данные ГИБДД подтверждают, что российский автопарк увеличивается на 5,5% ежегодно, а именно за счет легковых автомобилей.

Именно автотранспорт оказывает наиболее существенное негативное воздействие на состояние окружающей среды, главным образом, атмосферы.

В выхлопы автомобилей входит порядка 300 загрязняющих веществ, в числе которых обладающие канцерогенным действием.

Попадание разного рода вредных веществ высокой концентрации через органы дыхания в настоящее время вызвало существенное изменение состояния организма человека. Сформировалась патологическая повышенная чувствительность организма. Заметными темпами происходит накопление наследственных пороков. Увеличилось число

больных хроническим бронхитом, астмой, раком легких. Исходя из этого, стоит сделать вывод, что перед человечеством остро стоит проблема защиты окружающей воздушной среды от многочисленных видов загрязнений.

Один автомобиль за год выбрасывает в атмосферу огромное количество загрязняющих веществ: 230 литров СН, 700 кг СО, 5 кг твердых частиц, 40 кг NOx.

Основные загрязнители способны преобразовываться в атмосфере, образовывать сложные соединения, пагубно влияющие на жизнь и здоровье населения.

Выброс загрязняющих веществ в атмосферу зависит от следующих параметров: степени износа двигателя, качества топлива, мощности автомобиля и скорости движения. Так, при средней скорости движения автомобиля 60 км/ч отмечаются минимальные выбросы загрязняющих веществ. При высокой плотности потока (в пробках) скорость заметно снижается, а это приводит к росту расхода топлива, и, следовательно, увеличению объема эмиссий.

Наиболее крупными загрязнителями атмосферного воздуха от автотранспорта в России являются Московская, Воронежская и Тульская области.

По данным Министерства природных ресурсов и экологии Тульской области, выбросы автотранспорта в Туле в 2011 году составляли 149,5 тыс.тонн, в 2012 – 144,3 тыс.тонн, а в 2013 – 163,3 тыс. тонн.

Меры по сокращению выбросов загрязнителей от автотранспорта, предлагаемые в Российской Федерации:

- использование электромобилей (снижение выбросов на 100%) и гибридных автомобилей (снижение выбросов - на 50%);
- перевод автотранспорта на применение альтернативного моторного топлива (эксплуатация газомоторного топлива снижает выбросы СО в 3 раза, NOx - на 20%);
- использование добавок к моторному топливу, улучшающих его экологические свойства;
- применение технических средств и конструктивных приемов (установка катализаторов, снабжение моторных установок нагнетателями и охладителями воздуха, которые обеспечивают снижение расхода топлива, его эффективное сжигание и уменьшение выбросов загрязнителей);
- обеспечение техконтроля за состоянием двигателей автомобилей (выброс сажи от работы дизельного двигателя после регулировки может снизиться до 20 раз, выброс NO – до 2 раз);



- усиление контроля над качественным составом топлива, переход отдельных регионов на эксплуатацию более высоких классов моторного топлива;

- введение ограничений на перемещение некоторых категорий автотранспорта в населенных пунктах;

- развитие транспортной сети в городах, сокращение количества пунктов остановок (организация многоуровневых развязок, подземных переходов).

Делая выводы, следует отметить, что негативное воздействие от автотранспорта в основном проявляется в крупных городах и мегаполисах, на территориях, характеризующихся интенсивным движением транспорта и высокой плотностью потока. Валовые выбросы от автотранспортных средств в городах составляют около 92 % от общего количества. Специфика передвижных источников загрязнения выявляется в низком расположении, пространственной распределенности и непосредственной близости к жилым районам. Это приводит к тому, что автотранспорт создает в городах обширные и устойчивые зоны, в пределах которых в несколько раз превышаются санитарно-гигиенические нормативы загрязнения воздуха.

Библиографический список

1. Аксенов И. Я., Аксенов В. И. Транспорт и охрана окружающей среды. -М.: Транспорт, 2003. -176 с.

2. Амбарцумян В. В., Носов В. Б. Экологическая безопасность автомобильного транспорта. -М.: Научтехлитиздат, 2001. -180 с.

3. Безуглая Э.Ю., Смирнова И.В. Воздух городов и его изменения. СПб.: Астерион, 2008.

4. ГН 2.1.6.1983-05 Предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест. Утверж. Главным гос. сан. врачом РФ (21.05.2003 г.). -М.: «Нефтяник», 2003 -47 с.

5. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2013 году», 463 с.

Уникальность текста 70 %



УДК 551.586

ОСОБЕННОСТИ БИОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ТУЛЬСКОГО РЕГИОНА

Ощепкова А.В.

Научный руководитель Волков А.В.

Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

В публикации рассмотрены часто используемые, в том числе и зарубежные биоклиматические индексы, с учётом влияния на человека метеорологических параметров (температуры, скорости ветра и влажности воздуха).

Здоровье человека прямым образом зависит от таких показателей как: климатические особенности, биогеохимические параметры и др. Резкое изменение этих факторов оказывает прямое влияние на организм человека и в частности его деятельность.

Таким образом, целью данной работы является обеспечение безопасности и эффективности деятельности человека на открытом воздухе, в сфере природопользования.

Задача: анализ часто используемых биоклиматических индексов, в том числе и зарубежных. Расчёт и выбор из них оптимальных для нашего региона.

Эффективная температура - это один из биометеорологических индексов, характеризующий эффект воздействия на человека метеорологических элементов (температуры, влажности воздуха и ветра) [1].

1. Индекс эффективной температуры, ЭТ, °С:

$$\text{ЭТ} = t - 0,4(t - 10)(1 - f/100)$$

где: t – температура сухого термометра, °С; f – относительная влажность, %.

2. Индексы дискомфорта, DI [2], DI_k и DI_t [3]:

$$\text{DI} = 0,4(t - t_{\text{см}}) + 4,8$$

$$\text{DI}_k = 0,99t + 0,36t_d + 41,5$$

$$\text{DI}_t = \frac{t + t_{\text{см}}}{2}$$

где: t – температура сухого термометра, °С; $t_{\text{см}}$ – температура смоченного термометра, °С; t_d – температура точки росы, °С.

Нормальные теплоощущения человека DI: DI_t < 70, 60 < DI_k < 70.

Оценивается индекс следующим образом (табл. 1).



Также по эффективным температурам оцениваются категории опасности: выше 54 – чрезвычайная опасность; 40-54 – опасность; 32-40 – чрезвычайная осторожность; 27-32 – осторожность.

В практике расчетов общего влияния температуры, влажности и скорости ветра применяется следующий индекс, характеризующий теплоощущения человека [4].

3. Индекс эквивалентно- эффективной температуры, ЭЭТ, °С:

$$\text{ЭЭТ} = t[1-0,003F]-0,385V^{0,59} [(36,6 -t)+ 0,622(V-1)]+ \\ +[(0,0015V + 0,008)(36,6 -t)-0,0167]F$$

где t – температура воздуха, °С; V – скорость ветра, м/с; $F = 100 - f$; f – относительная влажность, %.

Таблица 1

Теплоощущения человека, определяющим показателем эффективности температуры

ЭТ	Ощущение	Нагрузка
Более 30	Очень жарко	Сильная
30...24	Жарко	Умеренная
24...18	Тепло	Комфортная
18...12	Умеренно тепло	Комфортная
12...6	Прохладно	Умеренная
6...0	Умеренно	Умеренная
0...(-12)	Холодно	Умеренная
(-12)...(-24)	Очень холодно	Сильная угроза обморожения
(-24)...(-30)	Крайне холодно	Очень сильная
Менее (-30)	Крайне холодно	Чрезвычайно высокая вероятность замерзания

Недостатком индексов 1 и 3 является недоучет теплоощущений человека от нагревания солнечной радиацией. Он преодолевается применением индекса РЭЭТ [5].

4. Индекс радиационно-эквивалентно-эффективной температуры, РЭЭТ, °С:

$$\text{РЭЭТ} = 125 \lg [1 + 0,02t + 0,001(t - 8)(f - 60) - 0,45(33 - t) \sqrt{V} + 0,129\beta]$$

где: t – температура воздуха, °С; V – скорость ветра, м/с; f – относительная влажность, %; β – поглощенная поверхностью тела солнечная радиация, кВт/м²; $\beta = \varepsilon (1 - \alpha)$, α – альbedo кожи, $\alpha = 0,28$ – для непигментированной кожи; $\alpha = 0,11$ – для пигментированной кожи; ε – суммарная солнечная радиация, кВт/м².

Пределы комфорта по ЭТ, ЭЭТ, РЭЭТ:

для одетого человека: (ЭЭТ – 16,7 -20,6; РЭЭТ – 19,7-23,6);
для раздетого: (ЭТ – 22,5-24,5; ЭЭТ – 17,3-21,7; РЭЭТ – 20,3-24,7).

Метеорологическая служба Австралии рассматривает версию эффективной температуры для характеристики совместного влияния температуры и влажности воздуха [6].

5. Индекс эффективной температуры по Стедмену, АТ, °С:

$$AT = t + 0,33e - 0,70V - 4$$

где: t – температура воздуха, °С; V – средняя скорость ветра на стандартной высоте 10 м, м/с; e – давление водяного пара, гПа.

Риски термической опасности в зависимости от значений АТ: до 18 – минимальная; 18-22 – средняя; 23-28 – высокая; выше 28 – экстремальная.

Для учета тепловой нагрузки используется более ранний аналог индекса АТ, индекс НИ [7].

6. Индекс жары, НИ:

$$NI = -42,379 + 2,04901523t + 10,14333127f - 0,22475541t \times f - 0,00683783t^2 - 0,05481717f^2 + 0,00122874t^2 + 0,00085282T \times f^2 - 0,00000199t^2 \times f$$

где: t – температура воздуха, °С; f – относительная влажность воздуха, %. Категории опасности в зависимости от значений индекса НИ представлены в (табл. 2).

7. Индекс охлаждения ветром, WCI, Вт/м² ч [8]:

$$WCI = (10\sqrt{V} - V + 10,5)(33 - t)$$

где: V – скорость ветра, м/с; t – температура воздуха, °С. По индексу WCI теплоощущения оценивается по следующим категориям: менее 0,7 – прохладно, 1,2 – очень холодно, более 3,0 – невыносимый холод.

Актуальной стала и задача районирования территории РФ по природным условиям деятельности людей, общая методология её решения предложена Институтом географии РАН.

Для проведения оценки используем следующие индексы [9]:

8. Индекс теплосодержания воздуха, i , ккал/кг:

$$i = 0,24T + 0,622 \times (e / [1006,6 - e]) \times 595 + 0,46T^{1,2}$$

9. Индекс теплопотерь (влажного охлаждения) человека, H_w , мкал/(см²ж):

$$H_w = H - (0,085 + 0,102 \times V^{0,3}) \times (61,1 - e)^{0,75},$$

$$H = (0,13 + 0,47 \times V) \times (36,6 - T).$$

10. Индекс жесткости погоды Бодмана, S , баллы:

$$S = (1 - 0,04 \times T) \times (1 + 0,272 \times V),$$



где: T – температура окружающего воздуха, °C; V – скорость ветра, м/с; e – текущая упругость водяного пара, гПа; j – относительная влажность воздуха, %;

Таблица 2

Категории опасности в зависимости от значений индекса НИ

Значения индекса НИ	Категория опасности	Возможные нарушения в группах высокого риска
27...32	Внимание	При физических нагрузках возможно утомление
32...41	Предельная осторожность	Мышечные судороги, тепловой и солнечный удар, спазм сосудов от перегрева
41...54	Опасность	При длительном воздействии и/или при физической нагрузке возможны солнечный или тепловой удар, мышечные судороги
Более 54	Повышенная опасность	Тепловой или солнечный удар

Наиболее комфортным сочетанием метеозлементов является: $T = 18 - 20$ °C; $j = 30 - 70$ %; $V = 0,05 - 0,07$ м/с. В качестве пороговых принимают следующие значения биоклиматических показателей (табл. 3).

Таблица 3

Критерии принадлежности территории к той или иной биоклиматической зоне

Индексы	Биоклиматическая зона*				
	V	IV	III	II	I
	Комфортная	Относительно дискомфортная	Дискомфортная	Экстремально дискомфортная	Абсолютно дискомфортная
i	Более 4	От 2 до 4	От 0 до 2	От -2 до 0	Менее -2
H_w	Менее 40	От 40 до 50	От 50 до 60	От 60 до 70	Более 70
$S_{\text{Бодмана}}$	Менее 2,5	От 2,5 до 3	От 3 до 3,5	От 3,5 до 4	Более 4

*Территория однозначно относится к данной биоклиматической зоне в случае, если выполняются критерии по крайней мере для двух индексов.

В данной работе произведен анализ наиболее информативных биоклиматических индексов. Выявлено, что для территории Тульского

региона наибольшую информативную значимость, имеет: индекс эффективной температуры по Стедману (АТ).

По численным значениям индекса теплосодержания воздуха (i), а также жесткости погоды Бодмана (S) установлено, что в холодный период года изучаемая территория отнесена к границе III и IV биоклиматических зон – дискомфортной и относительно дискомфортной, а в наиболее теплый период года условия труда на открытом воздухе в целом оцениваются как комфортные.

Библиографический список:

1. Википедия [Электронный ресурс] // URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Жёсткость_погоды (дата обращения: 29.09.2016).
2. A critical review of air pollution index system in the United States and Canada / W.R. Ott., G. Thom/ J. Air. Pollut. Contr. Assoc., 1976, Vol. 26, № 5, p. 460-470.
3. Руководство по специализированному климатологическому обслуживанию экономики/ Н.В. Кобышева [и др.]. – СПб., 2008.
4. Рекомендации по описанию климата большого города/ Б.А. Айзенштат – Л.: Гидрометеоиздат, 1978, ч. 4.
5. Некоторые вопросы биометеорологии/ Е.Г. Головина, В.И. Русанов/ Уч. пос. – СПб.: РГГМУ, 1993.
6. Norms of apparent temperature in Australia / R.G. Steadman. Aust. Meteor., 1994, Mag. 43.
7. The Assessment of Sultriness/ R.G. Steadman. Part II: Effects of Wind, Extra Radiation and Barometric Pressure on Apparent Temperature // J. Appl. Meteor., 1979, Vol. 18, No 7, p. 874-885.
8. Indices of wind chill of clothed persons / R.G. Steadman/ J. Appl. Meteor., 1971, 10, 674-683.
9. СНиП 23-01-99 "Строительная климатология". Госстрой РФ, М.; 2003г.

Уникальность текста 70 %



УДК 504.06

ГРИБЫ И РАДИАЦИЯ

Мажирина Е.В.

Научный руководитель Панарин В.М.

Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

Все мы любим собирать грибы, есть их за домашним столом с родными и друзьями. Огромное количество блюд можно приготовить из грибов. Но многие ли из нас при сборе лесных грибов или при покупке их на рынке задумываются об опасности, подстерегающей нас? И это



не ядовитые грибы, как можно было бы подумать, а радиация, которую могут накапливать грибы.

Грибы обязательно нужно подвергать проверке на содержание радионуклидов. Проверить можно бесплатно в центрах эпидемиологии, ветлабораториях и лесхозах. Основную опасность в них представляет — ^{137}Cs . Конечно употребляя «радиоактивные» грибы в пищу, человек и не почувствует цезий. Но от такого воздействия пострадают печень, желудок, и что самое страшное это может отразиться на будущем поколении.

«Радиоактивные» грибы поглощают радиацию в различных дозах. И именно по степени накопления ^{137}Cs грибы делятся на:

- слабо накапливающие, к которым относятся шампиньоны, дождевики шиповатые, сыроежки цельные и буреющие, зонтики пестрые, строчок обыкновенный, опята зимние. Собирать такие грибы стоит на территории с плотностью загрязнения до 2 Ки/км^2 .
- средне накапливающие, к ним относятся опята осенние, белые грибы, подзеленки, сыроежки обыкновенные, подосиновики. Сбор грибов производят при плотности загрязнения до 2 Ки/км^2 ;
- сильно накапливающие радионуклиды такие как, зеленка, личичка желтая, волнушка розовая, подберезовик, груздь черный. Их следует собирать при плотности загрязнения не превышающей 1 Ки/км^2 ;
- к аккумуляторам относят: моховики желто-бурые, польские грибы, рыжики, маслята осенние, колпаки кольчатые. Эти грибы допускается собирать в таких местах, где плотность загрязнения не превышает 1 Ки/км^2 ;

Что бы обезопасить себя от радиации человеку необходимо соблюдать несколько простых правил:

- Запрещается производить сбор даров леса там, где плотность загрязнения почвы ^{137}Cs превышает 5 Ки/км^2 . Обычно на таких потенциально опасных территориях выставлены указатели радиационной опасности.
- При переработке грибов нужно их тщательно мыть от различных загрязнений, таких как песок, земля и др. Затем следует их отварить и подвергнуть тепловой обработке.
- Приобретать свежие и консервированные лесные грибы на рынках не рекомендуется. Если вы все же делаете это, обязательно приобретите прибор способный измерить радиацию.
- Проверяйте собранные грибы на содержание радионуклидов. Как правило, в лесничествах работают посты радиационного контроля,

а в районных центрах гигиенические и эпидемиологические центры, а так же ветлаборатории.

Грибы являются неотъемлемой частью рациона человека. Именно поэтому, несмотря на предупреждения, люди будут собирать и употреблять их в пищу. Нужно помнить, что грибы нужно готовить по особой схеме. Снизить концентрацию цезия в грибах можно добиться путем их отваривания в подсоленной воде в течении 20-60 минут, затем сливать отвар каждые 15 минут. И важно помнить грибы нельзя употреблять в пищу детям младше 12 лет.

Библиографический список

1. Алексеевко В.А. Биосфера и жизнедеятельность: Учебное пособие для вузов по направлению «Защита окружающей среды» / В.А. Алексеевко, Л.П. Алексеевко. - М.: Логос, 2008

2. Беккер З.Э. Физиология грибов и их практическое использование. — М., 2013

3. Гринин А.С. Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие / А.С. Гринин, В.Н. Новиков; Под ред. А.С. Гринина. - М. ГРАНД: Фаир-Пресс, 2008.

Уникальность текста 82 %



УДК 621.431.36

ПРИРОДНЫЙ ГАЗ КАК ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ТОПЛИВО XXI ВЕКА

Гомозова Е.С.

Научный руководитель Горюнкова А.А.

Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

Анализ замещения нефтяного топлива природным газом

С каждым годом происходит увеличение численности автомобилей, это приводит к возрастанию потребности моторного топлива. Вместе с этим растёт объем выбросов загрязняющих веществ. На сегодняшний день автомобильная промышленность является главным источником загрязнения окружающей среды. В крупных городах доля техногенных выбросов от автомобиля составляет 70%. В мегаполисах нашей страны этот показатель достигает более 80%

В настоящее время метан составляет основную часть природного газа (92-98%). По мнению специалистов он является лучшей пер-



спективной альтернативой нефтяного топлива для автотранспорта. Использование природного газа может быть в 2 видах: сжиженном (СУГ) или в сжатом (СПГ) виде.

Для значительного снижения выбросов вредных веществ в транспортной сфере, применяют природный газ в виде моторного топлива, поскольку объем выбросов CO_2 , NO_x и твердых частиц у автотранспорта, работающего на природном газе, намного ниже чем у автомобиля, обладающим нефтяным двигателем.

Основным компонентом природного газа является метан (CH_4), это наиболее чистый и простой из углеводородов. Он имеет всего один атомом углерода, тем временем как в сжиженном газе их 3, а в бензине и дизеле около десятка. Использование природного газа в качестве моторного топлива, происходит меньшее выделение CO в атмосферу, а использование такого топлива уменьшает выделение NO_x , а также такие вещества, которые вызывают: кислотные дожди, парниковый эффект и повышение средней температуры Земли. Процесс сгорания природного газа сопровождается выделением веществ значительно меньшей концентрацией существующих норм по охране окружающей среды. Употребление природного газа в качестве моторного топлива, не требует дополнительных затрат на переработку, и транспортировку: как он производится, так и используется. Такой вид топлива не обладает неприятным запахом, не выделяет частицы или другие составляющие, загрязняющие окружающую .

Природный газ легче воздуха, в случае утечки быстро рассеивается, трудно возгораемое и, подобно другим горючим, возникновение риска взрыва сводятся к нулю.

Такие города Франции как Бордо, Безансон, Гренобль, Дюнкерк, Лиль, Манс, Нанси, Монпелье, Нант, Нанси, Париж, Ницца, Страсбург, Тулуза, Пуатье, население которых составляет более 200 000 жителей, в качестве моторного топлива используют природный газ. В настоящее время во Франции используются около 700 автобусов, из общего числа 1500 единиц техники, из которых каждый новый третий автобус оснащен газомоторным двигателем.

Франция является не единственным примером, эксплуатации автотранспорта, которые в качестве моторного топлива используют природный газ. Например, в Аргентине более 700 000 единиц машин, Италия – 370 000, США – около 100 000 (6 000 из которых автобусы), Египет – 34 000, Канада – 20 000.

Природный газ способен повысить комфортабельности жизни в городах. Моторы, работающие на природном газе, имеют малую вибрацию, это оценят, как водители, так и пассажиры. Люди, проживаю-

щие вблизи дорог, а так же водители и пассажиры такого транспорта смогут почувствовать комфорт, т. к. от такого автотранспорта, работающего на природном газе, уровень шума в 3 раза меньше, чем от обычного автомобиля.

Библиографический список

1. Байков Н.М., Сайфеева Т.А. и др. Производство и использование сжиженных газов за рубежом (Обзор зарубежной литературы). М.: ВНИИОЭНГ, 1974. - 85 с.
2. Кириллов Н.Г. Производство СПГ для автомобильного транспорта// Газовая промышленность. №1, 2001. – стр. 55-56.
3. Маслов Ю. Л., Уйминов А. А. Рынок газомоторного топлива России: перспективы развития //Автогазозаправочный комплекс и альтернативное топливо, 2012. № 55. стр. 40-65.
4. Природный газ как моторное топливо – решение проблемы загрязнения городской среды. // Энергосбережение. №6, 2001. – стр. 1-2.

Уникальность текста 83 %



УДК 631.4:502.3

**АНАЛИЗ ВОЗДЕЙСТВИЕ ОТХОДОВ ГОРНОРУДНЫХ
ПРЕДПРИЯТИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ НА ПРИМЕРЕ
ОАО «БЕЛАРУСЬКАЛИЙ»**

Мартинovich В. О.,

Научный руководитель Басалай И.А.,

*Белорусский национальный технический университет, г. Минск,
Республика Беларусь*

Рассмотрены проблемы размещения и воздействия отходов калийного производства Старобинского месторождения калийных солей

Увеличение спроса на рынке калийных удобрений должен обеспечиваться ростом производственных мощностей горнодобывающих предприятий. Обогащение силвинитовой руды в ОАО «Беларуськалий» основывается на флотационном и галургическом выделении из смеси минералов хлористого калия.

Добыча и переработка руды ведет к образованию большого количества твердых и жидких отходов с изъятием из сельхозпользования плодородных земель для их. Накопление отходов негативно влияет на прилегающую к предприятию территорию и окружающую среду. Наи-



большее влияние на количество и состав образующихся отходов, а также на экологическую нагрузку в регионе работ оказывают состав руды и ее разубоживание пустыми породами, технология добычи и применяемое оборудование, процессы обогащения и концентрирования, а также способы складирования отходов и места их размещения [1].

В процессе освоения Старобинского месторождения калийных солей почва подвергается массивному техногенному давлению и, как следствие, в районе разработок почвенный покров представляет сложную систему техногенных трансформаций. В результате формируется ландшафт из солеотвалов, высотой до 100 м, шламохранилищ глубиной 10-12 м. Перепады относительных высот составляют 115 м. Горные выработки активизируют просадочные процессы, площадь которых достигает 40 км². За все время работы ОАО «Беларуськалий» добыто 1,2 млрд. тонн руды. Добываемая руда имеет относительно невысокое содержание хлористого калия (от 20 до 30%). Это указывает на образование большого количества отходов при обогащении руды. Отходы переработки представлены двумя главными видами - твердыми галитовыми отходами и глинисто-солевыми шламами. Твердые галитовые отходы калийного производства складированы в солеотвалах. Площадь, занятая солеотвалами составляет около 623 га. Общее количество галитовых отходов, находящихся на солеотвалах составляет 807 млн. тонн.

Складирование шламов галитовых глинисто-солевых осуществляется в шламохранилища. Площадь, занятая шламохранилищами, составляет 1144,27 га. За 2015 год в шламохранилища поступило шламов 2494,5 тыс. тонн. Всего в шламохранилищах накоплено 102150,4 тыс. тонн шламов.

При существующих способах обогащения руд количество отходов и занимаемая ими площадь будут расти. Учитывая природно-климатические особенности региона воздействию подвержена территория в несколько сотен квадратных километров и техногенная нагрузка на почвы ежегодно увеличивается.

Отличительной особенностью галитовых и шламовых отходов обогащения калийных руд является большое (до 95%) содержание в них легкорастворимых в воде солей.

Специфическими загрязнителями в зоне действия калийных предприятий являются калийная пыль (10,25 т/год) и хлористый водород (24 т/год).

Источниками соляной пыли являются обогатительные фабрики, ветровая эрозия солеотвалов, инфильтрация загрязненных вод сквозь

ложе солеотвалов и дамб хранилищ жидких и твердых отходов, сопровождающихся поступлением в окружающую среду соединений натрия, калия и хлоридов. Радиус распространения основного количества атмосферных загрязнителей с воздушными потоками достигает 2 км от источника выброса, а максимальное их количество - в радиусе 0,5-1,0 км.

В следствие растворения солей атмосферными осадками у подножья этих солеотвалов образуются скопления рассолов (концентрация солей в них составляет более 320 г/л), которые при нарушении технологии утилизации или вследствие прорыва дамб обвалования могут проникать на прилегающие территории, что приводит к химическому загрязнению почв с тенденцией расширения засоленных площадей. Выявлено, что избыток хлор-иона в почве выше пороговой величины (0,3 мг-экв/ 100 г почвы) наблюдается весной, к осени засоленность почв уменьшается вследствие легкой растворимости пыли КС1 атмосферными осадками. Миграция загрязняющих веществ отмечается как горизонтальная, так и вертикальная, что подтверждается засолением подземных вод.

Кроме того, ежегодно ветровая эрозия с поверхности солеотвалов, состоящих на 91-95% из хлористого натрия, способствует распространению около 6,0 т. различного рода хлорсодержащих соединений, которые, в конечном итоге, попадают на поверхность почвы [3].

На стадии проектирования и строительства объектов хранения галитовых отходов применяются конструктивные меры защиты от проникновения рассолов в подстилающие горизонты с целью исключения негативного влияния галитовых отходов на окружающую среду. Для контроля процессов засоления водоносных горизонтов осуществляется мониторинг при помощи 67 скважин, оборудованных на различные водоносные горизонты. Анализ гидрохимических наблюдений позволяет сделать вывод о локальном характере загрязнения подземных вод высокоминерализованными рассолами. Предприятием производятся многолетние наблюдения за качественным составом почв вокруг объектов хранения отходов. С целью сокращения отводимых земель для строительства новых шламохранилищ, производится реконструкция действующих шламохранилищ путем наращивания дамб обвалования для получения дополнительных объемов шламонакопителей. Предприятие имеет положительный опыт проведения рекультивации оработанных шламохранилищ и возвращение восстановленных земель в хозяйственный оборот, что в перспективе позволит использовать данный метод восстановления земель и на других оработанных картах шламохранилищ.



Начиная с 70-х годов ОАО «Беларуськалий» совместно с ОАО «Белгорхимпром» и другими научными организациями были проведены научные исследования по определению возможности переработки шламов глинисто-солевых, а также проведен значительный объем научно-исследовательских работ по определению направлений применения галитовых отходов в народном хозяйстве. В процессе проведения научно-исследовательских работ использовалась информация о способах размещения и переработки отходов на зарубежных калийных предприятиях.

Основным направлением использования твердых галитовых отходов на ОАО «Беларуськалий» является применение в качестве противоволокнистой добавки с учетом их химического состава и объемов образования. Так, галитовые отходы галургической переработки реализуются потребителям в виде готовой продукции «Концентрат минеральный – галит» в объеме около 1 млн. тонн в год.

С возможных объемов переработки и учетом получаемого эффекта наиболее целесообразным путем использования глинисто-солевых шламов является сельскохозяйственное их применение в качестве микро- и макроудобрений в чистом виде либо в составе комплексов с хлористым калием, торфом, сапропелем и другими компонентами или мелиорирующих добавок.

Возможно использование глинисто-солевых шламов и в строительных отраслях народного хозяйства в качестве добавки к строительным растворам и неармированным бетонам; в качестве сырья для производства различных стройматериалов. В геологоразведке возможно применение шламов в качестве буровых растворов [4].

Библиографический список:

1. Комаров Ю.А. Обоснование технологии высотного складирования пород-отходов при разработке калийных месторождений / Ю.А. Комаров – СПб: АО «ВНИИ Галургии», 2016. – 162с.
2. ОАО «Белгорхимпром». Оценка экологических рисков в регионе освоения Старобинского месторождения калийных солей [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <http://www.bmci.by/news4.html> – Дата доступа: 04.09.2016.
3. Смычник, А.Д. Геозология калийного производства / А. Д. Смычник, Б.А. Богатов, С.Ф. Шемет – Мн.: «Юнипак», 2005. – 204 с.
4. Высоцкий, Э.А. Месторождения калийных солей Беларуси: Геология и рациональное недропользование / Э.А. Высоцкий [и др.]. Минск.: БГУ, 2003. - 264 с.

Уникальность текста 70 %



УДК 622.06:504.05

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДОБЫЧИ КАМЕННОЙ (ПОВАРЕННОЙ) СОЛИ МЕТОДОМ ПОДЗЕМНОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ И ЕЕ ПЕРЕРАБОТКИ

Гуцева Е.Ю.,

Научный руководитель Басалай И.А.

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Рассмотрены основные этапы добычи каменной (поваренной) соли методом подземного выщелачивания, а также методы ее переработки. Выявлены основные воздействия на окружающую среду.

Одним из важнейших природных ископаемых является каменная (поваренная) соль, которая предопределяет жизнедеятельность человека и оказывает значительное воздействие на развитие многих отраслей промышленности.

Потребность в поваренной пищевой соли ежегодно растет, вместе с этим растет и техногенное воздействие на окружающую среду, поэтому необходимо совершенствовать процессы добычи и переработки поваренной соли, проводить модернизацию предприятий, осваивать новые солевые месторождения, что следует реализовывать с учетом экологической безопасности.

Каменную соль добывают шахтным способом, естественным испарением, а также выщелачиванием с последующей вакуумной или чренной выпаркой, из рассолов [1].

Наиболее передовым методом разработки месторождений каменной соли является подземное выщелачивание, т.е. приготовление искусственных подземных рассолов. Этот метод заключается в следующем: в скважину, которая закреплена колонной стальных обсадных труб ($D=150-250$ мм), вставляется труба диаметра ($D=75-100$ мм). В соленой пласт центробежным насосом по одной из данных труб закачивается вода, в результате чего по другой трубе полученный рассол выдавливается на поверхность [2].

Существует 2 способа работы скважин: 1) противоточный – по наружной трубе нагнетают воду, а рассол по внутренней выдавливается на поверхность (рисунок 1а); и 2) прямоточный – рассол поднимается по наружной трубе, а по внутренней – подают воду. Существует метод эксплуатации скважин с гидроврубом (рисунок 1б), при котором в скважину вместе с водой подают нефть либо воздух. При данном спо-



собе растворение пласта идет по окружности камеры, потолок же защищается «от действия воды тонким слоем «нерастворителя» - воздуха или нефти [3].

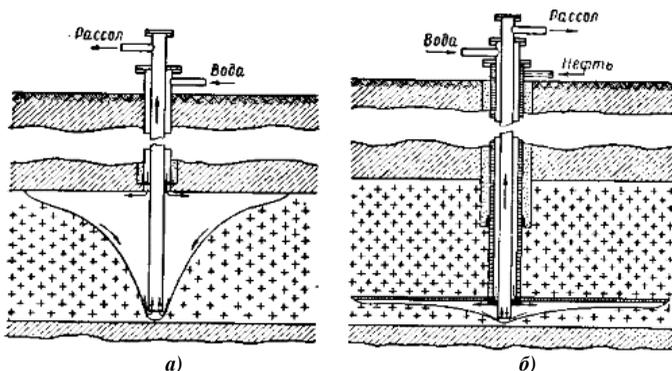


Рисунок 1 – Схема процесса выщелачивания солевого пласта методами противотока (а) и гидроруба (б)

В результате эксплуатации рассолопромысла возникают аварии - Одной из экологических проблем добычи каменной соли выщелачиванием является образование пустот, которые могут являться причиной обвалов, что требует рекультивации земель. Вследствие чего подземное выщелачивание может использоваться лишь при достаточной прочности покровных пластов. Также в результате данного способа возможно загрязнение подземных грунтовых вод солями натрия, калия и магния при просачивание насыщенных рассолов через фильтрующие породы.

утечки насыщенного рассола, что приводит к загрязнению почвы, подземных и поверхностных вод, что неблагоприятно сказывается и на растительном и животном мире.

Способ подземного выщелачивания характеризуется большим потреблением воды на приготовление солевых растворов, а также использованием значительного количества энергии на работу рассолопромысла (оборудования для закачки воды и транспортировки хлоридно-натриевых рассолов на производственную площадку).

Выпаривание рассолов является основным этапом процесса производства поваренной пищевой соли, который осуществляют "либо в чренах, обогреваемых топочными газами, либо в вакуум-выпарных аппаратах, обогреваемых паром.

В процессе упаривания солевого рассола на чренных установках происходит и очистка его от примесей, в результате чего образуются

отходы производства – твердые примеси, которые оседают на дно чрена, а частично всплывают на поверхность жидкости.

Температура в топке под чреном поддерживается на уровне 1000-1200°C; температура газов, уходящих из последнего газохода, - 350-400°C. Расход топлива зависит от исходной концентрации рассола. При содержании в рассоле 24-25% NaCl расходуется 0,45-0,5 т условного топлива на 1 г готовой соли; при понижении концентрации рассола до 15-16% NaCl расход топлива возрастает до 1,1-1,2 т/г [4].

При переработке солевого раствора на вакуум-выпарных аппаратах необходимо производить его предварительную очистку от солей калия и магния, а также механических примесей. При этом используют соду кальцинированную (Na_2CO_3), соду каустическую (NaOH) и другие химические реагенты. В процессе вакуум-выпаривания получают солепульпу, которая в дальнейшем идет на сгущение, центрифугирование и сушку, данные стадии характерны также и для способа производства соли чреной выпаркой.

Производство поваренной пищевой соли достаточно ресурсоемкое, так как потребляется достаточно количества водных, сырьевых и энергетических ресурсов. Из данных способов переработки соли вакуум-выпарка является более энергосберегающей, так как в результате многократного использования тепла греющего пара вакуум-выпарка требует меньшего расхода топлива.

Основным загрязняющим веществом при переработки соли является хлорид натрия (NaCl), который поступает в основном от линии выпаривания и сушки. Также источниками выбросов данного производства являются смесители, элеваторы, бункеры, узлы транспортеров.

В технологическом процессе переработки хлоридно-натриевых рассолов, при отстаивании неочищенного рассола, непрерывно образуется шламовая суспензия.

Пример состава шламовой суспензии при применении содово-каустическим реагента на предприятии ОАО «Мозырьсоль» (Республика Беларусь) представлен в таблице 1. Данная суспензия имеет плотность 1310-1360 кг/м³ и температуру 20-40 °С.

Норматив образование шламовой суспензии на данном производстве - 0,053 т на 1 т продукции или 1,78 кг на 1 м³ сырого рассола. Так при годовом объеме производства соли в 480 тыс. тонн соли в год образуется более 25 тыс. т. шламовой суспензии, которая идет в шламохранилища [5], которые являются основными источниками воздействия на подземные воды, а также земельные ресурсы.



Воздействие производственной деятельности при добыче и переработке каменной (поваренной) соли на окружающую среду разнообразно и охватывает многие природные компоненты.

Таблица 1

Состав шламовой суспензии

	Вещество	Процент содержания, %
Твердая фаза	CaCO ₃	92
	Mg(OH) ₂	7,6
Жидкая фаза	H ₂ O	74,41
	NaCl	24,78
	Na ₂ SO ₄	0,755
	Na ₂ CO ₃	0,021
	NaOH	0,01

В связи с этим главной экологической задачей развития горно-добывающей и горно-химической промышленности, является внедрение современных, ресурсосберегающих и экологических способов и технологий разработки, добычи и переработки каменной (поваренной) соли.

Библиографический список:

1. Анализ развития техники и технологии добычи каменной соли подземным способом // Журнал "Горная Промышленность" – 1996 - №3, с. 2.
2. Способы добычи и очистки поваренной соли / Режим доступа: <http://newchemistry.ru/printletter.html>.
3. Добыча поваренной соли подземным выщелачиванием / Режим доступа: <http://bib.social/prirodnih-resursov-obogaschenie/dobyicha-povarennoy-soli-podzemnyim-97143.html>
4. Позин, М.Е. Технология минеральных солей (удобрений, пестицидов, промышленных солей, окислов и кислот), ч. 1. – Л.: Химия, 1974. – 792 с.
5. Оценка воздействия на окружающую среду планируемой деятельности по объему: «Реконструкция существующих мощностей ОАО «Мозырьсоль» с увеличением производительности до 480 тысяч тонн соли в год»: Отчет о ОВОС (этап 2) / РУП «Бел НИЦ «Экология»; Руководитель В.В. Ходин; А.В. Демидов; Н.А. Кульбеда и др.- Минск, 2013. – 78 с.

Уникальность текста 80 %



УДК 622.363

АППАРАТЫ ДЛЯ СГУЩЕНИЯ И ОБЕСШЛАМЛИВАНИЯ ПУЛЬП, ОСВЕТЛЕНИЯ ОБОРОТНЫХ ВОД И РАСТВОРОВ, А ТАКЖЕ СУСПЕНЗИЙ

Ильюкевич П.П. Мехрякова А.О.

Научный руководитель: доцент Басалай И.А.

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

В работе проведен анализ различных по принципу действия и конструктивному исполнению аппаратов для сгущения и обесшламливания пульп, осветления оборотных вод и растворов и суспензий в различных отраслях промышленности.

Сгущение – это технологический процесс повышения концентрации твердого в пульпе. Он происходит в результате осаждения в пульпе твердых частиц под действием гравитационных или центробежных сил. В сгустителе при оптимальном заполнении его материалом и установившемся режиме можно выделить три зоны. Вверху располагается зона осветленной жидкости, ниже – зона пульпы исходной плотности. Внизу – зона уплотнения, в которой жидкость выделяется из пульпы под давлением находящегося выше материала. В придонном слое пульпа дополнительно уплотняется гребками [1].

Сгущение происходит специальными механизмами, вращающимися в ванне с суспензией сеточного цилиндра, в котором создается разрежение. Внутри цилиндра образуется слой сгущенной массы, которая отделяется от него лопастями или валиками. Двумя основными критериями оценки работы осадителя являются чистота слива и максимальная плотность твердого в разгрузке.

Сгущение в основном производится в цилиндрических (радиальных) сгустителях с механической разгрузкой осадка. В зависимости от устройства механизма разгрузки осадка и от расположения привода этого механизма цилиндрические сгустители делятся на два типа: с центральным приводом и с периферическим.

При сгущении применяют различные реагенты: известь, едкий натр, серная кислота, сульфаты металлов, квасцы. Они используются в качестве электролитов-коагулянтов, под действием которых частицы слипаются в агрегаты, скорость осаждения которых увеличивается по сравнению с единичными частицами. В качестве флокулянтов исполь-



зуются также высокомолекулярные соединения – полиакриламид, сепаран, полиоксиэтилен.

Для отделения твердого остатка от раствора на отечественных заводах повсеместно применяют сгустители. На некоторых зарубежных заводах, работающих по схеме одностадийного выщелачивания, пульпу подвергают фильтрации на вакуум-фильтрах.

Сгустители – достаточно надежный агрегат непрерывного действия, позволяющий с минимальным расходом электроэнергии и небольшими затратами труда на обслуживание выделить из пульпы большую часть твердого. Недостаток этих аппаратов заключается в низкой удельной производительности, громоздкости, поэтому – большой площади цеха, необходимой для их установки.

Производительность сгустителя рассчитывают по съему верхнего слива с 1 м^3 площади сгущения. На нейтральной пульпе сгустители способны выдавать $3\text{-}5 \text{ м}^3$ осветленного раствора на $1 \text{ м}^2/\text{сут}$, а кислые сгустители (для которых требования к верхнему сливу по содержанию твердого менее строгие) – до 7 м^3 на $1 \text{ м}^2/\text{сут}$ в зависимости от режима работы сгустителя содержание твердого в сгущенной пульпе составляет от 40 до 50 % твердого, в верхнем нейтральном слое оно не превышает 1-2 г/л, в кислом достигает 80-100 г/л.

1. В калийной промышленности для сгущения шламового и солевого продукта с получением осветленного маточного раствора широко применяются **Высокопроизводительные компактные сгустители «НПО «Пассат»** диаметром 10 м и 18 м [2]. Для сгустителей, работающих на флотационных пульпах предусматривается система съема пены в пеноприемник и удаление с процесса. Сгуститель комплектуется деаэрационной емкостью и аппаратом перемешивания и контактирования пульпы с флокулянтном.

Сгуститель снабжен центральным приводом гребкового механизма, на котором установлены «ворошители» для эффективного удаления жидкой фазы и воздуха из зоны уплотненного осадка.

В сгустителях П-30 проводится операция сгущения шламовых и галитовых отходов производства. В процессе сгущения шламовых отходов получается оборотный маточник, который возвращается в технологический процесс, и разгрузка, направляемая на складирование в шламохранилище. Сгущение галитовых отходов выполняется для обеспечения оптимальной плотности питания операции фильтрования.

Основные заказчики сгустителей П-30 – сильвинито-обогатительные фабрики ОАО "Беларуськалий".

2. В **пластинчатом сгустителе** конструкции «Ламелла» для достижения максимальной рабочей площади на единицу площади

производственного помещения используется несколько параллельных наклонных пластин [3].

Области применения сгустителей типа IPS: железорудная промышленность; производство песка и гравия; очистка загрязненных грунтов; обработка угольной пульпы; калийная и химическая промышленность; десульфуризация дымовых газов; сепарация песка/воды в нефтедобывающей промышленности; производство известняка.

3. В водно-шламовых схемах обогатительных фабрик для улавливания самых тонких классов продуктов обогащения и осветления оборотной воды применяются **радиальные сгустители СЕТСО** [4]. Их надежность, эффективность и производительность обеспечивается за счет приводного механизма с высоким крутящим моментом и устройства автоматического подъема граблин, наличия бака деаэрации, снижающего излишнее пенообразование, колодца подачи питания, регулируемые шлюзами, а также датчика плотности осадка, управляющего подачей флокулянтов и работой насоса сгущенного продукта.

4. Радиальные сгустители с центральным приводом [5] предназначены для сгущения и обесшламливания пульп, осветления оборотных вод и растворов и суспензий. Они применяются на предприятиях горно-обогатительного производства в металлургической, угольной, химической и других отраслях промышленности. Они являются не только осадителями, но и особым видом обезвоживающего оборудования в сочетании с фильтрующими свойствами слоев пульпы. Сгустители состоят из сгустительного чана, гребковой рамы, приводного оборудования, подъемной гребковой рамы, питательного оборудования, разгрузочного оборудования и сигнального устройства для обеспечения безопасности. Флокулянт добавляется в специальный концентрированный раствор. Посредством вращения импеллера в чане поток вещества полностью перемешиваются с флокулянтом.

5. Одноярусный сгуститель с центральным приводом легкого типа [6] состоит из цилиндрического металлического чана со слабokonическим днищем. В центре чана – разгрузочный конус для выпуска сгущенного продукта, а по борту – кольцевой сливной желоб. В центре чана на уровне поверхности осаждения установлено загрузочное устройство для приема пульпы.

Гребковая рама сгустителя – это четыре радиально расположенных граблин с прикрепленными к ним гребками. Для эффективного перемещения осадка к центру гребки установлены под определенным углом, позволяющим.

Исходная пульпа поступает в загрузочное устройство. Выйдя из питающего устройства, пульпа сначала движется вниз, а затем расте-



кается от центра к кольцевому сливному желобу. При этом происходит осаждение взвешенных в пульпе твердых частиц и осветление воды, которая переливается через кромки кольцевого сливного желоба по всей окружности чана и отводится из сгустителя. При сгущении флотационных концентратов, представляющих собой пенные продукты, устанавливают пеноотбойник.

Сгущенный продукт, оседающий на дно, перемещается гребками к разгрузочному конусу, откуда удаляется самотеком или откачивается диафрагмовыми или центробежными песковыми насосами.

Окружная скорость движения граблин зависит от крупности сгущаемых частиц (при сгущении тонких частиц – до 0,05 м/с, а при сгущении грубозернистых пульп скорость увеличивают до 0,2 м/с).

Радиальные сгустители с центральным приводом тяжелого типа выпускаются с диаметром чана 25 – 100 м.

6. Сгуститель радиальный серии NZ с центральным приводом [7] – компактный малогабаритный осветлитель суспензии с повышенным содержанием тонких классов твердых частиц в питании, разделяющий ее на твердую и жидкую фазы под действием гравитационной силы. Сгуститель успешно применяется на обогатительных фабриках и металлургических заводах. К преимуществам таких сгустителей относят: прочность конструкции рамы и гребковой фермы для сгущения продуктов с высокой плотностью твердой фазы; низкое расположение гребковой фермы улучшает условия осаждения твердой фазы и осветления пульпы, нет взмучивания в верхних слоях; большая приспособленность для работы в зимних условиях под открытым небом.

7. В металлургии пользуется ещё один вид сгустителя – **гидроциклоны**, которые очень необходимы при добыче полезных ископаемых [8]. Они используются также в процессах переработки ископаемых в различные виды строительного стекольного песка. После сгущения, содержание влаги в веществе составляет не больше 20 %. Процедура по сгущению технологически не требует участия каких-либо реагентов, а параллельно со сгущением происходит и дешламация сырья.

Сегодня используются гидроциклоны универсального типа, с помощью которых осуществляют сгущение пульпы, начиная с предварительной стадии и до того момента её подготовки, при котором необходимо добавлять реагенты.

8. Фирма "Инвайро Клер" (США) разработала новые конструкции сгустителей с верхним и нижним питанием [9]. При подаче питания через верхний горизонтальный питатель в сгустителе образуются зона осветленного слива и зона уплотнения, что позволяет поддерживать высокие скорости осветления жидкости без выноса твердых

частиц в слив. Осветление слива значительно улучшается при подводе пульпы снизу, в них питание поступает под предварительно образованную постель из сфлокулированного материала по вертикальной трубе снизу, ударяется о горизонтальную дефлекторную плиту, изменяет направление и растекается по постели в горизонтальном направлении. Вода поднимается вверх через множество каналов в слое сфлокулированного материала и уходит в слив. В этом сгустителе отсутствует зона свободного осаждения. Подача материала на этот сгуститель в 6–7 раз выше, чем на обычный радиальный.

Высокоскоростной сгуститель фирмы "Инвайро Клер" отличается способом смешения флокулянта с пульпой. В традиционных сгустителях питание часто флокулируется в питающем желобе и флокулы часто разрушаются при переходе питания в загрузочное устройство из-за турбулентности потока. Это исключается в сгустителях Инвайро Клер, где флокуляция производится в специально сконструированной емкости. В сгустителе со взвешенным слоем разделение жидкой и твердой фаз происходит не только под действием силы тяжести, но и с фильтрацией воды через взвешенный слой.

9. Фирма "Эймко" (США) выпускает сгуститель **Суинг Лифт** диаметром до 76 м, который отличается особой конструкцией гребкового механизма [10]. Один конец гребковой рамы прикрепляется к основанию приводной колонны, второй удерживается тросами. Одна система тросов воспринимает вертикальные нагрузки, а вторая вращает гребки. При перегрузке гребки поднимаются, поворачиваясь вокруг шарнира.

Восточно-Сибирским заводом тяжелого машиностроения выпускаются радиальные сгустители со взвешенным слоем углубленного **типа СВГ-18, СВГ-25, СВГ-30**. Они предназначены для сгущения и обесшламливания пульп, растворов и суспензий, в том числе содержащих тонкодисперсные и трудноосаждаемые фракции, осветления оборотных и сточных вод. Интенсификация процесса сгущения в сгустителях типа СВГ связана с использованием взвешенного слоя. Максимальная удельная нагрузка по сгущенному продукту, допускаемая конструкцией – $5 \text{ т/м}^2 \cdot \text{сут}$.

10. Сгуститель «AKASET» предназначен для сгущения глинистых шламов в процессе осветления оборотного маточника при производстве хлористого калия [11]. Питанием сгустителя является слив г/сепараторов 2-й и 3-й стадий обесшламливания и слив пенного продукта с МПМ 4-й стадии обесшламливания.

Подаваемая в сгуститель суспензия поступает в деаэрационный бачок. Загрузочный конус позволяет более равномерно распределить питание по площади поперечного сечения сгустителя. Под воздействи-



ем силы тяжести частицы опускаются вниз к разгрузочному конусу, а осветленный маточник через фильтрующий слой поднимается вверх и сливается через сливной порог в кольцевой желоб. Гребковый механизм транспортирует шламовый продукт к выгрузке, а вертикально расположенные граблины способствуют удалению воздуха.

11. Отстойник диаметром 9 м типа «Брандес» – это цилиндрический резервуар с коническим дном [12]. По периметру цилиндрического чана сверху имеется кольцевой сливной желоб, который обеспечивает равномерный и постоянный слив осветленного продукта. Внутри корпуса смонтировано сгребашее устройство. На верхних планках расположен пеногаситель, скребок и опора. Пеногаситель собирает пену в желоб, расположенный по всему периметру отстойника, где гасится осветленной суспензией через форсунки. Принцип работы отстойника основан на непрерывном отстаивании и разделении суспензии на сгущенную суспензию (шлам) и осветленную жидкость. Суспензия непрерывно подается в середину резервуара отстойника через штуцер, где нерастворимые твердые частицы оседают на коническое дно. Отстоявшийся осветленный раствор, поднимаясь выше уровня сливной кромки, вдоль верхнего края, сливается во внутренний кольцевой желоб и вытекает через штуцер. Шлам – текучая, сгущенная суспензия с концентрацией твердой фазы не более 35-55 % – удаляется из резервуара диафрагмовым насосом.

Внутри отстойника, параллельно коническому дну, смонтированы граблики, которые непрерывно перемещают осаждающийся материал к разгрузочному отверстию.

Таким образом, выполненный анализ позволяет в дальнейшей научной работе разрабатывать рекомендации по их модернизации.

Список литературы:

1. Фридман С.Э., Щербак О.К. Обогащение полезных ископаемых -Москва: «Недра», 1985. – 257 с.
2. <http://www.npo-passat.by/equipment-for-enrichment-plants/29-sgustiteli-kompaktnye-vysokoproizvoditelnye.html>.
3. http://www.metso.ru/ru/miningandconstruction/Mining_Construction_Russia.nsf/WebWID/WTB-120410-00000-ED6EA?OpenDocument.
4. http://coralina.ru/catalog/index.php?ELEMENT_ID=944&SECTION_ID=61.
5. Ермаков В.И., Шейн В.С. Ремонт и монтаж химического оборудования. – Москва: Химия, 1981. – 283 с.
6. <http://osnovagarant.ru/sgustiteli>.
7. <http://www.techcarrier.ru/equipment/obogatitelnoe-oborudovanie/nz-czentralsvij-tvagovvij-sgustitel>.
8. www.engico.ru/assets/files/cavex/catalog_CAVEX.
9. http://studopedia.ru/3_65439_sgushchenie-v-tonkom-sloe.html.
10. http://studopedia.ru/3_65439_sgushchenie-v-tonkom-sloe.html.
11. <http://www.composyst.ru/akw/equipment/?pg=thickener>

12. Инструкция по эксплуатации 3018 ИЭ, С.: 1978 г.

Уникальность текста 70 %



УДК 620.9

МЕТОДЫ СНИЖЕНИЯ ЭМИССИЙ ТОПОЧНЫХ УСТРОЙСТВ

Губанова В.А.

Научный руководитель: Маркова Т.А.

Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

В статье рассмотрена проблема загрязнений окружающей среды посредством котельных установок, а так же поддержание чистоты воздуха путем снижения эмиссий.

Задачи обеспечения чистоты воздуха в различных областях источников эмиссий, таких как транспорт, промышленные процессы и промышленные топочные устройства, а также домашнее отопление-весьма многообразны. Снижение эмиссий возможно путем:

-применение процессов (технологий) и переход на топлива, дающие меньше эмиссий;

-совершенствование процессов сжигания (первичные мероприятия);

-очистка уходящих газов (вторичные мероприятия);

Какому процессу отдать предпочтение зависит от степени требуемой очистки, от практичности мероприятий, экономической эффективности, что связано непосредственно с затратами.

Стоимость обеспечения чистоты воздуха зависит от степени снижения вредных веществ.

Если конечный продукт при очистке дымовых газов получается в виде сырья, имеющего спрос, то затраты на очистку могут быть существенно снижены. Чем выше степень очистки, тем ниже эксплуатационные затраты процесса снижения эмиссий. В каждом конкретном случае выбор очистки подбирают наиболее экономически выгодным для заказчика. Должен осуществляться не только кратковременный эффект, но и должна прогнозироваться дальнейшая работа данного способа снижения эмиссий.



Топочные устройства, как промышленные, так и бытовые являются основным источником загрязнения воздуха. Прежде чем остановиться на специальных мероприятиях, обеспечивающих чистоту воздуха, рассмотрим некоторые общие положения снижения эмиссий.

Группы вредных веществ, образующиеся в топочных устройствах:

- продукты неполного сгорания СО: сажа, несгоревшие углеводороды;
- побочный продукт полного сгорания;
- продукты загрязнения топлива SO_2 , SO_3 , H_2S , а так же хлориды, фториды, соединения металлов.

Различные вредные вещества выбрасываются не всеми установками одинаково. Состав и количество вредных веществ различаются в зависимости от величины установки, ее типа и используемого топлива. В малых топках преобладают вследствие неудовлетворительного протекания процесса горения и отсутствия контроля, продукты неполного сгорания, на крупных установках, сжигающих дешевые, но грязные виды топлив, эмиссия состоит главным образом из продуктов загрязнения топлива, например золы, SO_2 и других неорганических газов.

Хотелось бы обратить особое внимание на продукты неполного сгорания в топочных устройствах.

Небольшие установки (преимущественно на твердых топливах) в жилищном секторе выбрасывают большей степенью СО и золу. Это связано с неравномерностью горения, недостаточной возможностью регулирования мощности и соотношения топливо-воздух. Часто это сопровождается эмиссией неприятных запахов. Возможности снижения таких эмиссий связаны с улучшением конструкции, эксплуатации, применением катализаторов и использованием сухих дров.

В небольших топках на жидком топливе с напорными горелками эмиссия продуктов неполного сгорания очень мала. Возможные помехи связаны с подводом воздуха и др., устраняют во время ежегодного осмотра.

Рассмотрим эмиссию золы. Более всего наблюдается при сжигании твердого топлива за счет выброса его минеральных компонентов. Котлы на жидком топливе не предусматривают установку золоуловителей. Однако, для крупных электростанций, сжигающих высокозольные мазуты, эмиссия золы может создать значительные проблемы. Снижение эмиссии сажи ниже уровня ПДК добиваются введением специальных присадок, улучшающих процесс горения.

Угольные котлы для удержания летучей золы комплектуют золоуловителями, которые в зависимости от производительности котла

различаются способами улавливания золы. На котлах средней мощности применяют циклоны и рукавные фильтры, на крупных пылеугольных электростанциях ФРГ котлы снабжены электрофильтрами.

Для снижения эмиссий оксидов азота существует два способа:

1. Первичные мероприятия. Рассчитаны на подавление образования NO_x режимно-технологическими мероприятиями.

2. Вторичные мероприятия. Предусматривают очистку дымовых газов от оксидов азота, образовавшихся в процессе горения.

Удаление эмиссий диоксида серы. Стационарные топочные устройства, за исключением специальных химических реакторов, являются основным источником диоксида сера (SO_2). Для снижения выбросов SO_2 существуют три принципиально отличных метода:

-десульфаризация топлива;

-правильный выбор режима и технологии сжигания топлива;

-десульфаризация дымовых газов;

Около 50% всех небольших топок в жилищном секторе ФРГ сжигают легкое жидкое топлива. Снижение эмиссий SO_2 этой группы топочных устройств связано с поэтапным законодательным влиянием на содержания серы в исходном жидком топливе.

Дизельное топливо в отношении содержания серы подвергалось таким же ограничениям. Постоянно совершенствуется выпуск небольших установок для снижения SO_2 в дымовых газах.

Другой возможностью снижения SO_2 в топочных устройствах является выбор оптимального вида топлива.

Так, например, доля использования природного газа для малых топок сильно возросла. Поэтому природный газ практически не содержит серы, так же эмиссия SO_2 может быть дополнительно снижена.

Все промышленные топочные устройства тепловой мощностью выше 100 мВт, работающие на мазуте S, должны быть обеспечены установками десульфаризации дымовых газов. Большинство топок по экономическим соображениям переведено на природный газ или дизельное топливо.

При сжигании угля удаление из него серы является очень сложным процессом. Для крупных топочных устройств, в особенности для электростанций, переход на менее сернистые, и тем самым на более дорогие, топлива неэкономичен в связи с чем в этих случаях для снижения эмиссий SO_2 применяют установки очистки дымовых газов.

Очистка дымовых газов.

Котельные, предназначенные для работы на твердом топливе (угле, торфе, сланцах, древесных отходах и т.д.), должны быть оборудованы установками для очистки дымовых газов от золы. При приме-



нении твердого топлива в качестве аварийного установка золоуловителей не требуется.

Выбор типа золоуловителей следует производить на основании технико-экономического сравнения вариантов установки золоуловителей различных типов в зависимости от объема очищаемых газов, требуемой степени очистки и возможной компоновки оборудования котельной.

В качестве золоулавливающих аппаратов могут быть использованы

-при слоевом сжигании топлива - дымососы-золоуловители, циклоны

-батареиные улиточные, батареиные циклоны с рециркуляцией газов;

-при камерном сжигании топлива - циклоны батареиные улиточные, циклоны батареиные с рециркуляцией газов, мокрые золоуловители со скрубберами Вентури и электрофильтры.

"Мокрые" золоуловители с низконапорными трубами Вентури с каплеуловителями могут применяться при наличии системы гидрозолошлакоудаления и устройств, исключающих сброс в водоемы вредных веществ, содержащихся в золошлаковой пульпе.

Библиографический список

- 1.Тихомиров К.В., Сергеев Э.С. «Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция»/Москва – «Стройиздат», 1991 г.-480 с
2. СНиП II-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

Уникальность текста 83 %



УДК 551.438.5

АНТРОПОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА РЕЛЬЕФ И ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

Платонова А.О.

Научный руководитель Серёгина О. В.

Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

Выявлены нарушения рельефа и изменения геоморфологических процессов в результате антропогенной деятельности.

Во все времена развитие хозяйственной деятельности человека и преобразование рельефа шло во взаимосвязи. Однако в XX-XXI вв., с развитием научно-технического оснащения, созданием средств техногенного воздействия на ландшафты, влияние человеческой деятельности на рельеф стало столь значимым, что появилась необходимость выделения нового фактора рельефообразования – антропогенного.

Антропогенное воздействие на рельеф характеризуется комплексностью проявления. Выделяют:

1) техногенное разрушение (дезинтеграция) толщ горных пород, составляющих геологическую среду. В природных условиях это действие осуществляется посредством выветривания, поверхностных и подземных вод и ветров;

2) перемещение дезинтегрированного материала- аналог денудации и транспортировки в процессах экзогенной геодинамики;

3) накопление перемещенного материала (дамбы, плотины, транспортные артерии, населенные пункты и промышленные предприятия). Это аналог аккумуляции осадков.

В настоящее время существуют разные классификации антропогенных форм рельефа, различающиеся по характеру распространения (точечные, линейные, крупноплощадные), месторасположению (наземные, приповерхностные и глубинные).

Чаще всего антропогенные формы имеют ранг микро-, нано- и мезоформ. При этом существуют и весьма крупные формы рельефа, созданные человеком. Наиболее существенно на ландшафт в целом и на рельеф в частности влияет добыча полезных ископаемых. При данном виде хозяйственной деятельности человека имеет место прямое воздействие на рельеф, все разнообразие которых сводится к двум основным типам.

Нарушения аккумулятивного типа (рис.1) представляют собой образования без нарушения земной поверхности. К ним относятся от-



ходя перерабатывающих производств, отвалы пустых шахтных пород, золо- и шлакоотвалы. Распространенной формой шахтных отвалов является террикон. Здесь, как правило, склоны отвалов находятся в пределах угла естественного откоса материала. Высота террикона может достигать 50 м и более.

Несколько другую форму и размеры, зависящую от горнотехнических условий, формируют отвалы вскрыши (рис.1, б-г). Отличительной особенностью этих отвалов, является занимаемая ими площадь. Размеры территорий, находящихся под отвалами вскрыши, могут превосходить площадь отработанного карьера в 3-4 раза.

Нарушения денудационного типа (рис. 2) связаны с обнажением земной поверхности в процессе разрушения и удаления горных пород при добыче полезных ископаемых. К числу таких нарушений относятся карьеры, различные подземные выработки, провалы, трещины, прогибы и проседания поверхности.



Рис. 1. Аккумулятивный тип нарушений рельефа

Карьеры являются горными выработками, образуемыми при добыче полезных ископаемых открытым способом. Чаще всего, они имеют регулярные склоны, спускающиеся вниз террасами (рис.3). С течением времени эти склоны теряют под действием ветра и атмосферных осадков геометричность форм. Карьеры, оставляемые в результате разработки строительных материалов, обычно расположены вдоль

речных берегов и занимают не большие площади. Они часто оказываются залитыми грунтовыми и поверхностными водами. Крупные карьеры, расположенные на небольших площадях, охватывают водоразделы и чаще всего не обводнены.

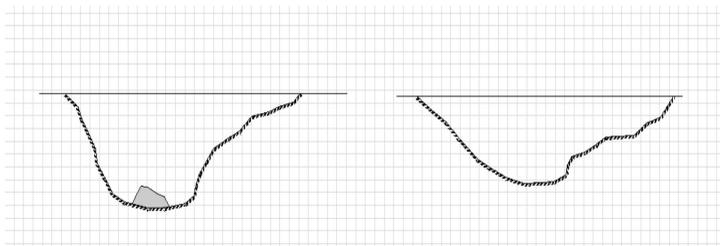


Рис. 2 Денудационный тип нарушений рельефа

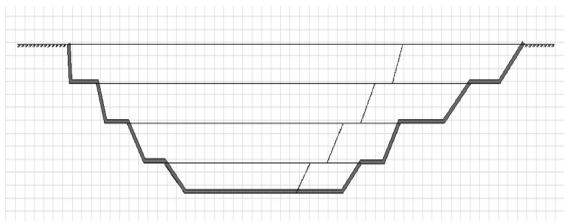


Рис. 3 Карьер – представитель денудационного типа нарушения рельефа

Потенциальную опасность представляют собой и выработанные подземные пространства, т.к. незакрепленная порода крыши со временем теряет прочность и начинает разрушаться.



Провалы и прогибы на поверхности земли (рис. 2) образуются на поверхности в результате обрушения крыши подземных выработок и пустот, когда они залегают на не большой глубине. Объем разрушений, зачастую, бывает значительным, если геология участка представлена песчаными и глинистыми породами. Провалы иногда охватывают большие площади, оседают породы, глубина воронок обрушения достигает 50 м.

Активная антропогенная деятельность влияет не только на преобразование природных форм, но является катализатором в процессах экзогенной, а иногда и эндогенной динамики.

Механизмы косвенного воздействия человека на геоморфологические процессы различны. Прежде всего, деятельность человека может приводить к появлению таких рельефообразующих процессов, которые были не свойственны для той или иной территории. Так, создание водохранилищ приводит к абразии на его берегах и подтоплению отдельных участков. Уничтожение лесов и распашка вызывают развитие делювиального смыва и дефляции в тех природных зонах, в которых бы они не развились без антропогенного влияния. На склонах карьеров возникают «новые» гравитационные процессы и микросели (рис.4).



Рис.4 Оползень на склоне карьера

К тому же, антропогенная деятельность может интенсифицировать распространенные на территории процессы – склоновые, флювиальные, эоловые и др. например, на склонах речных долин часто возникают овраги, связанные со сведением лесов или по колеям грунтовых дорог. Это проявления, так называемой, антропогенной эрозии. «Антропогенные» овраги создаются не человеком, а поверхностными текучими водами, как и обычные овраги, но условия их формирования и развития являются следствием деятельности человека.

Антропогенные, или техногенные, воздействия представляют собой различные по своей природе воздействия, оказываемые деятельностью человека на объекты литосферы в процессе его жизнедеятельности и хозяйственного производства. Воздействие человека на рельеф сопоставимо с геологическим процессам, поскольку их масштабы и размеры можно сопоставить. Отличие одно - скорость протекания процесса. Время, занимаемое геологическими процессами, составляет сотни тысяч и миллионы лет, в то время как человек укладывается в считанные годы. Помимо этого, отличительной чертой антропогенной деятельности служит стремительное нарастание процессов.

Библиографический список:

1. Полная энциклопедия [Электронный ресурс]: URL: <http://www.polnaja-jenciklopedija.ru/> (дата обращения 07.10.2016)

Уникальность текста 77 %



УДК 622.7

ПЕРЕРАБОТКА ОТВАЛОВ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ПОДМОСКОВНОГО УГОЛЬНОГО БАСЕЙНА

Акkuratнов Е. А., Кузнецов Е. М., Крючков И. Н.
Научный руководитель: Головин К. А.
Тульский государственный университет, г.Тула, Россия

*Рассмотрен состав отвалов угледобычи и область применения
компонентов входящих в него и способы их обогащения*

В свое время, в Подмосковном угольном бассейне осуществлялась активная добыча бурого угля, при этом на поверхности земли формировались отвалы. Добычу угля прекратили, однако отвалы в ви-



де терриконов сохранились. Терриконы представляют собой искусственную насыпь, в состав которой входят извлеченные при добыче полезных ископаемых пустые породы, а так же отходы переработки или сжигания твердого топлива. Эти образования оказывали и продолжают оказывать негативное воздействие на окружающую среду региона.

За годы добычи угля, на территории подмосковного угольного бассейна, на поверхности земли, образовалось около 300 млн. т отходов. Если бы это были лишь эстетические проблемы, нарушающие естественный облик земной поверхности, или проблемы с нехваткой земли, а ведь эти отвалы занимают площадь порядка 500 га, то это была лишь одна беда, но ведь они наносят огромный экологический вред. В зависимости от влажности терриконов, их состава, температуры окружающей среды и рельефа местности, происходят с различной интенсивностью, выбросы пыли и газов в окружающую среду.

Пирит содержащийся в отвалах быстро окисляется, образуя серную кислоту, и гидрооксиды. От действия дождей за счет окисления серосодержащих пород отвала образуется серная кислота. Кислота в значительной мере ухудшает плодородные качества земли. Ветер переносит вредные частицы, в зависимости от их размеров и веса, на расстояние до 10 тыс. м. таким образом от среднего террикона на 0,5-1 га. Загрязняется огромная площадь плодородных земель. Кроме всего этого происходит ухудшение качества воды, несмотря на то, что вода в нашем регионе и без этого не очень чистая от влияния аварии ЧАЭС, стоков металлургических предприятий, впоследствии подземной добычи угля и пр.

Все это говорит о том, что с отходами нужно бороться и перерабатывать их, а не попросту складировать их на земной поверхности.

Решение этих и других проблем можно найти в переработке терриконов. Отвалы пустой породы на самом деле являются техногенным месторождением полезных ископаемых. Их химический состав настолько разнообразен, что перечислять все компоненты не имеет смысла. Необходимо сказать, что терриконы содержат много полезных компонентов: оксид кремния и оксид железа 18%, глинозем 14%, германий, скандий, галлий соответственно 50, 20 и 100 г/т, пириты, оксиды различных металлов. Эти данные приблизительны и значительно отличаются на разных отвалах. Большинство из перечисленных составляющих терриконы являются весьма редкими, их спрос превышает предложение, а у нас это добро лежит в отвалах.

Отвалы могут использоваться для засыпки ТБО, при строительстве дорог, в металлургии, в качестве заполнителей для легких бето-

нов, при производстве вяжущих, керамических изделий строительного блока.

Глиноземы являются исходным компонентом для производства силумина – сплава алюминия с кремнием, этот сплав обладает высокой коррозионной стойкостью, применяется для производства деталей в автомобилестроении, авиастроении, и бытовой технике.

Германий применяется в сложных оптических приборах, электронике и металлургии как катализатор. Стоимость германия на сегодняшний день составляет \$1250 за кг. Скандий – мягкий, легкий металл применяется в качестве легирующих добавок в различных сплавах, в микроэлектронике, осветительных приборах, производстве медицинского, космического и другого рода оборудования, его стоимость приблизительно равна \$50000 за кг. Галлий в свою очередь используется при изготовлении клеев и смазочных материалов в медицине, в электронике и других сферах, его стоимость составляет \$1000 за кг. Спрос на эти металлы превышает их предложение. При этом рентабельное извлечение этих металлов начинается при содержании 10 г/т.

Некоторые вскрышные породы, извлекаемые при угледобычи содержат микроэлементы, и могут применяться для производства удобрений.

При большом содержании горючих, вскрышные породы могут использоваться для газификации.

Перерабатывать породу терриконов можно используя термический метод, когда отходы угледобычи смешивают с известняком и подвергают термообработке при температуре 800-1000 °С, при этом сера становится химически устойчивой ее негативное действие на окружающую среду прекращается.

Существует способ по комплексному использованию отходов углепромышленности, включающий в себя строительство предприятия по переработке терриконов, осуществляющее поэтапное извлечение полезных компонентов. Оценка показала, что для приобретения оборудования и химического сырья потребуется порядка 10 млн. долл., прибыль составит порядка 100 млн. долл.

В Донецке компанией «Эко-Инвест» была предпринята попытка разработки террикона, однако не успев выйти на производственную мощность, после воспламенения террикона была прекращена работа предприятия. Из-за пожара произошли сдвиги породы, которые обрушившись, нанесли серьезный ущерб оборудованию предприятия, компания разорилась.



Были предложения по разработке других терриконов Донбасса, однако до дела так и не дошло.

Основная проблема заключается в инвестировании, в котором государство участвовать не намерено, и без этого проблем хватает, следовательно, предполагаемым источником инвестиций являются частные организации и банки.

В странах Европы с США вскрышными породами и хвостами обогащения производят закладку выработанного пространства, у нас же в стране еще при советской власти решили, что это - полезное сырье из которого когда-нибудь, но не сейчас, будем извлекать экономически важные компоненты. Ученые говорят о вреде отвалов, предлагают различные способы их переработки и ликвидации, почва и питьевая вода загрязняются, люди медленно умирают. Зачастую заботятся о получении прибыли, вместо того, чтобы решить вопрос экологической безопасности. Разработка терриконов - способ получения прибыли и одновременно улучшение экологической обстановки, которая и без терриконов не самая лучшая. Уже некуда откладывать, пора действовать.

Библиографический список:

1. [Электронный ресурс]. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-vysokotemperaturnogo-vozdeystviya-dlya-resursosbergayushey-utilizatsii-vysokosernistyh-ugleothodov-podmoskovnogo>.
2. [Электронный ресурс]. URL: http://www.ecorodinki.ru/tulskaya_oblast/ekologiya.
3. [Электронный ресурс]. URL: wikipedia.org.
4. Равич Б. М. и др. Комплексное использование сырья и отходов. М. Химия, 1988. – 288 с.
5. Дворкин Л. И., Дворкин О. Л. Строительные материалы из отходов промышленности. Ростов н/Д: Феникс, 2007. -368 с.

Уникальность текста 97 %



ЭНЕРГЕТИКА: проблемы настоящего и возможности будущего

УДК 620.92

ЭКОЛОГИЯ И ЭНЕРГЕТИКА - ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Чуйкова Т.В.

Научный руководитель Пушилина Ю.Н.

Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

В статье рассматривается решение экологических проблем, связанных с энергетикой, путем изобретения альтернативных экологически чистых источников энергии.

С давних времен человек нуждался в энергетических ресурсах. На начальных этапах развития он удовлетворял эту потребность через пищу, но со временем эти потребности росли. Древесина, как энергоресурс использовалась на ранних этапах развития человека. Спустя две тысячи лет изобрели ветряные мельницы. К использованию природного битума, человек пришел более тысячи лет назад. В XVII веке появились первые нефтяные скважины, затем в XIX веке началась активная добыча нефти и газа. В наше время для добычи электроэнергии используют гидроресурсы, энергию Солнца и атомную энергию. Но все энергоресурсы ограничиваются запасами природных энергоресурсов и возможностью человека извлекать из них энергию.

Энергетика является определяющим звеном в развитии промышленности всего мирового хозяйства, поэтому негативное влияние на экологию носит глобальный характер. Самыми актуальными экологическими проблемами, связанными с энергетикой, являются изменение климата и кислотные дожди. Тесная взаимосвязь энергетики и экологии дает понять, что решение экологических проблем напрямую зависит от решения энергетических проблем.



Научно доказано, что при добыче энергоресурсов на тепловой электростанции, в атмосферу попадает в 4 раза больше загрязняющих веществ, чем при добыче энергии на атомной электростанции. Также тепловые электростанции несут ответственность за усиление парникового эффекта и выпадение кислотных дождей.

Атомная энергетика дает 17-18 % электроэнергии в мире. В таких странах как Франция, Бельгия, Швеция данный способ добычи электроэнергии является преобладающим и доставляет около 60% электроэнергии. С радиоактивными элементами, полученными в результате распада ядер атомов, связаны основные экологические проблемы. Наибольший вред окружающей среде наносится при захоронении отработанного топлива, а также при ликвидации АЭС. Для строительства АЭС заимствуются огромные территории, использование которых будет невозможным после ликвидации АЭС. Во время эксплуатации АЭС происходит изъятие значительного объема вод и сброс их в реки и другие источники. Отработанные воды теряют кислород и подвергаются цветению. Учеными доказано, что АЭС частично загрязняют атмосферу, воды и почвы.

Благодаря гидроресурсам вырабатывается около 5-6% электроэнергии. В России данный метод добычи энергии наиболее популярен и благоприобретение при его использовании составляет порядка 20%. К сожалению, минусом гидроэнергетики является очуждение значительных площадей плодородных земель под водохранилища. В водах, которые отстаиваются в водохранилищах аккумулируют тяжелые металлы, радиоактивные элементы и различные ядохимикаты, которые лишают возможности использования данных земель после ликвидации водохранилищ.

Во избежание экологической катастрофы, ученые разрабатывают возможные пути решения проблем современной энергетике. Специалисты предложили усовершенствовать очистные сооружения, экономить электроэнергию, способствуя тем самым уменьшению загрязнения окружающей среды. На данный момент также разрабатываются химические и физические методы обессеривания угля, нефти, газа, горючих сланцев.

Большим прорывом в решении экологических проблем является изобретение альтернативных источников получения энергии. К таким изобретениям относят ветродвигатели (Рисунок 1), наиболее популярные на данный момент в США. В регионах с интенсивным движением воздуха, ветроустановки способны обеспечить энергией местные потребности. К сожалению, гигантские ветродвигатели не оправдывают

себя, так как их сооружение и эксплуатация требует больших материальных затрат.



Рис. 1. Ветродвиатели.

Новейшей разработкой в сфере гидроресурсов является изобретение турбин (Рисунок 2), позволяющих добывать электроэнергию на малых и средних реках. Данные турбины с легкостью монтируются и не требуют строительства плотин.

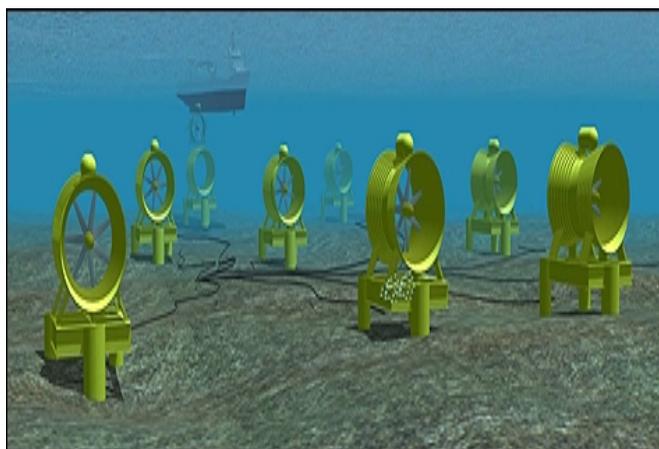


Рис. 2. Турбины, добывающие электроэнергию.



Стоимость электроэнергии добытой данным методом в разы выше, чем на крупных ТЭС, ГЭС и АЭС, но высокая экологичность делает целесообразным ее получение.

Огромным достижением в сфере энергетики считается умение преобразовывать солнечную энергию в электрическую. Лидером использования солнечной энергии является Швейцария, на территории которой построено около 2600 гелиоустановок, мощностью от 1 до 1000 кВт. Плюсом данного альтернативного источника является бесперебойное и бесконечное получение электроэнергии.



Рис. 3 . Гелиоустановки.

Современный уровень знаний и технологии, находящиеся на стадии разработки дают оптимистичные прогнозы, что человеку не грозит отсутствие энергии и экологическая катастрофа. На сегодняшний день есть реальные возможности для перехода на альтернативные источники энергии. Главный вопрос заключается в том, как долго будет проходить период перехода к экологически чистым источникам энергии и как сократить этот период.

Библиографический список

1. Быстрицкий Г. Ф. *Общая энергетика.* –М: КноРус, 2016 -29с.
2. Федорищева Е. А. *Энергетика: проблемы и перспективы.* –М: Высшая школа, 2005 -75с.

3. Сивков А.А., Сайгаш А.С., Герасимов Д.Ю.: Основы Электроснабжения 2-е изд.-М:Юрайт,2016-174с.

Уникальность текста 89%



УДК 622.658.345

ЭКОНОМИЯ ТОПЛИВА ЗА СЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕКПЕРАТИВНЫХ ГОРЕЛОК ДЛЯ ОТОПЛЕНИЯ НАГРЕВАТЕЛЬНЫЙ И ТЕРМИЧЕСКИХ ПЕЧЕЙ

Власов Я.С.,

Научный руководитель Бирюков А.Б.

Донецкий национальный технический университет, г. Донецк, Украина

Предлагается замена скоростных горелок с центральной рекуперацией тепла на рекуперативные горелки, для отопления камерной печи с выкатным подом, с целью экономии топлива.

К современным печным агрегатам предъявляются требования достижения заданного уровня качества тепловой обработки материалов, с одной стороны, и экономии энергоресурсов (прежде всего топлива) с другой стороны.

При этом вопросы, связанные с экономией топлива, с каждым годом начинают играть все большую роль. Причиной такой закономерности является то, что, несмотря на некоторые колебания цен на природный газ (основное топливо для большинства пламенных печей), в целом имеет место тенденция его постоянного удорожания.

В целях научных разработок в горелочной технике самым главным является оптимизация распределения температуры в печи. Затем следует экономичность с учетом коэффициента полезного действия преобразования энергии и инвестиции, влияние на окружающую среду из-за эмиссии вредных веществ и шума и, наконец, безопасность процесса с использованием автоматики не требующей, по возможности, технического обслуживания. Тепловая эффективность печи, в свою очередь, определяется также коэффициентом рекуперации, показывающим, какая доля теплоты продуктов сгорания, покинувших печь, возвращается в нее с подогретым в рекуператоре воздухом. Чем выше степень рекуперации, тем большая часть теплоты сжигаемого топлива

Принцип работы заключается в протяжке горячего воздуха из печи при помощи эжектора через радиальный зазор между трубой для продуктов сгорания и рекуперативной насадкой. После холодный воздух, подаваемый на горение, проходит по внутренней стороне этой же рекуперативной насадки, вследствие чего подогревается. Насадки различного типа применяются в зависимости от температуры в печи.

Наиболее распространенной на рынке среди рекуперативных горелок является фирма ECOMAX.



Рисунок 2 – Разновидности рекуперативных насадок

В данной статье выполнены расчеты эффективности использования рекуперативных горелок на примере камерной печи с выкатным подом. Промышленные газовые камерные печи с выкатным подом типа ТермоГаз-ДО предназначены для нормализации, нагрева под закалку, отжига заготовок и изделий. Параметры камерной печи представлены в таблице 1.

Таблица 1

Параметры камерной печи с выкатным подом

Наименование	Размеры рабочего пространства печи, мм			Максимальная температура, °С	Полезная нагрузка на под, т	Уст. мощность горелок/ Кол-во горелок/ кВт/шт
	ширина	длина	высота			
ТермоГаз – ДО-35.51.23/1280	3500	100	2300	1280	100	4500/10

В камерной печи с выкатным подом можно проводить термообработку мелких, средних и крупных изделий из стали. В печи приме-



нена высококачественная волокнистая теплоизоляция стен, свода и заслонки печи. В качестве топлива использован природный газ. В виде нагреваемых изделий выбраны 7 цилиндрических заготовок размерами: радиусом 0,175 м и длиной 4,6 м, маркой стали 40. Теплотехнические расчеты представлены в таблице 2.

Таблица 2

Теплотехнические расчеты рабочей камеры

Показатель		Скоростные горелки с центральной рекуперацией тепла	Рекуперативная горелка
Тепловая мощность, МВт	Макс.	3,965	2,835
	Мин.	0,509	0,374
	Средн.	2,639	1,939
Подача газа в камеру, м ³ /ч	Макс.	430,9	308,1
	Мин.	55,3	40,67
	Средн.	286,8	210,7
Подача воздуха, м ³ /ч	Макс.	4302,4	3076,1
	Мин.	552,5	406
	Средн.	2863,2	2104,1
Выход дымовых газов, м ³ /ч	Макс.	4727,3	3379,9
	Мин.	607,1	446,1
	Средн.	3146	2311,9
Термический КПД печи, %		0,564	0,768
Средний коэф. использования тепла топлива		0,581	0,79
Расход тепла, Дж/кг		1,233·10 ⁶	0,905·10 ⁶
Удельный расход тепла, кг/т		42,075	30,889
Тепло горения топлива, кДж		29391,9	21599,4
Тепло подогретого воздуха, кДж		5,085	8092,131
Тепло, затраченное на нагрев металла, кДж		16569,717	16569,717
Тепловые потери рабочей камеры, кДж		0,133	0,133
Тепло продуктов горения, кДж		17605,85	12938,346

Вывод: рассмотрено особенности использования рекуперативных горелок для отопления теплотехнологического оборудования. Проанализированы достоинства и недостатки. Теплотехнологические аспекты использования рекуперативных горелок, проиллюстрированы

путем сравнения результатов расчетов по тепловой обработке металла в камерной печи с выкатным подом, отапливаемой при помощи обычных и рекуперативных горелок, показана экономия топлива на уровне 26,5%.

Библиографический список

1. Бирюков А.Б. Современные аспекты использования рекуперативных горелок для отопления пламенных печей / А.Б. Бирюков // Бюллетень «Черная металлургия». – 2015. – №8. – С. 73-78.
2. Казанцев Е.И. Промышленные печи/Е.И. Казанцев – М.: "Металлургия", 1975. – 368 с.
3. Wunning J. Рекуперативные горелки для прямого нагрева промышленных печей // Gaswarne International. –1988. – Т.37 (Вып. 10). – С. 515-519.
4. Власов Я.С. Отопление теплотехнических агрегатов с помощью рекуперативных горелок / Власов Я.С., Бирюков А.Б. // Металлургия столетия глазами молодых / Материалы Международной научно-практической конференции студентов. – Донецк: ДонНТУ, 2016. - 211-213 с.

Уникальность текста 78%



УДК 621.6-7

К ВОПРОСУ УЛУЧШЕНИЯ СМЕСЕОБРАЗОВАНИЯ ПРИ СЖИГАНИИ ПЫЛЕУГОЛЬНОГО ТОПЛИВА

Безбородов Д.Л., Худoley Ю.В.

Научный руководитель: Попов А.Л.

Донецкий национальный технический университет, г. Донецк, Украина

В работе представлен анализ литературных данных по вопросу улучшения смесеобразования при сжигании пылеугольного топлива. Показано, что из всех типов вихревых горелочных устройств наиболее универсальным являются горелки с аксиально-тангенциальным подводом воздуха.

Известно, что закрутка воздушного потока интенсифицирует процессы перемешивания топлива с воздухом, стабилизирует фронт горения за счет подсоса горячих газов из топки, способствует более равномерной выдаче воздуха по окружности, уменьшает дальность факела и облегчает работу на пониженных нагрузках [1, 2]. По данным [1] при периферийной подаче газа расстояние от места выхода



газовых струй до среза трубы аэросмеси не должно превышать 200 – 250 мм.

Интенсивность завихрения воздушного потока характеризует параметр крутки потока, от которого зависит гидравлическое сопротивление, структура и скоростная неравномерность воздушного потока. Интенсивность крутки, должна быть одинакова при изменении тепловой мощности горелочных устройств, как и относительная длина горловины горелки и форма амбразуры [5].

В работах [3-4; 5-8] приведены данные исследований по интенсификации процесса горения в факеле при сжигании пылегазовых и пылеугольных смесей и определена возможность повышения интенсивности завихрения воздушного потока. Информация о конструкции завихрителей и основных расчетных формулах параметра крутки потока разрознена и в основном представлена в нормативных документах [1].

В работе сделана попытка объединить существующие сведения. Известно, что в двухканальных улиточно-лопаточных горелках обеспечивается движение пылевоздушной смеси и вторичного воздуха и сообщается одинаковое направление вращения: чем больше параметр крутки, тем выше интенсификация процесса горения и увеличение угла раскрытия факела [7].

Для стабилизации количества топочных газов, участвующих в процессе горения, параметр крутки выбирается как из условия обеспечения подсоса к корню факела, так и как способ завихрения потоков, а ввод в топку топочных газов производится через лопатки завихрителя [8].

Ряд авторов для каждого завихрителя предлагают различные формулы при определении параметра крутки потока:

– в работе [8]:

$$n_r = \sqrt{\frac{1}{2} \frac{\dot{e}z - 0,36 \dot{u}^3}{\dot{g} \cdot 0,6 \dot{u}}} \quad (1)$$

где, z – число ярусов, $z = 1 - 2$, большие значения при одноярусном расположении горелок.

– в работе [9]:

$$n = \frac{4M}{\rho K r} \quad (2)$$

где, M – приложенный момент количества движения относительно оси закрученного потока; K – количество движения воздушного потока; r – радиус цилиндрического канала.

– по результатам исследований [1] параметр крутки определяется как:

$$n = \frac{4M}{KD_{рв}} \quad (3)$$

где, M – величина главного вектора момента количества движения; K – величина проекции главного вектора количества движения на ось струи; $D_{рв}$ – диаметр круга, равновеликого выходному сечению кольцевого канала.

– в работах [10, 12] для горелок с простым и улиточным тангенциальным подводом воздуха:

$$n = \frac{ab}{d^2} \quad (4)$$

где, a – ширина входного патрубка (размер поперек оси цилиндрического канала); b – длина входного патрубка (размер вдоль оси цилиндрического канала); d – диаметр канала горелки.

– а в работе [1] для разных типов завихрителей рекомендуются формулы:

– для аксиальных лопаточных завихрителей:

$$n = \frac{\sqrt{2(d^2 + D^2)}}{D_{рв}} \operatorname{tg} b \quad (5)$$

– для тангенциальных лопаточных завихрителей:

$$n = \frac{\rho D_{рв}}{2b_{л} z_{л}} \frac{\hat{e} \sin b_{л}}{\hat{e} \sin \frac{180}{z_{л}} \cos(b_{л} - \frac{180}{z_{л}})} \frac{\dot{u}}{\dot{u}} \quad (6)$$

– для улиточных завихрителей:

$$n = \frac{\rho A D_{рв}}{lb} \quad (7)$$

В канале пылевоздушной смеси при сжигании антрацитов, полуантрацитов, тощих и каменных углей с $V^r < 30\%$ должны устанавливаться аксиальные лопаточные завихрители. Для бурых и каменных углей с $V^r \geq 30\%$ завихрители могут не устанавливаться [1].

Для закрутки вторичного воздуха рекомендуются аксиальные и тангенциальные лопаточные завихрители [1].

При выборе типа завихрителя необходимо учитывать следующие факторы:

– улиточные завихрители при работе на запыленном воздухе более устойчивы к эрозийному износу, чем лопаточные;



– улиточные завихрители более громоздки по размерам, чем лопаточные, при габаритах допустимых по условиям компоновки параметр крутки должен превышать значение 2,5.

– лопаточные завихрители проще приспособить к заданному параметру крутки, так как они допускают больший диапазон изменения крутки.

В работе [3] проведен анализ направлений по увеличению крутки потока, который показал, что применение цилиндрических насадок, в горелочных устройствах увеличит крутку потока на большем расстоянии от амбразуры.

Распределение давлений соотношением скоростей первичного и вторичного воздуха сохраняется постоянно вдоль струи. Возможно изменение формы факела, угла его раскрытия и интенсивности тепло- и массопереноса [5].

Воздействовать на процесс горения можно на начальном участке формирования факела. Аэродинамика топочных газов, турбулизация потока зависит как от конструкции горелки, так и от взаимного расположения горелок в топочной камере.

Известны четыре основных способа подвода воздуха в горловину горелки в целях его закрутки: простой тангенциальный; тангенциальный улиточный; тангенциальный лопаточный; аксиальный лопаточный.

Многочисленными экспериментами и практикой установлено, что при эксплуатации газогорелочных устройств в тепловых агрегатах смесеобразование в основном определяет характер процесса горения. Хорошо организованное перемешивание в горелке позволяет сжигать топливо без потерь в условиях высокой форсировки и при больших тепловых напряжениях топочного объема [11].

Рациональное распределение газовых струй в закрученном потоке воздуха значительно влияет на процесс смешения. Предложено все закрученные струи разделить на два класса: слабо закрученные струи, в любом сечении которых аксиальная скорость на оси положительна и сильно закрученные струи, имеющие обратный ток в осевой области, а воздушный поток в большинстве вихревых горелок отнести к сильно закрученным струям [12, 14, 15].

Анализ работ показал, что поле скоростей на выходе из горелки сильно зависит от интенсивности крутки воздушного потока. Увеличение интенсивности крутки во всех случаях приводит к увеличению провала скоростей в осевой зоне факела и по мере удаления от среза амбразуры этот провал уменьшается, и поле скоростей постепенно выравнивается. Провал скоростей возрастает по мере увеличения угла

наклона лопаток. Аэродинамическая структура факела на выходе из горелочных устройств с аксиально-тангенциальным подводом при увеличении угла наклона лопаток до 90° приближается к структуре потока, формируемого на выходе из горелочных устройств при тангенциальном, улиточном и аксиальном подводе воздуха. В топках парогенераторов мощностью до 100 МВт, при улиточном подводе, распределение скоростей воздуха по окружности сечения цилиндрического канала более равномерно, чем при тангенциальном подводе [13].

Исходя из вышеизложенного, из всех типов вихревых горелочных устройств, с точки зрения характеристик выдаваемого факела, горелки с аксиально-тангенциальным подводом можно признать наиболее универсальными.

Библиографический список:

1. Методы расчета и проектирования Горелки вихревые пылеугольные, пылегазовые и компоновка их с топками. (ОСТ 108.030.26-79). П.2, Л: НПО ЦКТИ им. Н.Н. Ползунова 1979 г.
2. Шагалова С.Л., Соловьев Л.К. Исследование структуры кольцевых струй и факелов вихревых горелок в изотермических условиях // Теплоэнергетика - 1984. №7 С. 22-26.
3. Шагалова С.Л., Рубин М.М., Кацнельсон Б.Д., Шницер И.Н., Д.И. Парпаров, Патыченко В.С., Барбшнев Б.Н., Зарайский С.И., Фошко Л.С., Мадоян А.А., Кульчицкий А.И. Результаты испытаний мощных пылеугольных горелок производительностью 10 т/ч по АШ//Теплоэнергетика-1967 №1 с. 13-17.
4. Шагалова С.Л., Рубин М.М., И.Н. Рубин, Парпаров Д.И. Исследование аэродинамики и процесса горения в топочной камере котла ТП-100//Теплоэнергетика-1967 №11 с. 65-70.
5. Белоусов В.Н. Топливо и теория горения: учеб. Пособие для вузов/Белоусов В.Н, Смородин С.Н, Смирнова О.С., - НИЦ Санкт-Петербургского государственного технологического университета растительных полимеров, 2011.-249 с.
6. Щукин В.К. Теплообмен, массообмен и гидродинамика закрученных потоков в осесимметричных каналах - 1982 г.
7. Спейшер В.А., Горбоненко А.Д. Повышение эффективности использования газа и мазута в энергетических установках.- Москва: Энергия, 1974. - 208 с.
8. Двойнишников В.А., Деев Л.В., Изюмов М.А. Конструкция и расчет котлов и котельных установок «Котлостроение».- М.: Машиностроение, 1988. - с 82.
9. Ахмедов Р.Б. Интенсивность кружки воздушного потока в вихревых горелках // Теплоэнергетика -1962 №6, с 9 - 12.
10. Сигал И.Я., Найденов Г.Ф., Костиненко И.Е. Конструирование и расчет турбулентных газовых горелок // Инж. физ. журнал. - 1966. - Т.11, № 10. - С. 463-466.
11. Иванов Ю.В. Газогорелочные устройства-2-е изд., перераб. и доп. — М.: Недра, 1972. - 276 с.
12. Ляховский Д.Н. Теория и практика сжигания газа Аэродинамика закрученных струй и ее значение для факельного процесса сжигания /Гостоптехиздат - 1958
13. Ахмедов Р.Б., Рашидов Ф.К. Аэродинамика характеристики вихревых горелок с аксиально-тангенциальным лопаточным аппаратом // Теплоэнергетика- 1969, № 3, с. 52-55.
14. Gas burner with artificial turbulization of flow. Safonova E.K., Bezborodov D.L., Popov A.L., Safyants S.M., Safyants A.S., Petrenko T.Yu., Pozhidaev A.V. патент на полезную модель UKR UA76251 25.06.2012.



15. Gas vortex burner. Safyants S.M., Safonova E.K., Popov A.L., Bezborodov D.L., Yermakova V.Y., Chern'yakova A.I. патент на полезную модель UKR UA39776 16.10.2008.

Уникальность текста 84%



УДК: 62-97/-98

К ВОПРОСУ ПОВЫШЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ТЕПЛОТДАЧИ КОНДЕНСАЦИОННОЙ УСТАНОВКИ

Безбородов Д.Л., Макаров И.С.

Научный руководитель: Маркин А.Д.

Донецкий Национальный технический университет, Донецк, Украина

В работе рассмотрен вопрос моделирования теплообменных процессов, происходящих в конденсационных установках тепловых электрических станций с целью разработки практических предложений по повышению коэффициента теплоотдачи.

Эффективность работы конденсационного оборудования энергетических блоков тепловых электрических станций определяет экономичность работы всей турбоустановки в целом. Это обусловлено тем, что именно на этом участке наблюдается нестабильность в работе оборудования, связанная с неопределенностью параметров охлаждающего агента (вызвана суточной и сезонной неравномерностью). В связи с этим вопросу эксплуатации и разработке мероприятий по повышению эффективности работы конденсаторов следует уделять особое влияние [1, 2].

С учетом повышения стоимости первичных энергоресурсов разработка мероприятий по совершенствованию работы конденсационного оборудования позволит сэкономить расход топлива на действующих установках при фактических условиях эксплуатации.

В связи с наличием огромного количества факторов, влияющих на условия теплообмена в фактических условиях эксплуатации конденсаторов паровых турбин, предложено использовать физическое моделирование этих процессов.

В данной работе были проведены опыты по исследованию теплоотдачи при конденсации пара на экспериментальной модели конденсационной установки.

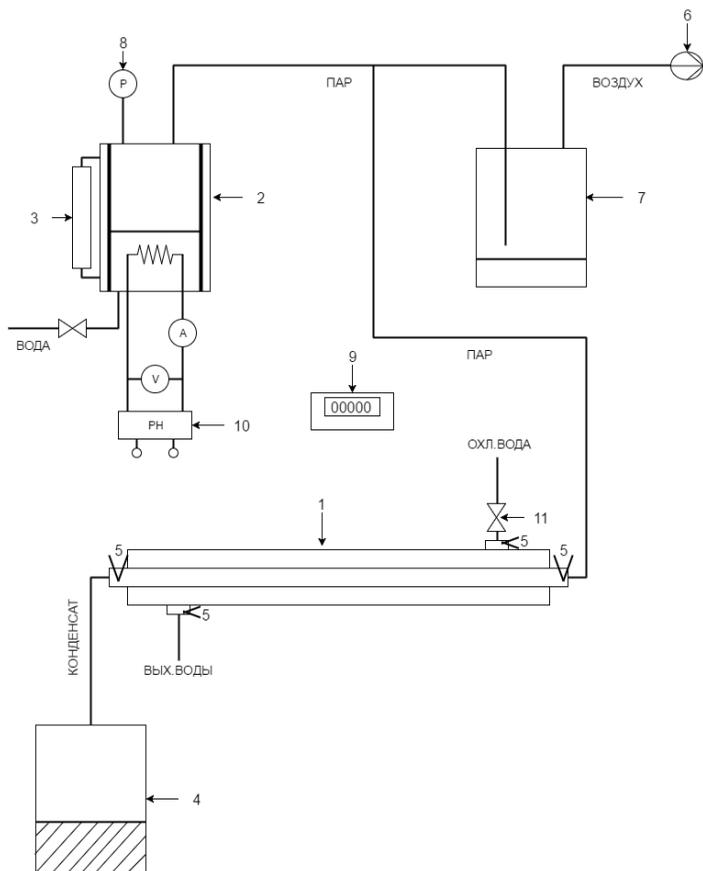


Рис. 1. Принципиальная схема лабораторной установки

1-теплообменник-конденсатор; 2-паровой котел; 3-уравномер; 4-мерник конденсата; 5-термопары; 6-насос Комовского; 7-мановакууметр; 8-прибор для измерения данных с термопар; 9-регулятор напряжения; 10-вентиль.

Принципиальная схема установки изображена на рисунке 1. Установка состоит из теплообменника конденсатора труба в трубе (1), парового котла (2) мощностью 1,25 кВт закрепленного на стенде, регулятора напряжения (10), мерника конденсата емкостью 1 л (4), насоса Комовского (6) с помощью которого создается вакууметрическое давление, значение которого определяется по показаниям мановакууметра (8).



Первой котел снабжен электрическим нагревателем, напряжение на клеммах которого изменяется с помощью регулятора напряжения. Таким образом, регулируется тепловая мощность испарителя и его производительность по пару. По показаниям уровнемера (3) наблюдаем количество воды в котле.

Пар из парового котла по трубкам (диаметром 10 мм) поступает в теплообменник типа труба в трубе (длиной 550 мм и диаметром $\varnothing 60 \times 3$ мм, диаметр внутренней трубки составляет $\varnothing 16 \times 2$ мм) где конденсируется на внутренней поверхности трубы. В работе использовали 2 типа теплообменников горизонтальный и вертикальный. Конденсат водяного пара стекает в мерник (4). В межтрубном пространстве движется вода, расход которой регулируется с помощью вентиля (11). Измерение температуры материальных потоков осуществляется термомпарами типа хромель-алюмель (5), подключенными к цифровому регистратору testo 176 (9).

Пример результатов опыта с горизонтальным теплообменником приведен на рисунке 2.

Для отработки методики [3-6] проведения расчетов были проведены 3 серии опытов с различным расходом охлаждающей воды.

Методика обработки экспериментальных данных:

1) Тепловой поток, подводимый к охлаждающей воде:

$$Q_{\text{в}} = c_{\text{в}} \cdot G_{\text{в}} \cdot (t_{\text{вк}} - t_{\text{вн}}), \text{ кДж} \quad (1)$$

В этих уравнениях:

$G_{\text{в}}$ - расход воды, кг/с;

$c_{\text{к}}$, $c_{\text{в}}$ – теплоемкости конденсата и воды, Дж/(кг·К);

$t_{\text{нас}}$, $t_{\text{к}}$ – температуры насыщенного пара и конденсата,

$t_{\text{вн}}$, $t_{\text{вк}}$ – начальная и конечная температуры охлаждающей воды, °С.

2) Рассчитываем среднюю разность температур между теплоносителями:

$$Dt_{\text{ср}} = \frac{t_{\text{вк}} - t_{\text{вн}}}{\ln \frac{t_{\text{нас}} - t_{\text{вн}}}{t_{\text{нас}} - t_{\text{вк}}}}, \quad (2)$$

3) Находим поверхность теплообмена:

$$F = \rho \cdot d_{\text{ср}} \cdot L, \quad (3)$$

где L - длина трубы,

$d_{\text{ср}} = 0,5 \cdot (d_{\text{н}} + d_{\text{в}})$ – средний диаметр трубы.

4) Определяем коэффициент теплоотдачи по опытным данным:

$$K_{\text{оп}} = \frac{Q_{\text{г}}}{F \cdot Dt_{\text{ср}}}. \quad (4)$$

Результаты расчета по формулам (1)-(4) приведены в таблице 1.

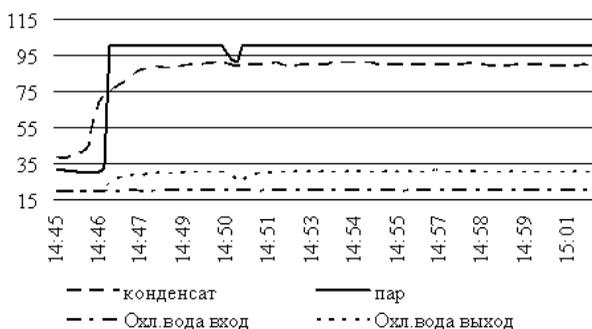


Рис. 2. Результаты опыта с горизонтальным теплообменником

Таблица 1

Расчет коэффициента теплоотдачи по опытным данным

Расход охлаждающей воды, л/с	Тепловой поток, подводимый к охлаждающей воде, Вт	Средняя разность температур между теплоносителями, °С	Коэффициент теплоотдачи по опытным данным, Вт/м ² ·°С
0,00933	343,97	74,97	177,21
0,025	568,6	83,8	262,02
0,0433	923,13	77,62	459,26

Анализ данных, приведенных в таблице 1 показывает зависимость между исследуемыми параметрами. В ходе исследования работы экспериментальной установки было выявлено влияние расхода охлаждающей воды на работу конденсационной установки при различных формах теплообменных поверхностей [7], тепловых нагрузках, рассмотрен теплообмен при фиксированном расходе охлаждающей воды и различной тепловой нагрузке.

Полученные результаты позволяют проводить дополнительные исследования процесса теплообмена в конденсаторах паровых турбин при стационарных и переменных режимах их работы.

Библиографический список:

1. К вопросу рационального использования энергетических ресурсов при работе энергетических блоков 200 МВт / А. И. Мерцевой, А. В. Литвиненко, Д. Л. Безбородов// Охрана навколишнього середовища та раціональне використання природних ресурсів :



XXII Всеукраїнська наукова конференція аспірантів і студентів, 17-19 квітня 2012 р. : збірка доповідей. Т. 2 / ДонНТУ та ін. ; редкол.: Є.О. Башков (відп. ред.) та ін. - Донецьк : ДонНТУ : ДонНУ, 2012. - С.200-201.

2. Влияние энергетического кризиса на потребление топливно-энергетических ресурсов ТЭЦ-ПВС ДМЗ / В. В. Казанская, Е. К. Сафонова, Ю. А. Боев // Охорона навколишнього середовища та раціональне використання природних ресурсів. - Донецьк, 2009. - Т.1. - С.155-156.

3. Могила, В. И. Анализ погрешности расчетов коэффициента теплоотдачи при конденсации пара в трубах [Текст] / В. И. Могила, Я. К. Скифус Вісник Східноукр. нац. ун-ту ім. В.Даля. Луганск. 2011. -Ч. 1. - № 4 (158). - С. 136-142.

4. Исаченко, В. П. Теплообмен при конденсации [Текст] / В. П. Исаченко. - М. : Энергия, 1977. - 240 с.

5. Уонг, Х. Основные формулы и данные по теплообмену для инженеров [Текст] : Справочник / Х. Уонг ; пер. с англ. - М. : Атомиздат, 1979. - 216 с.

6. Михеев М. А., Основы теплопередачи [Текст]/ М. А. Михеев, И. М. Михеева. Изд. 2-е. - М., «Энергия», 1977. - 344 с.

7. Plate heat exchanger. Safonova E.K., Popov A.L., Bezborodov D.L., Boev Yu.A., Ermolenko G.N., Sulimovskiy K.G. патент на полезную модель UKR UA96186 04.06.2014

Унікальність тексту 75%



УДК 697.14

ВЛИЯНИЕ ВНУТРЕННИХ ТЕПЛОВЫДЕЛЕНИЙ НА ТЕПЛОВОЙ БАЛАНС ОТАПЛИВАЕМОГО ПОМЕЩЕНИЯ

Скоробогатая В.Э., Безбородов Д.Л.,

Научный руководитель: Сафонова Е.К.

Донецкий Национальный технический университет, Донецк, Украина

В статье рассматривается вопрос необходимости учета внутренних тепловыделений в современных жилых и общественных зданиях на тепловой баланс помещения. Представлены результаты физическо-го эксперимента по моделированию рассматриваемого процесса, который проведен с целью создания базы для дальнейшего учета влияния дополнительных факторов (режим работы оборудования, влияние планировочных решений и др.).

Параметры внутреннего микроклимата являются основой для расчета мощности системы отопления и количества тепловой энергии, потребляемой отапливаемыми зданиями и сооружениями. Источники тепла внутри помещения, а именно люди, осветительное оборудование, бытовые приборы и компьютерная техника являются основными

факторами, влияющими на изменение внутреннего микроклимата в помещении.

При проектировании систем теплоснабжения зданий до 1990 года практически не учитывался текущий уровень обеспеченности потребителей бытовыми электроприборами, количество которых в последнее время стремительно растет: автоматические стиральные машины, электрические чайники, мультиварки, пароварки и др. При разработке или корректировке мероприятий по контролю микроклимата следует учитывать дополнительные тепловыделения от источников внутри помещения в зависимости от времени. Не выполняя эти рекомендации тепловыделения внутри помещения могут привести к неоправданным капитальным и материальным затратам, а также к превышению температур в летний сезон и избытку тепловой энергии в отопительный период. Все эти требования и рекомендации указаны в соответствующих документах контроля качества микроклимата в помещениях. Для промышленных зданий параметры внутреннего воздуха нормируются ГОСТом 12.1.005-88 "Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны". Значения параметров воздуха в нем заданы в зависимости от энергозатрат человека (для выделенных категорий работ) для теплого и холодного периодов года на оптимальном и допустимом уровнях. Эти же данные приведены в СНиП 2.04.05-91. Также имеется недавно принятый СанПиН 2.2.4.548-96 "Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений". Для жилых и общественных зданий расчет параметров теплового состояния внутреннего воздуха проводился в соответствии все с тем же СНиП 2.04.05-91, как и для промышленных зданий. Однако после появления ГОСТа 30494-96 "Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях" все расчеты производятся, основываясь на нем.

В соответствии с этим ГОСТом микроклимат помещения – это «состояние внутренней среды помещения, оказывающее воздействие на человека, характеризующееся показателями температуры воздуха и ограждающих конструкций, влажностью и подвижностью воздуха» [1].

В настоящее время с развитием науки и техники жизнь современного человека невозможно представить без разнообразного рода приборов облегчающих ее. Современная квартира оборудована разнообразными электрическими приборами от холодильников до автоматических систем управления и различных датчиков. Почти в каждом доме имеется стационарный компьютер, а иногда и ноутбук в довесок. При проектировании здания и учете тепловых нагрузок подобное обеспечение техникой не учитывалось, сейчас мы можем, столкнуться



с такой проблемой как несоблюдение микроклимата в жилом помещении.

Такая на первый взгляд простая проблема как тепловыделение от бытовых приборов в значительной мере может оказать влияние на температуру в помещении, а рациональный контроль ее к сокращению отопительных нагрузок и экономии средств.

Наиболее простым примером для моделирования может выступать лампа накаливания. Для наблюдения была создана установка (рисунки 1) с помощью, которой проводились все необходимые замеры. Состоит она из картонной коробки (2) изолированной пенопластом (3). Внутри помещена лампа (1) и сделано небольшое отверстие для термометра (4). Также в выполнении замеров использовалась термопара с помощью, которой измерялась температура на стенках.

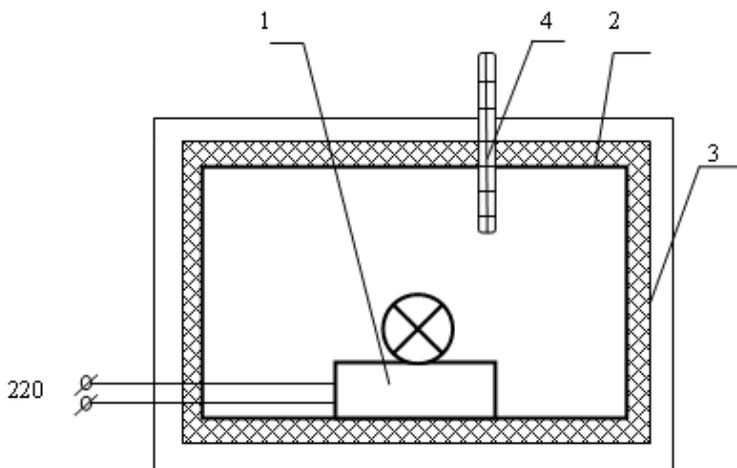


Рис. 1. Принципиальная схема экспериментальной установки
1 - Лампа. 2 - Коробка. 3 - Изоляция. 4 - Термометр

Выполнение эксперимента заключалось в следующем: измерялась начальная температура в коробке и на стенках, проводились измерения ее размеров для получения более точных результатов. После чего, включалась лампа, и выдерживалось время, за которое температура в коробке достигнет равновесия, проводились необходимые замеры температур внутри коробки и на каждой стенке.

Исходными данными являются следующие параметры:

- Температура в коробке $t_1, t_2, ^\circ\text{C}$;
- Размеры коробки: $a \times b \times h$ $0,3 \times 0,207 \times 0,201$ м;

- Теплопроводность пенопласта $\lambda_1 = 0,23 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{C})$;
- Теплопроводность картона $\lambda_2 = 0,043 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{C})$;
- Толщина пенопласта/картона $\delta_1 = 0,02 / \delta_2 = 0,001 \text{ м}$.

Расчеты теплопотуплений проведены по методике, представленной ниже.

1) Объем определяем по формуле, каждый опыт измеряя геометрические размеры, учитывая неровности коробки:

$$V = a \cdot b \cdot c, \text{ м}^3, \quad (1)$$

$$V = 0,3 \cdot 0,207 \cdot 0,201 = 0,0125 \text{ м}^3,$$

где a, b, c – стороны коробки, м.

2) Массу воздуха в коробке определяем по формуле:

$$m = \rho \cdot V, \text{ кг}, \quad (2)$$

$$m = 1,168 \cdot 0,0125 = 0,0146 \text{ кг}.$$

Здесь принимаем, плотность воздуха усреднено для полученных температур, учитываем, что во всех опытах она приблизительно одинаковая $\rho_{30^\circ\text{C}} = 1,165 \text{ кг}/\text{м}^3$.

3) Разница температур:

$$\Delta t = t_2 - t_1, ^\circ \quad (3)$$

$$\Delta t = 46,1 - 28,5 = 17,6 ^\circ.$$

где t_1 и t_2 – начальная и конечная температуры.

4) Определение количества выделяемого тепла производилось по формуле:

$$Q = c \cdot m \cdot \Delta t, \text{ Дж}, \quad (4)$$

$$Q = 1000 \cdot 0,0146 \cdot 17,6 = 256,96 \text{ Дж}.$$

5) Для определения тепловой мощности делим на время t , с.

$$Q' = \frac{Q}{t}, \text{ Вт}, \quad (5)$$

$$Q' = \frac{256,96}{5400} = 0,0476 \text{ Вт},$$

где c – удельная теплоемкость воздуха, Дж/(кг·К);

$t = 5400$ с – время установления конечной температуры.

Аналогично проводятся все остальные расчеты по проведенным 54 опытам. Данные по тепловыделению отображены на рисунках 2 и 3.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод о важности контроля тепловыделений в помещениях [2]. Смоделировав установку, мы наглядно наблюдали это и получили инструмент для дальнейших исследований, направленных на изучение влияния раз-



личных планировочных решений и различных режимов работы оборудования.

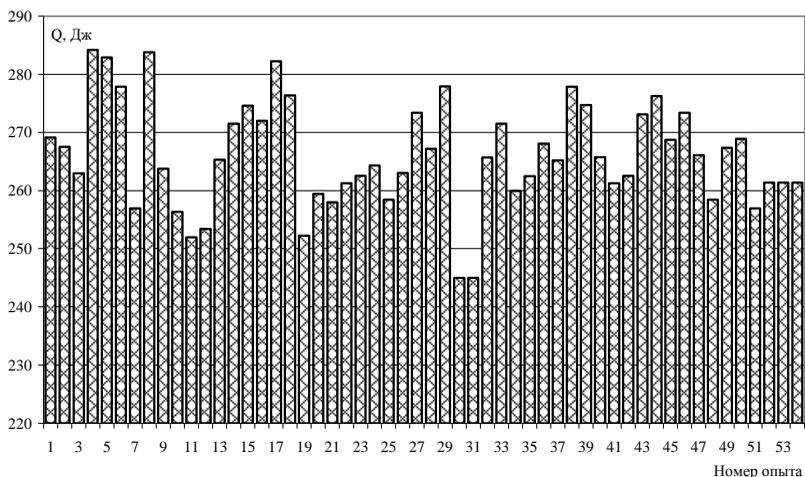


Рис. 2. Результаты расчета тепловыделений

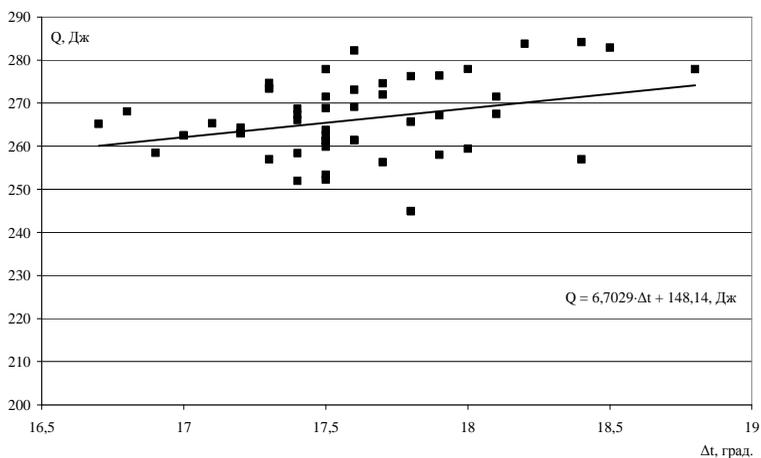


Рис. 3. Зависимость тепловыделений от перепада температур воздуха за эксперимент

Микроклимат в помещении один из основных факторов комфорта нахождения в помещении человека, а его контроль непосредственный путь к экономии средств. Поэтому при построении зданий стоит учитывать современное оснащение квартир, а в существующих зданиях стоит пересмотреть температурный график, график тепловых нагрузок и в соответствии с этим графиком подобрать необходимый режим работы котельной [3].

Библиографический список:

1. ГОСТ 30494-96 "Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях"

2. Анализ основных принципов управления тепловым режимом зданий / Е. В. Сафронов, В. Р. Садлова, Д. Л. Безбородов // Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов: сборник докладов IX международной научной конференции аспирантов и студентов, 15-16 апреля 2015г., г. Донецк / ГВУЗ "ДонНТУ", ДонНУ; редкол.: К.Н. Маренич и др. - Донецк : ГВУЗ "ДонНТУ", 2015. - С. 81–84.

3. Device for control of mode of operation of heat points at open heat supply system. Safyants S.M., Popov A.L., Safonova E.K., Bezborodov D.L., Boev Yu.A., Repin Yu.S. патент на полезную модель UKR UA40411 16.10.2008.

Уникальность текста 83%



УДК: 658.261.

К ВОПРОСУ ПЕРЕВОДА КОТЕЛЬНОЙ В МИНИ-ТЭЦ

Попов А.Л., Завгородний К.А.

Научный руководитель: доц., к.т.н. Сафонова Е.К.

Донецкий национальный технический университет, г. Донецк

В данном докладе представлены наиболее эффективные методы и практические результаты по модернизации муниципальных котельных в мини-ТЭЦ

Одним из перспективных направлений совершенствования услуг систем ЖКХ является развитие программ по энергоэффективности производства и потребления тепловой и электрической энергии. Реализация проектов, направленных на модернизацию и реконструкцию неэффективно работающих котельных, внедрение систем когенерации позволит уменьшить затраты топлива на выработку тепла.



Когенерация – совместное производство тепла и электроэнергии, (производство электроэнергии на тепловом потреблении), является оптимальным способом обеспечения энергетическими ресурсами зданий и сооружений, что позволяет значительно снизить себестоимость производимых энергетических ресурсов. В таблице 1 показано преимущество когенерации.

Таблица 1

Сравнение раздельной и совместной выработки тепла

Приход энергии (топливо)	Оборудование	Производство энергии	Общая эффективность
Раздельное производство энергии			
Твердое, 100%	Конденсационная электростанция (КЭС)	Электрическая, 36-42%	0,5·(36+80) = 58%
Газообразное, 100%	Теплофикационная котельная (К)	Тепловая, 80-90%	
Совместная выработка энергии			
Твердое +газообразное, 100%	Когенерационная установка (КУ)	Электрическая (30-40%) + Тепловая (60-50%)	35+55=90%

Тепловой процесс с идеальной эффективностью или цикл Карно имеет наивысшую возможную эффективность преобразования тепла в механическую работу (рисунок 1). Большая часть этого тепла может быть утилизирована и использована для удовлетворения тепловых потребностей.

Из рисунка 1 видно, что по сравнению с идеальной эффективностью цикла Карно, наиболее энергетически выгодным является цикл комбинированных электростанций.

Анализ вариантов использования мини-ТЭЦ в энергетическом хозяйстве [1-7] позволил выбрать вариант наиболее приемлемый для работы водогрейной котельной, которая обеспечивает минимальную себестоимость тепла и электроэнергии, высшую степень надежности и эффективности работы коммунальных систем теплоснабжения.

В работах [8-14] представлены основные положения по модернизации систем жилищно-коммунального хозяйства городов России с использованием когенерации, которые приведут к увеличению энергетической обеспеченности областей; повышению надежности и качества тепло- и электроснабжения малых населенных пунктов; росту квалификации персонала, работающего на предприятиях малой энергетики; увеличению занятости населения в производстве тепла и электроэнергии на местных (районных или заводских) ТЭЦ а также,

уменьшению оттока денежных средств из бюджетов областей на покупку электроэнергии, что даст возможность предприятию получить дополнительный доход от продажи избытков электроэнергии.

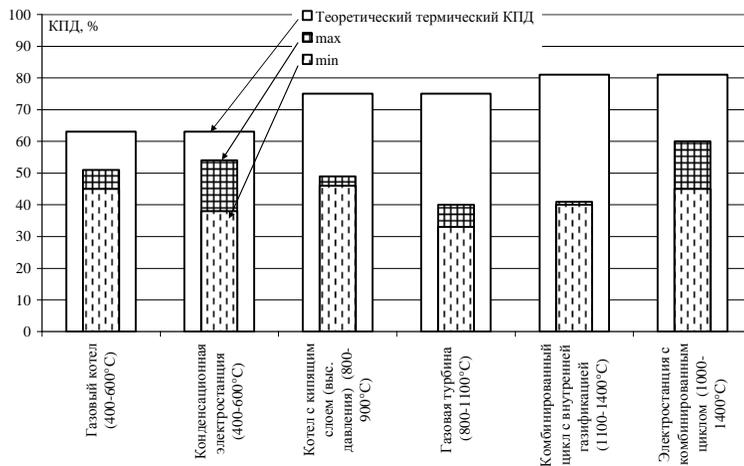


Рисунок 1 – Идеальная тепловая эффективность (цикла Карно) в сравнении с достигнутыми в настоящее время эффективностями применяемых методов производства тепловой энергии

При собственном населении в 900 тысяч человек в муниципальных котельных города Донецка установлено 563 котла. В основном теплосеть города Донецка представлена котлами: ТВГ-8м (18,29%); НИИСТУ-5 (30,91%); КВАНТ-1,5 (11,01%); КВГ-6,6 (7,28%) и другие котлами, несущими нагрузку менее 1%. Основную тепловую нагрузку несут котлы: ТВГ-8м (36,79%); ПТВМ-30 (21,22%); КВГ-6,6 (10,72%); КВГМ-50 (9,15%); НИИСТУ-5 (9,15%). Муниципальные котельные в основном работают на природном газе.

Модернизация систем ЖКХ (путем установки на муниципальных котельных теплофикационного оборудования) обусловлена необходимостью подключения новых городских потребителей тепловой и электрической энергии без существенного увеличения потребления топлива.

Приоритетность данного подхода [10] обусловлена следующими факторами:

- необходимостью модернизации котельных при отсутствии финансовых ресурсов;



- наличием тепловых нагрузок в том числе круглогодичного горячего водоснабжения;
- возможностью использования резервной пропускной способности подводных газопроводов, емкостей мазутного хозяйства, сечений и высот дымовых труб.

Исходя из выше изложенного, в работе [15] был рассмотрен вариант реконструкции водогрейной котельной, расположенной по ул. Ионина в городе Донецке, оборудованной котлами ДЕ-10-14, ТВГ-8М и КВГМ-50 и работающей на газообразном топливе. В работе было предложено установить на котельной когенерационную установку мощностью 1,14 МВт. Данная установка позволит обеспечить выработку электроэнергии для собственных нужд, а возможные излишки поставлять на потребности «Донецгортеплосети».

Это тем более актуально, что в результате проведенного анализа эколого-теплотехнического состояния котлов КВГМ-50, было показано, что при максимальной теплопроизводительности 44,13 Гкал/ч, при среднем значении КПД 92,5%, дальнейшее повышение нагрузки котлов невозможно, так как резко возрастает температура уходящих газов, что обусловлено уменьшением площади нагрева конвективного пучка. При этом, повышение нагрузки приводило к росту удельного расхода топлива на 1,19 кг.у.т./Гкал на котле № 3, а недостаточная производительность дутьевых вентиляторов котла № 4 привела к химическому недожогу. Удельный расхода топлива, сохранялся на уровне 154,6 кг.у.т./Гкал, что ниже чем на котле №3. Сравнение работы двух котлов показало необходимость снижения высокой температуре отходящих газов котла №3 (160 °С), которая приводит к повышению удельного расхода топлива до 156,79 кг.у.т./Гкал.

Анализ существующих когенерационных установок показал целесообразность установки газопоршневой электростанции с системой утилизации тепла на базе газопоршневого двигателя Caterpillar G3516A:

- а) электрическая мощность установки:
 - номинальная – 1,14 МВт,
 - установленная – 1,46 МВт;
- б) тепловая мощность – 1,7 МВт;
- в) распределение по выработке энергии:
 - 42,7% электроэнергии;
 - 57,3% тепловой энергии.

Данная установка была введена в эксплуатацию на указанной котельной. При общем КПД 88,3% и номинальном расходе газа 388 м³/ч, установка позволила снизить удельный расход топлива в 1,8 раза.

Библиографический список:

1. Бухарин Е.Н. ГТУ в водогрейных котельных // Энергосбережение и водоподготовка. 2004г. №5.
2. Повышение энергоэффективности производства тепловой и электрической энергии в Донецком регионе / Т. В. Суходольская, Н. Г. Платохина, А. Л. Попов // Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов: сборник докладов IX международной научной конференции аспирантов и студентов, 15-16 апреля 2015г., г. Донецк / ГВУЗ "ДонНТУ", ДонНУ ; редкол.: К.Н. Маренич и др. - Донецк : ГВУЗ "ДонНТУ", 2015. - С. 441-443.
3. Николаев Ю.Е., Дубинин А.Б., Вдовиненко И.А. Повышение эффективности коммунальных систем теплоснабжения малых городов России путем сооружения ТЭЦ с газовыми и газопоршневыми установками. СГТУ, г. Саратов.
4. Мусабеков Р.А., Сазаев Ж.О., Дизельные установки с когенерацией энергии. Алматинский институт энергетики и связи.
5. Дубинин А.М., Черепанов Е.В., Тупоногов В.Г., Обожин О.А. Мини-ТЭЦ на базе обращенного газогенератора // Теплоэнергетика. 2010. №6.
6. Длугосельский В.И., Беляев В.Е., Мишустин Н.И., Рыбаков В.П. Газотурбинные установки для теплофикации // теплоэнергетика. 2007. №12.
7. Кузнецов С.В. Надстройки котельных газотурбинными установками // Новости теплоснабжения . 2001. №10.
8. Репин Л.А., Тарасов Д.Н., Макеева А.В. Возможности производства электроэнергетики в водогрейных котельных // Новости теплоснабжения. 2008. №9.
9. Самарин О.Д. О возможностях энергосбережения при производстве и передаче энергии с использованием когенерации // Новости теплоснабжения. 2010. №5.
10. Бутузов В.А., Томаров Г.В., Шетов В.Х. Модернизация муниципальных котельных с установкой когенерационного оборудования //Новости теплоснабжения. 2008. №6.
11. Боровков В.М., Михайлова У.М. Повышение эффективности систем теплоснабжения от ПГУ-ТЭЦ // Энергосбережение и водоподготовка. 2007. №5.
12. Андриющенко А.И. Комбинированные системы энергоснабжения //Теплоэнергетика. 2007.№5.
13. Карасевич А.М., Сеннова Е.В., Федяев А.В., Федяева О.Н. Эффективность развития малых ТЭЦ на базе газотурбинных и дизельных энергоустановок при газификации регионов //Теплоэнергетика. 2000. №12.
14. Безбородов Д.Л. Экологические и экономические аспекты установки паровой турбины на котельной / Д. Л. Безбородов, Д. С. Калашикова, Ю. В. Кривий // Охорона навколишнього середовища та раціональне використання природних ресурсів. - Донецьк : ДонНТУ, 2010. - Т.2. - С.218-219.
15. Теплоэлектроцентральный на базе отопительной котельной и газотурбинной установки / Д. О. Антоноук, А. А. Евдокимов, Д. Л. Безбородов // Донбас-2020: перспективи розвитку очима молодих вчених [Електронний ресурс] : матеріали VI науково-практичної конференції у рамках молодіжного наукового форуму "Молодіжне покоління в науці без кордонів", м. Донецьк, 24-26 квітня 2012 р. / Дон. обл. держ. адмін. та ін. ; редкол.: О.О. Фоменко та ін. - Донецьк : ДВНЗ "ДонНТУ", 2012. - С.238-240.

Уникальность текста 81%





УДК 696.2

ОПТИМАЛЬНЫЙ РАДИУС ДЕЙСТВИЯ ГАЗОРЕГУЛЯТОРНОГО ПУНКТА

Губанова В.А.

Научный руководитель Солодков С.А.

Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

В статье рассмотрена важность и актуальность выбора оптимального радиуса действия газорегуляторного пункта

При проектировании сетей газоснабжения главную роль играет материальная характеристика строительства. Экономическая сторона данного вопроса может быть решена с помощью подбора оптимального радиуса действия газорегуляторного пункта. Действительно, с увеличением числа газорегуляторных пунктов уменьшается стоимость сети низкого давления, но повышается стоимость самих газорегуляторных пунктов, а также сети среднего или высокого давления, которая питает регуляторные пункты.

Введем понятие радиуса действия газорегуляторного пункта - это усредненное расстояние по прямой от газорегуляторного пункта до точек встречи потоков газа на границе раздела. Существует оптимальное значение радиуса действия, при котором материальные затраты будут минимальны. Данное значение определяется расчетами с учетом приведенных затрат на газорегуляторный пункт, эксплуатационных издержек, стоимости материалов для газорегуляторного пункта.

Есть несколько способов определения оптимального радиуса действия. В первом случае следует рассмотреть несколько вариантов трассировки газовых сетей и размещения самого газорегуляторного пункта. Во втором случае имеет место расчетно-аналитический метод, в котором играет роль расположение газорегуляторного пункта. Стоит отметить, что расположение газорегуляторного пункта на сети низкого давления, как правило, можно осуществить по двум схемам, в качестве шахматного расположения и коридорного. При шахматном расположении радиус действия газорегуляторного пункта равен радиусу действия газопроводов. При коридорном расположении радиус действия газорегуляторного пункта меньше радиуса действия газопроводов. В третьем случае рекомендуется определить оптимальное число газорегуляторных пунктов по радиусу их действия в зависимости от удельной нагрузки в сетях низкого давления.

Все способы направлены на определение оптимального радиуса действия газорегуляторного пункта, который соответствует минимуму суммарных капиталовложений и эксплуатационных расходов в систему газоснабжения, то есть минимуму приведенных затрат. Следует напомнить, что известные решения привязаны в основном только к городским населенным пунктам с квартальной планировкой и многоэтажной застройкой, что в свою очередь совершенно неприемлемо к сельской местности, характерной особенностью которой является широкое разнообразие планировки, а также преимущественная застройка малоэтажными жилыми зданиями. Вместе с этим, существующие рекомендации не задействуют большой ряд факторов, которые имеют существенное влияние на конечные результаты расчетов. К ним относятся: характер планировки населенного пункта, плотность населения, в снабжаемом газом районе, географические и климатические условия эксплуатации, газовое оборудование квартир, режимы его использования.

Поэтому эффективное решение задачи требует проведения комплекса научных исследований на базе системного подхода с учетом многообразия определяющих факторов и специфических особенностей современных газораспределительных систем и оборудования.

Библиографический список

1. Ионин А.А. «Газоснабжение»/Москва – «Стройиздат», 1989 г.-439с
2. Ляуконис А.Ю «Оптимизация городского газоснабжения», 1989 г. -301

Уникальность текста 71%



УДК 662.99

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ ДЛЯ ОБОГРЕВА
КОНТРОЛЬНО-ПРОПУСКНЫХ ПУНКТОВ (КПП)
ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

Дановская Е.И.,

Научный руководитель Соколова С.С.

Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

Рассматриваются преимущества отопления КПП промышленных предприятий при помощи энергоэффективной системы тепловых насосов



Отопление контрольно-пропускных пунктов (КПП) современных промышленных предприятий, строящихся в границах индустриально-промышленных парков, преимущественно осуществляется с помощью различных типов электрообогревателей, так как данные объекты как правило находятся на значительном удалении от основного здания и не подключены к централизованной системе отопления. Электрообогреватели характеризуются высокой электрической мощностью. С учётом времени работы, а это 24 часа в сутки на протяжении всего отопительного периода, электропотребление и финансовые расходы на обогрев небольшого объекта КПП выходят значительными. При этом в летний период для поддержания комфортных температур активно используются кондиционеры, запитанные от электрической сети. С точки зрения рациональности подобная система энергопотребления для КПП является низко эффективной и экономически не выгодной. Альтернативным способом обогрева подобных объектов является система отопления и охлаждения воздуха на основе работы тепловых насосов.

При установке тепловых насосов в разы уменьшается потребление электроэнергии, а также появляется функция кондиционирования помещения в летний период. Причём уменьшение электропотребления связано с непосредственным использованием в данной системе энергоснабжения возобновляемого источника - геотермальной энергии, которая может быть преобразована в различных вариантах.

Рассмотрим же подробнее, с чем связаны подобные преимущества с точки зрения технологии.

Для того, чтобы понять принцип работы системы энергоснабжения на основе работы тепловых насосов, необходимо представить себе парокомпрессорный контур, состоящий из компрессора, конденсатора, дросселирующего устройства и испарителя.

В качестве теплоносителя в контуре геотермального насоса (рис.1) используется хладагент, например, фреон. Самым важным свойством хладагента является низкая температура кипения (-3°C), которая позволяет преобразовывать вещество в необходимое агрегатное состояние без создания сильных температурных перепадов.

Каким же образом происходит циркуляция хладагента в контуре тепловых насосов? Начнём рассматривать цикл с компрессора – устройства, создающего разность давлений. По ходу контура хладагент поступает в компрессор в газообразном состоянии при температуре $+7^{\circ}\text{C}$. В компрессоре создаётся сильное давление, и фреон нагревается от $+80^{\circ}\text{C}$ до 100°C . В таком нагретом состоянии газ попадает в конденсатор и нагревает тёплый контур, который может быть выстро-

ен в виде радиаторов, фанкойлов или тёплого пола. Отдавая теплоту, газ конденсируется и постепенно переходит в жидкое состояние. Далее эта газожидкостная смесь с температурой порядка $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$ проходит через дросселирующее устройство, которое резко снижает давление на вещество, фреон остывает до $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ и полностью переходит в жидкое состояние. Остывшая жидкость попадает в теплообменник (испаритель) насоса. К теплообменнику по первичному контуру, расположенному под землей, подводится геотермальное тепло.

С увеличением глубины температура грунта постепенно перестаёт зависеть от времени года и солнечного тепла, и, начиная с известнякового горизонта, остаётся постоянной в течение года, увеличиваясь с глубиной залегания. Данное геотермальное тепло используется в установках тепловых насосов. Теплоносителем является специальная незамерзающая жидкость, которая циркулирует по земляному контуру, доставляя тепло земли до фреона в теплообменнике. Фреон вскипает и превращается обратно в газ с температурой около $+8\text{ }^{\circ}\text{C}$, в таком виде снова попадает в компрессор, и цикл начинается заново, в то время, как отдавшая тепло незамерзающая жидкость отправляется за новой порцией геотермального тепла по своему земляному контуру. В среднем, глубина, на которую устанавливаются подобные грунтовые зонды составляет от 20 до 50 метров. Из характеристик отапливаемого объекта складывается необходимая длина внешнего контура теплового насоса.

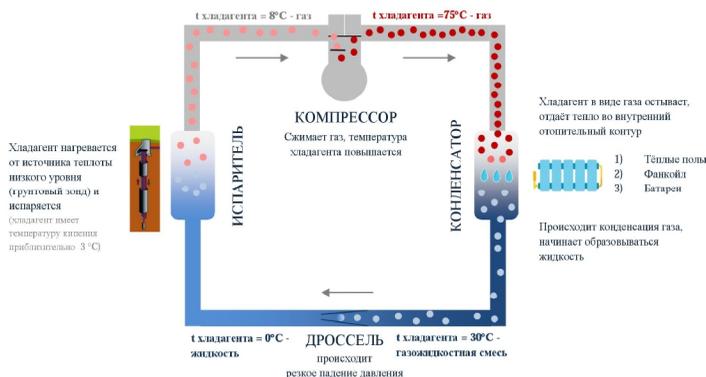


Рис.1 Принцип действия парокомпрессорной установки



Укладка зондов является принципиальным конструкторским решением. В зависимости от объекта укладка зондов может быть разной. Например, внешний контур может быть расположен под землей, а может и на дне водоёма, где температура также остаётся постоянной в течение года. Также укладка зондов различается по типу бурения:

1) Если объект располагается на свободной от застройки территории, то возможен горизонтальный тип укладки, при этом будет задействованы не менее 200 м² площади. Данный способ отличается простотой, но при этом и низко эффективный, так как зонды укладываются на сравнительно небольшую глубину (до 2 метров), где температура не превышает + 4°С - 5°С.

2) Вертикальное бурение – оптимальное решение, позволяет добраться до грунтовых слоёв с температурой от +10°С до 18°С. В сравнении с горизонтальной укладкой более экономичный вариант.

3) Наклонное кластерное бурение позволяет максимально использовать тепловой потенциал грунта при ограниченной площади участка. Бурение скважин выполняется «кустом» с помощью специальной техники. Данный способ получил широкое применение в Европе.

Тепловые насосы не находят широкого применения в России из-за дорогих комплектующих, производимых зарубежом. Но в случае использования отечественных компрессоров конечная стоимость установки значительно снижается.

Для оценки эффективности использования тепловых насосов вводят величину под названием «коэффициент трансформации» или COP (от английского сокращения *coefficient of performance*). COP выражает отношение вырабатываемой тепловой энергии к потребляемой в насосном контуре электрической энергии. Электроэнергию в системе тепловых насосов потребляет компрессор. В среднем значение COP составляет 3-4 единицы, что означает, что на 1 потреблённый кВт электрической мощности вырабатывается 3-4 кВт тепловой мощности. Это происходит за счёт использования геотермального тепла земли. Таким образом, отопление КПП предприятий при помощи тепловых насосов является экологичным, экономичным и надёжным решением. Учитывая всё вышеизложенное, КПП являются наиболее удобными объектами для начала применения тепловых насосов на промышленных объектах в нашей стране.

Библиографический список:

1. Кузнецов Н.В. Энергоэффективность и энергетическое обследование промышленных предприятий - 2011. - г.Москва

Примечание: в тексте используется рисунок автора.

Уникальность текста 96%



УДК 621.31:338 (075.8)

ПЕРСПЕКТИВЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ТОПЛИВНОЙ БАЗЫ ЭНЕРГЕТИКИ УЗБЕКИСТАНА

Аллаева Г. Ж.

Научный руководитель Махкамова М.А.

*Ташкентский государственный технический университет
им. Абу Райхана Беруний, г. Ташкент, Узбекистан*

Рассмотрены перспективы инновационного развития топливно-энергетического комплекса Республики Узбекистан

В республике Узбекистан энергетическая политика соответствует общемировым тенденциям формирования структуры энергетического баланса. То есть, в данных структурах замещения одних видов топлива другими формируются по следующей схеме: уменьшается доли нефти, нефтепродуктов и газа и, одновременно, увеличивается рост потребления угля.

В Узбекистане вопросами производства углеводородов и обеспечения ими отраслей экономики и населения занимается Национальная холдинговая компания (НХК) «Узбекнефтегаз».

Нефтегазовая отрасль. НХК «Узбекнефтегаз» состоит из трех уровней. Данная система управления компанией была утверждена в соответствии с постановлением президента Республики Узбекистан в 2006 г. На сегодняшний день в состав компании входят 6 акционерных компаний, которые занимаются геологоразведочными работами, добычей нефти, газа и газового конденсата, бурением нефтяных и газовых скважин, а также переработкой природного газа.

В целях дальнейшей стабилизации и наращивания прироста добычи нефти холдинг "Узбекнефтегаз" разработал "Концепцию развития нефтегазовой отрасли Узбекистана до 2020г.". Концепция предусматривает увеличение запасов углеводородов к 2020г. по сравнению с 2010г. по газу - в 1,25 раза, по нефти - в 1,65 раза, конденсату - в 1,33



раза. Ожидается увеличение годовых объемов поискового, разведочно-го и параметрического бурения в 2,5 раза и в дальнейшем достигнуть до 300 тыс. пог. м [11].

В структуре энергобаланса Узбекистана в основном преобладают углеводороды – их доля составляет более 96 % (рис. 7). В настоящее время приняты ряд правительственных решений [10-11], которые приведут к диверсификации энергобаланса Узбекистана.

Также, компания (НХК) "Узбекнефтегаз" планирует в 2015-2020 гг. направить \$235 млн. на увеличение добычи нефти на месторождениях, период разработки которых может занять достаточно длительное время. Также холдингом планируется проводить различные геологические мероприятия, направленные на компенсацию потерь добычи нефти. Эти мероприятия позволят к 2021 г. ежегодно извлекать дополнительно до 300 тыс. т нефти [11]. По данным холдинга, извлекаемые разведанные запасы углеводородов в Узбекистане на 1 января 2015 года составляли 2,53 млрд. т.у.т. Из них порядка 65% приходится на запасы газа. На 1 января 2015 года в Узбекистане было открыто 242 месторождения углеводородного сырья, из них 192 - газовые. Из открытых месторождений 104 находятся в разработке, 66 подготовлены к освоению, на 72 месторождениях продолжаются разведочные работы [10].

Учитывая вышесказанное, ожидается, что к 2021 г. холдинг сможет реализовать программу по глубокому бурению около 100 объектов. В данных проектах планируется участие иностранных компаний, предоставляющих свой опыт применения передовых технологий повышения отдачи нефти из пластов на месторождениях с трудноизвлекаемыми запасами.

Также, руководством холдинга «Узбекнефтегаз» в 2017-2018 гг. планируется создать производство по комплексной переработке горючих сланцев в нефтепродукты. Данное производство будет реализовано на базе месторождения Сангрунтау в Навоийской области республики Узбекистан. Проект предусматривает участие иностранной компании, а именно японской JGS Corporation [17]. Финансирование проекта предварительной стоимостью 600 млн. долларов планируется осуществить за счет собственных компании, кредитов Фонда реконструкции и развития Узбекистана и иностранных инвестиций в размере 300 млн. долларов.

Угольная промышленность. Постановление Президента Республики Узбекистан «О Программе мер по реализации важнейших проектов по модернизации, техническому и технологическому перевооружению производства на 2009-2014 годы» от 12 марта 2009 года определяет перспективы роста добычи угля в Узбекистане [9].

Руководство ОАО "Узбекуголь" рассчитывают к 2020 году увеличить добычу угля в 4,7 раза: с 3,8 млн. до 18 млн. тонн в год [11].

На сегодняшний день Узбекистан располагает разведанными запасами угля в объеме 1 млрд. 832 млн. 800 тысяч тонн. В том числе разведанный запас бурого угля составляет 1 млрд. 786 млн. 500 тысяч тонн, каменного - 46 млн. 300 тысяч тонн. Прогнозные ресурсы составляют свыше 323 млн. тонн. В настоящее время добыча угля ведется на трех месторождениях республики.

Прогнозируемая доля потребления угля в структуре потребления топлива для выработки электроэнергии на тепловых электростанциях Узбекистана предусматривает увеличение с 4,4% в 2000 г до 14,7% в 2020 г., следовательно ожидается сокращение потребления природного газа соответственно с 88,3% до 77,5%. В республике добычу угля к 2017 году планируется увеличить в два раза или до 6,4 миллиона тонн в год, по сравнению с 2015 годом [11].

Как было сказано выше, в структуре энергетического баланса республики планируется уменьшение доли нефти, нефтепродуктов и газа и, одновременно, увеличение роста потребления угля. Учитывая данное направление, в ОАО «Узбеккумир» внедряются новые передовые и энергоэффективные технологии, проводятся мероприятия по совершенствованию производственных процессов, также планируется ряд инвестиционных проектов, реализация которых позволит осуществить модернизацию, технологическое обновление и расширение имеющихся мощностей.

Возобновляемые источники энергии. Узбекистан богат возобновляемыми источниками энергии, это видно из данных приведенной таблицы [10,11]. Наиболее высок в Узбекистане потенциал солнечной энергии, он оценивается приблизительно в 51 млрд. т.н.э., а технический - в 177 млн. т.н.э. И что самое важное, доступность солнечной энергия практически 100% на всей территории страны. Чтобы решить проблему обеспечения населения электрической и тепловой энергией, особенно в отдаленных районах, необходимо осуществить вовлечение солнечной энергии в энергетический баланс страны.

Потенциал возобновляемых источников энергии в Узбекистане [10,11]

Показатели	Всего (млн. т.н.э.)	В т.ч. энергия (млн. т.н.э.)			
		Гидро-	Солнечная	Ветровая	Биомасса
Валовой *	50 9847,6	9,2	50 973	2,2	-
Технический **	179	1,8	176,8	0,4	0,3
Освоенный	0,6	0,6	-	-	-



(Показатели: валовой - теоретическое значение энергии, поступающее или образующееся на данной территории; технический - часть валового потенциала, которую можно реализовать с использованием существующих технологий).

В Узбекистане солнечное время в году достигает на севере 2000, на юге – более 3000 часов. Солнечное излучение колеблется в течение суток в пределах 7-10 часов, на севере годовое солнечное излучение составляет 4800 МДж /м², на юге - 6500 МДж /м².

Потенциал энергии ветра в Узбекистане оценивается в 2,2 млн. тонн нефтяного эквивалента. Потоки ветра в Узбекистане соответствуют географическому расположению, а также имеют сезонный характер. На равнинах среднегодовая скорость ветра равна 2,0-5,0 м/сек.

В Узбекистане уже открыт международный институт солнечной энергии, который позволит стране на основе современных технологий максимально использовать энергию солнца для развития экономики государства и ее социального сектора.

Потенциал гидроэнергоресурсов оценивается в 88,5 млрд. кВт ч, или 9,2 млн. т.н.э., включая технический - 27,4 млрд. кВт ч, или 1,8 млн. т.н.э., из которого на сегодня используется только около 30% .

Энергетический потенциал крупных рек страны, а также действующих каналов и водохранилищ, на которых построено 32 ГЭС, оценивается в 88,5 млрд. кВтч. (9,2 млн. т.н.э.), включая технический 27,4 млрд. кВтч. (1,8 млн. т.н.э.). В настоящее время используется лишь 30% существующего потенциала. В 1995 г. была принята Программа развития малой гидроэнергетики, определившая очередность строительства малых ГЭС -14 быстроокупаемых со сроком окупаемости до 10 лет и 127 перспективных ГЭС со сроком окупаемости более 10 лет [10, 11].

Программа развития малой гидроэнергетики Узбекистана предусматривает строительство 15 малых ГЭС с суммарной установленной мощностью 420 МВт и среднегодовой выработкой электроэнергии 1,3 млрд. кВт/ч.

По расчетам специалистов, применение альтернативных источников энергии позволит предотвратить выбросы 447 млн. тонн углекислого газа, различных сернистых соединений, оксида азота и множества других вредных веществ .

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1.Топливной базой развития энергетики Узбекистана до середины XXI века будут традиционные источники первичной энергии: природный газ, нефть, уголь.

2. Необходимость сохранения параметров окружающего мира пригодными для жизнедеятельности людей требует резкого сокращения выбросов, загрязняющих атмосферу в результате использования углеводородов, в особенности нефти и угля. В целях решения этой задачи необходимо использовать альтернативные источники энергии современные, новые технологии.

3. В Узбекистане существует солидная, научная, технологическая и кадровая база для производства первичных энергоносителей на основе современных технологий, в особенности ВИЭ, которая позволит в долгосрочной перспективе обеспечить отрасли экономики страны качественной, экологически чистой энергией, тем самым и энергетическую безопасность государства в долгосрочной перспективе.

Библиографический список

1. Документ о концепции энергетической стратегии. Материалы Всемирного банка. М. 2009, 42 с.
2. World Energy Outlook. OCDE.IEA. (Основные положения). 2009, 22 р.
3. Энергетика для завтрашнего мира. Действовать сейчас. Материалы МНРЭС. М. Электрические станции, 2005, №2, с.67-70.
4. Поляков В.. Обеспеченность мировой экономики энергоносителями в XXI веке. М. Мировая экономика и международные отношения, 2005, №6, с.106-112.
5. World Energy Outlook - 2012. (WEO-2012).
6. www.eriras.ru. Прогноз развития энергетики мира и России до 2040 года. Институт энергетических исследований РАН. М. 2013, 82 с.
7. ВР: прогноз развития мировой энергетики до 2030 года. М.2011, 80 с.
8. Увраимов И.А. Обзор ключевых трендов на мировом и центральноазиатском нефтегазовом рынке. Узбекский журнал нефти и газа. Т. Спец выпуск, май, 2013, с.28-35.
9. <http://www.rgo.ru/2011/03/dobycha-nefti-i-gaza>. Дегтярёв К. Добыча нефти и газа в мире.
10. Аллаев К.Р. Энергетика мира и Узбекистана. Т. «Молия», 2007, 388 с.
11. Аллаев К.Р.. Электроэнергетика Узбекистана и мира. Т. «Fan va tehnologiyalar», 2009, 478 с.

Уникальность текста 66%





УДК 697.34

ПРЕИМУЩЕСТВА СТУПЕНЧАТОГО СПОСОБА РЕГУЛИРОВАНИЯ ОТПУСКА ТЕПЛА

Морозова С.А.

Научный руководитель Соколова С.С.

Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

В статье рассмотрено ступенчатое регулирование тепловой нагрузки как разновидность качественно-количественного регулирования и его преимущества.

Соблюдение нормального теплового режима в течение всего отопительного сезона возможно как в двухтрубных, так и в однотрубных системах при переменном расходе воды (качественно-количественное регулирование), применение которого рационально только в том случае, когда изменение расхода воды в системах будет происходить одновременно с изменением температуры наружного воздуха.

Переменный расход сетевой воды при количественном и качественно-количественном регулировании можно организовать следующими способами: изменением числа оборотов насосов; изменением числа параллельно работающих насосов; установкой на теплоисточнике насосов с различными характеристиками.

Наиболее экономичным является регулирование производительности насосов изменением числа их оборотов. При таком регулировании зависимость расхода воды в тепловой сети от располагаемого напора на станции будет наиболее близка к расчетной. Плавное изменение напора позволит избежать дросселирования избыточного напора, а, следовательно, гидравлических потерь.

Если регулирование производительности насосов не будет связано с ростом потерь, то расходуемая сетевыми насосами мощность будет иметь следующую зависимость от расхода воды:

$$N = \overline{W}^3 N', \quad (1)$$

где $\overline{W} = W / W'$ - отношение эквивалента расхода сетевой воды при любой температуре наружного воздуха к эквиваленту расхода при расчетной температуре наружного воздуха; N - мощность насоса при произвольном расходе сетевой воды; N' - мощность насоса при расчетном расходе сетевой воды.

Мощность насоса изменяется, как это следует из уравнения (1), пропорционально третьей степени уменьшения расхода воды, что приводит к значительной экономии электроэнергии при переменном расходе воды в тепловой сети. При количественном и качественно-количественном регулировании тепловой нагрузки расход электроэнергии на транспорт теплоносителя будет меньше, чем при качественном способе. В [1] рекомендуется принимать следующие ступени качественно-количественного регулирования в процентах от расчетного расхода сетевой воды: 100% при $-15\text{ }^{\circ}\text{C} \leq t_H \leq -31\text{ }^{\circ}\text{C}$, 80% при $-5\text{ }^{\circ}\text{C} \leq t_H \leq -15\text{ }^{\circ}\text{C}$, 60% при $-5\text{ }^{\circ}\text{C} \leq t_H \leq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ (рис. 1).

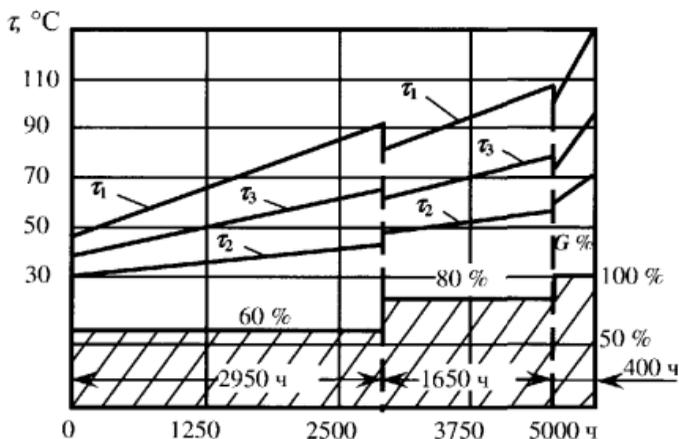


Рис. 1. Ступенчатый температурный график качественно-количественного регулирования

Преимущество такого ступенчатого регулирования заключается в том, что большую часть отопительного периода система теплоснабжения работает с меньшим расходом теплоносителя. Расход электроэнергии сетевыми насосами пропорционален третьей степени изменения расхода воды (см. уравнение 1), поэтому расходуемая сетевыми насосами мощность при уменьшении расхода воды до 80% падает до 51%, а при уменьшении расхода воды до 60% расходуемая мощность падает до 22%. Годовой расход электроэнергии снижается до 38%, т.е. уменьшается против обычно принимаемого в 3 раза [1].

Библиографический список

1. Шарпов В.И., Ротов П.В. Регулирование нагрузки систем теплоснабжения. М.: Изд. "Новости теплоснабжения", 2007. – 164 с.; ил.



2. Шкаровский А.Л., Шаврин В.И. Основы современного теплоснабжения. СПбГА-СУ. – СПб, 2011. – 384 с.

Уникальность текста 85%



УДК 697.34

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ

Морозова С.А.,

Научный руководитель Соколова С.С.

Тульский государственный университет, г Тула, Россия

В статье рассмотрено преимущество количественного и качественно-количественного регулирования отпуска тепла перед качественным регулированием.

Методы центрального регулирования тепловой нагрузки были разработаны, опираясь технические и технологические возможности первой половины прошлого века, которые сейчас подверглись большому изменению. В данное время существует потребность в серьезных изменениях касательно технологий и технических вопросов теплоснабжения. Эта потребность обусловлена как полностью изменившимися экономическими условиями, так и опытом зарубежных стран, который показал огромные результаты в совершенствовании систем теплоснабжения.

На сегодняшний день в отечественных системах теплоснабжения наиболее распространено центральное качественное регулирование тепловой нагрузки, которое предполагает изменение температуры теплоносителя при неизменном его расходе в зависимости от температуры наружного воздуха.

С помощью качественного регулирования достигается устойчивый гидравлический режим тепловых сетей, но вместе с тем этот способ имеет большой ряд отрицательных моментов, таких как:

- низкая надежность источников пиковой тепловой мощности;
- значительная транспортная задержка (тепловая инерционность) регулирования отпуска тепла системы теплоснабжения;
- большая скорость протекания коррозии трубопроводов;

- сохранение расхода воды постоянным при повышенных температурах наружного воздуха является причиной перегрева отопительных приборов; - и т.д.

Анализ перспектив развития систем централизованного теплоснабжения в нашей стране показывает, что в скором времени способы качественно-количественного и количественного регулирования отпуска тепла станут намного более распространенными.

Следует отметить, что в прошлой редакции строительных норм и правил рекомендовалось в качестве основного способа качественное регулирование. В новой редакции строительных норм и правил наряду с качественным рекомендуется применять качественно-количественное и количественное регулирование. Одним из факторов, сдерживающих развитие этих способов регулирования, было отсутствие необходимых приборов автоматического регулирования параметров теплоносителя на абонентских вводах и у отдельных потребителей.

Количественное и качественно-количественное регулирование имеет следующие преимущества:

- увеличение производства электроэнергии на тепловом потреблении посредством снижения температуры обратной сетевой воды;
- большую часть отопительного сезона система теплоснабжения работает со сниженными расходами сетевой воды и существенной экономией энергии, затрачиваемой на транспорт теплоносителя;
- возможность использования доступных способов обработки подпиточной воды тепловой сети при $t_1=110^{\circ}\text{C}$;
- малая инерционность регулирования отпуска тепла, нет необходимости в применении смесительных устройств абонентских вводов; - и т.д.

Главным недостатком нужно назвать непостоянный гидравлический режим работы теплосетей, а также высокие капитальные затраты, по сравнению с качественным способом регулирования.

Система теплоснабжения с разветвленными, протяженными тепловыми сетями характеризуется значительной тепловой инертностью: время движения потока теплоносителя от теплоисточника до наиболее удаленного потребителя может достигать нескольких часов. Поэтому при качественном способе тепловую нагрузку регулируют по средне-суточной или средней за несколько (8-12) часов температуре наружного воздуха, что является причиной несоответствия температуры сетевой воды температуре наружного воздуха и нарушению температурного режима помещений у наиболее удаленных потребителей.



На изменение давления воды система теплоснабжения реагирует значительно быстрее, примерно со скоростью звука, которая в воде составляет 1500 м/с. Таким образом, система теплоснабжения при количественном и качественно-количественном регулировании сможет быстрее среагировать на изменение температуры наружного воздуха, чем при качественном регулировании.

Применение количественного регулирования в зарубежных системах теплоснабжения в значительной мере обусловлено практически стопроцентным оснащением теплопотребляющих установок приборами местного и индивидуального количественного регулирования тепловой нагрузки. Эта перспектива неизбежна и для систем теплоснабжения нашей страны. Результаты испытаний и расчетов являются показателем экономической целесообразности энергосбережения посредством индивидуального автоматического регулирования отопительных приборов, а также оборудования абонентских вводов автоматизированными узлами управления. Срок окупаемости капитальных затрат, в которые включаются затраты на закупку оборудования, составляет 2-3 года.

Оборудование большей части абонентов регуляторами отопления повлечет естественное изменение расхода сетевой воды в зависимости от изменения температуры наружного воздуха, т.е. это приведет к количественному регулированию тепловой нагрузки.

Оснащение абонентских установок приборами автоматизации будет играть определяющую роль в системах теплоснабжения, от которой зависят режимы работы теплоисточников и тепловых сетей, а также энергоэффективность и качество теплоснабжения.

Проведенный анализ позволяет сформулировать основные положения концепции развития способов регулирования тепловой нагрузки:

1. Переход на количественное и качественно-количественное регулирование отпуска тепла систем теплоснабжения.
2. Совершенствование технологий обеспечения базовой и пиковой нагрузок систем теплоснабжения.
3. Совершенствование схем источников теплоты применительно к новым технологиям регулирования и обеспечения базовой и пиковой тепловых нагрузок систем теплоснабжения.
4. Полное оснащение теплопотребляющих установок потребителей приборами автоматизированного регулирования, гидравлической защиты и коммерческого учета.

Библиографический список

1. Шаранов В.И., Ротов П.В. *Регулирование нагрузки систем теплоснабжения.* –

М.: Изд. "Новости теплоснабжения", 2007. – 164 с.

2. Ротов П.В., Способы регулирования тепловой нагрузки систем теплоснабжения. Перспективы развития // *Новости теплоснабжения*. – 2007. – №2(78).

3. Орлов М.Е., Исследование эффективности централизованных систем теплоснабжения // *СОК*. – 2013. – №1.

Уникальность текста 90%



УДК 620.98

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ В УСЛОВИЯХ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

**Калеева Ж.Г., Туйгунов Д. А., Неверт Ф. А.,
Научный руководитель Калеева Ж.Г.**

*Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)
Оренбургский государственный университет, г. Орск, Россия*

В данной статье рассматриваются перспективы повышения энергетической эффективности и энергосбережения как фактор развития российской электроэнергетики. Авторами предложен ряд мероприятий для модернизации электростанций и гидроэлектростанций.

Производственный потенциал современной российской электроэнергетики составляют более 720 электростанций суммарная мощность которых 231,5 ГВт и ЛЭП различных классов напряжений, общая длина которых составляет около 2,6 млн. км. Известно, что 91 % энергетического потенциала входят в состав Единой энергетической системы (ЕЭС) России, которая обеспечивает электроснабжение потребителей на всей территории нашей родины.

Среди электростанций Российской Федерации преимущество составляют тепловые, установленная мощность которых составляет 57,4%, а так же атомные электростанции – 8,7%, гидравлические станции – 21,1%. Порядка 79 % генерирующей мощности ТЭЦ в европейской части России производят электроэнергию на газе и мазуте, тогда как на востоке России более 85% на ТЭЦ используется уголь. В последнее время возросли тарифы на электроэнергию, и тенденция повышения цен на электроэнергию сохраняется.



Энергетическая стратегия России на период до 2030 г. включает в себя крупномасштабные планы. Обеспечить необходимые объёмы производства электрической энергии к 2030 г. сможет увеличение мощности электростанций России до 330 ГВт. Предполагается увеличить протяженность ЛЭП напряжением 110 кВ и выше до 2030 года до 280 тыс. км, а напряжением 330 кВ и выше – до 28-33 тыс. км.. Предполагаемый объем необходимых инвестиций для развития ТЭС, АЭС, ГЭС и электрических сетей до 2030 г. составляет около 500 млрд. долларов.

Важными перспективами энергетической эффективности для российской электроэнергетики являются:

- модернизация российской энергетики с использования инновационных технологий,
- развитие сферы приоритетных научных исследований в области электроэнергетики,
- структуризация схемы развития и функционирования электроэнергетики России.

Модернизация энергетики России предполагает применение нового энергоэффективного оборудования и новых технологий. Огромное значение имеет совершенствование Единой электроэнергетической системы страны с оптимизацией энергоснабжения от мощных электростанций (200 МВт), объединенных электрическими сетями напряжением 220 кВ и выше, и энергоснабжение потребителей от локальных энергетических систем с распределённой генерацией с энергоустановками малой мощности. Подобная схема позволит повысить надёжность энергоснабжения и снизить тарифы на электроэнергию. Важное значение в настоящее время имеют энерготехнологические установки и технологии, которые помогут получать из твёрдого топлива необходимые продукты: жидкое топливо, калорийный газ и твёрдый остаток.

В целях модернизации электростанций и гидроэлектростанций можно предложить провести следующие мероприятия:

- модернизация гидроэнергетического оборудования практически на гидроэлектростанциях России;
- создание мощных гидротехнических агрегатов с высокой производительностью и регулировкой частоты;
- разработка и производство обратимого гидрооборудования с регулировкой частоты, обеспечивающего высокую производительность;

- разработка гидротехнического оборудования для приливных электростанций, в том числе ортогональных турбин и плавающих блоков;
- разработка и внедрение систем мониторинга состояния гидравлических узлов и сооружений.

В атомной энергетике приоритетным направлением является создание АЭС с реакторами на быстрых нейтронах. Однако, необходимость экономической эффективности функционирования атомных станций не может идти в ущерб их безопасности. Поэтому можно предположить, что ТЭС, ГЭС и АЭС останутся ведущими станциями по созданию электроэнергии.

Модернизация российской электроэнергетики станет серьёзным фундаментом для общего развития экономики нашей страны.

Библиографический список:

1. Калеева, Ж.Г. Формирование профессиональной компетентности будущих инженеров на примере физико-технического моделирования лабораторного стенда для изучения вентильного электропривода [Текст] / Ж.Г. Калеева, Р.Е. Мажирова // *European Social Science Journal* («Европейский журнал социальных наук»). – 2014. – № 2. Том 2. – С. 135-142.

2. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года [Электронный ресурс] // <http://minenergo.gov.ru/>; сайт Министерства энергетики России. URL: <http://minenergo.gov.ru/node/1026> (дата обращения: 21.09.2016).

Уникальность текста 82%



УДК 620.98

КОМПЕНСАЦИЯ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ

**Калеева Ж. Г., Курманбаева Д. А., Львов М. А.,
Научный руководитель Калеева Ж.Г.**

*Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)
Оренбургский государственный университет, г. Орск, Россия*

В данной статье рассматриваются принципы и способы компенсации реактивной мощности.

Как известно, нагрузка подразделяется на активную, емкостную и индуктивную. Чаще всего потребитель имеет дело со смешанными активно-индуктивными нагрузками. Следовательно, происходит потребление



как активной, так и реактивной энергии. Активная мощность тратится на совершение полезной работы. Реактивная мощность не расходуется на совершение полезной работы, она служит лишь для создания магнитного поля в индуктивных приемниках, циркулируя всё время между источником тока и приемниками[1]. Когда устройство имеет положительную реактивную мощность, то принято говорить, что оно её потребляет, а когда отрицательную – производит. Но на самом деле это не имеет особого значения, так как большинство электропотребляющих устройств являются активно-индуктивными. Отметим, что при отсутствии мероприятий по компенсации реактивной мощности происходит переплата за электроэнергию в размере 40% от общей стоимости. Реактивный ток создает дополнительную нагрузку на линии электропередачи, что приводит к необходимости увеличения сечений проводов и кабелей и соответственно к увеличению капитальных затрат на проектирование сетей.

Физика процесса: большую часть электрооборудования предприятий составляют устройства, которые можно объединить под термином «индуктивная нагрузка». Емкостная же нагрузка используется намного реже. Одним из основных свойств индуктивности является сохранение тока, протекающего через нее, неизменным. Иными словами, при протекании тока появляется сдвиг фаз между током и напряжением. Емкость, в свою очередь, не меняет напряжение, компенсируя фазовый сдвиг, созданный индуктивностью. В этом и заключается принцип компенсации реактивной мощности. Особенно важна компенсация реактивной мощности для предприятий промышленного производства, основными приёмниками электроэнергии которых являются асинхронные двигатели, в результате чего коэффициент мощности при отсутствии мер по компенсации составляет 0,7—0,75. Мероприятия по компенсации реактивной мощности на промышленных предприятиях позволяют:– добиться уменьшения нагрузки трансформаторов, что также способствует увеличению срока их службы;– использовать провода меньшего сечения, так как нагрузка на них будет снижена;– повысить качество энергии, поставляемой потребителям;– уменьшить нагрузку на коммутационные аппараты за счет понижения токов в цепях;– снизить расходы на электрическую энергию.

Устройства компенсации реактивной мощности:

Синхронные двигатели. «Пассивно» компенсируют реактивную мощность. Их использование позволяет добиться меньшего потребления реактивной мощности, но затраты на обслуживание превышают выгоду непосредственно от компенсации.

Синхронные компенсаторы. Это синхронные двигатели, которые работают на холостом ходу. СК могут работать в двух режимах:

перевозбуждения и недовозбуждения. В первом случае синхронный компенсатор является генератором реактивной мощности, во втором – потребителем. Во время работы он потребляет из сети активную мощность порядка 2–4% от номинальной реактивной мощности.

Конденсаторные установки. Установка представляет собой конденсаторы, которые соединяют по схеме «треугольник», и устройство управления ими. Преимуществами конденсаторов являются относительно низкие потери активной мощности, отсутствие движущихся частей и простота их обслуживания. К их недостаткам можно отнести невозможность плавного регулирования реактивного сопротивления. Преимущества установок обуславливаются использованием:– сегментированных конденсаторов, которые более надежны, долговечны и просты в эксплуатации;– контакторов включения, которые работают на опережение, обеспечивая более долгий срок службы контакторов; – специальных контроллеров нескольких типов, которые обеспечивают автоматическое регулирование cosφ, в том числе с возможностью передачи данных на РС и возможностью контроля в сети высших гармоник тока и напряжения; – индикаторов, показывающих неисправность на установке; – высших гармонических фильтров; – устройств, служащих для терморегуляции.

Таким образом, компенсация реактивной мощности является одним из самых важных мероприятий по повышению энергоэффективности, качества электроснабжения потребителей. Самым оптимальным оборудованием для компенсации являются конденсаторные установки, в силу простоты их использования и обслуживания.

Библиографический список:

1. Зайцев, Г.З. *Компенсация реактивной мощности* / Г. З. Зайцев, Константинов Б. А. - Л.: Энергия, 1976. - 104 с.: ил. - УДК 621.3.016.25

Уникальность текста 72%





О НЕОБХОДИМОСТИ ПОВЫШЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА МОЩНОСТИ БЫТОВЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

Кутлуев В.В., Фахрисламов Т.Р.¹

Научный руководитель к.т.н., доц. Важдаев К.В.^{1,2}

*Уфимский государственный нефтяной технический университет,
г. Уфа, Россия¹*

*Бакирский государственный университет,
г. Уфа, Россия²*

Работа посвящена решению проблемы ресурсо- и энергосбережения бытовых потребителей. Проведен анализ в результате, которого предложено повышать $\cos\varphi$ бытовых потребителей на базе активных ККМ для уменьшения потребляемых токов и полных потребляемых мощностей без снижения активной мощности нагрузки, снижая падение напряжения и потери энергии на передачу, а также оптимально использовать линии электропередач (ЛЭП) и мощность генераторов.

В энергетической программе страны большое значение уделяется проблеме ресурсо- и энергосбережения. Поэтому с ростом потребления электроэнергии (ЭЭ) в стране за счет увеличения количества и мощности потребителей особенно острым является ее экономия за счет улучшения качества потребителей ЭЭ, которая может быть, отчасти достигнута путем повышения коэффициента мощности ($\cos\varphi$) потребителей. И если этот вопрос в промышленности является решенным, то в быту в нашей стране он до сих пор остается открытым. Это объясняется тем, что до определенного времени потребители ЭЭ в быту в основном носили активный характер нагрузки (лампы накаливания, различные нагревательные приборы) и, тем самым, имели довольно высокий $\cos\varphi$. А потребляемая реактивная энергия учитывалась коррекцией стоимости за активную ЭЭ, по показанию бытового счетчика активной энергии. На сегодняшний же день происходит увеличение доли потребляемой реактивной энергии и за счет электроприборов, имеющих активно-индуктивную нагрузку, которая при этом изменяется также во времени от загрузки машин (приборов). Так, например [1], для холодильников, насосов, стиральных машин, мясорубок и других кухонных машин, энергосберегающих ламп, при номинальном режиме работы, $\cos\varphi$ находится в пределах $0,520 \div 0,635$, а для телевизоров, микроволновых печей, компьютеров – $0,85 \div 0,95$. Также

стоит отметить, что потребляемая реактивная энергия фиксируется электроснабжающей организацией и входит в стоимость потерь на передачу ЭЭ. Поэтому, вопрос о повышении $\cos\varphi$ бытовых потребителей является на сегодняшний момент актуальным.

Повышение $\cos\varphi$ позволяет уменьшить потребляемый ток и полную потребляемую мощность без снижения активной мощности нагрузки, снизить падение напряжения и потери энергии на передачу, а также оптимально использовать линии электропередач (ЛЭП) и мощность генераторов. Экономические преимущества заключаются в увеличении эффективности передачи ЭЭ в результате повышения пропускной способности ЛЭП, трансформаторных подстанций и генераторов электростанций.

Международная электротехническая комиссия с 1992 года [3] ввела стандарт 552-2, согласно которому для потребителей мощностью более 200 Вт требуется обязательное повышение $\cos\varphi$. С этой целью промышленностью [2] выпускаются пассивные и активные компенсаторы коэффициента мощности (ККМ). Пассивные ККМ представляют собой конденсаторную батарею, емкости которых включают при необходимом увеличении $\cos\varphi$. Достоинствами пассивных ККМ являются простота и надежность конструкции, недостатками – высокие массогабаритные показатели и ступенчатое подключение емкостей. Активные ККМ построены на основе транзисторных высокочастотных преобразователей и позволяют получить высокий коэффициент мощности в пределах $0,99 \div 0,999$ при мощности потребителей от 10 Вт до 5 кВт [4]. Среди их достоинств также можно выделить малые размеры и габариты, позволяющие устанавливать их в любой прибор, группу приборов, квартиру, дом и, при этом, плавно повышать $\cos\varphi$.

Поэтому, на наш взгляд, наиболее целесообразно повышать $\cos\varphi$ бытовых потребителей на базе активных ККМ.

Библиографический список

1. Задорова Н. В. *О проблемах с реактивной мощностью коммунально-бытовых потребителей* [Текст] / Н. В. Задорова, Е. А. Ежова // *Молодежь и наука: сб. материалов VIII Всероссийской научн.-техн. конф.* / Сиб. федер. ун-т. – Красноярск, 2012. – С. 103-107.

2. Твердов И.В. *Пассивные корректоры коэффициента мощности для однофазных и трехфазных модулей питания* [Текст] / И. В. Твердов // *Компоненты и технологии №4. Силовая электроника*– 2009. – С. 88-93.

4. Шевченко В. *Интегральная схема корректора коэффициента мощности производства компании International Rectifier* [Текст] / В. Шевченко // *CHIP NEWS Украина, №4 (64) – 2007.* – С. 28.

5. Важаев К.В. *Автоматизированные системы контроля и учета энергоресурсов* [Текст] / Архипенко В.А., Куделя С.П. // *Инновации и перспективы сервиса: сб. науч.*



статей XI междунар. науч.-техн. конф. / Уфимск. гос. акад. эконом. и сервиса.– Уфа, 2014.– С. 257-259.

б. Важаев К.В. Устройства фазового сдвига для информационно-измерительных систем и машин [Текст] / Канарейкин В.И. // *Электрические и информационные комплексы и системы.* – 2015. - № 2. – Т 11. - С. 68-72.

Уникальность текста 86%



УДК 69.022 : 31.19

ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЖИЛЫХ И АДМИНИСТРАТИВНЫХ ЗДАНИЙ, ОТНОСЯЩИХСЯ К ТИПОВЫМ СЕРИЯМ

Копейка Д.В.

Научный руководитель Гридин С.В.

Донецкий национальный технический университет, г. Донецк

Рассматриваются теплотехнические характеристики и несоответствие современным стандартам энергоэффективности панельных зданий типовых серий застройки

Типовое проектирование жилых и административных зданий берёт своё начало в 1959-ом году. Как правило, к типовым сериям относятся крупнопанельные здания различной этажности, возводившимся на территории СССР до 1985-го года. Целью типового проектирования было снижение остроты «жилищного вопроса». В связи с этим, крупнопанельные здания получили широкое распространение по всей территории СССР и до сих пор составляют значительный процент жилого фонда. Однако здания такого типа не соответствуют современным нормам энергосбережения. К тому же, на протяжении многих десятилетий эксплуатации ограждающие конструкции крупнопанельных зданий в той или иной мере потеряли свои теплозащитные свойства. В последнее время уделяется много внимания повышению теплозащитных свойств существующих зданий, что выражается в проведении мероприятий по дополнительному утеплению наружных стен зданий и кровли. Подобные мероприятия могут проводиться как отдельными жилищными кооперативами, так и быть составляющей государственных программ по энергосбережению. Однако во всех случаях меро-

приятия по утеплению крупнопанельных зданий могут столкнуться с некоторыми проблемами, которые могут снизить эффект от энергосберегающих мероприятий, в частности:

- 1) коммерциализация энергосберегающих мероприятий;
- 2) неправильное определение реальных теплотехнических характеристик ограждающих конструкций.
- 3) при определении срока окупаемости энергосберегающих мероприятий не учитывается долговечность теплоизоляционных материалов.

Энергосберегающие мероприятия являются комплексными, что предполагает вовлечение множества предприятий и компаний: энергоаудиторские конторы, которые определяют необходимость и эффект от внедрения энергосберегающих мероприятий; производители и поставщики теплоизоляционных материалов и конструкций; строительные фирмы, обеспечивающие проведение монтажных работ; структуры, обеспечивающие финансирование и кредитование энергосберегающих мероприятий и др. Недобросовестный подход к их организации и проведению может возникнуть на любом этапе такого комплексного мероприятия. Как правило, погоня за дешевой материалами и услуг идёт вразрез с качеством материалов и технологий. К примеру, дешёвые теплоизоляционные материалы обладают худшими теплотехническими и экологическими показателями, а также могут не соответствовать требованиям по пожарной безопасности. Монтажные работы также могут проводиться с нарушением требований к теплоизоляционным работам. К примеру, при утеплении многоэтажных зданий пенопластом или пенополистиролом необходима установка минераловатных прослоек через каждые 2-3 этажа во избежание распространения огня при пожаре. Либо наносится дополнительное покрытие на минераловатные плиты, что приводит к разрушению материала и потере теплоизоляционных свойств. Во всех случаях погоня за коммерческой выгодой приводит к снижению эффекта от энергосберегающих мероприятий.

Ввиду сложности установления теплотехнических свойств материалов, используемых при возведении панельных зданий типовых серий, а также отсутствия углублённого инструментального и экспериментального обследования при проведении энергосберегающих мероприятий, возникает проблема определения реальных теплозащитных свойств существующих ограждающих конструкций. Важнейшим теплотехническим показателем ограждающих конструкций является сопротивление теплопередаче $R(\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт})$, характеризующее тепловые потери через конструкции:



$$R_0 = \frac{1}{a_{\text{int}}} + \sum_{n=1}^N R_n + \frac{1}{a_{\text{int}}}, \quad (1)$$

где R_n – термическое сопротивление слоя n , $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$.

$$R = \frac{d_n}{\lambda_n}, \quad (2)$$

где d_n – толщина слоя n , м ;

λ_n – коэффициент теплопроводности материала слоя n , $\text{Вт} / (\text{м} \cdot \text{°C})$.

В нашем регионе наиболее распространены типовые серии зданий 1-480 и 1-464. Панели этих серий могут быть однослойными и трёхслойными, имеют различную структуру, а их толщина может составлять 250 мм и 350 мм.

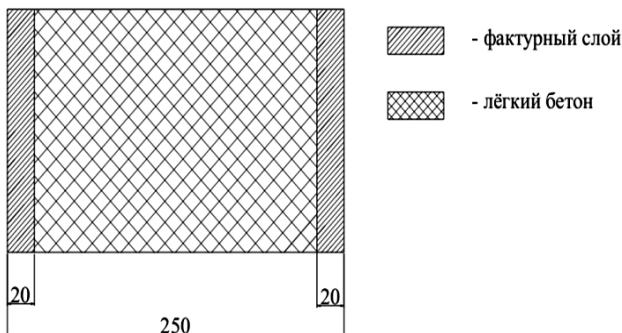


Рисунок 1 - Однослойная панель типовой серии 1-464

При определении сопротивления теплопередаче всей конструкции необходимо сначала определить сопротивление теплопередаче каждого слоя в отдельности. При этом можно столкнуться с некоторыми трудностями. Для однослойных панелей серий 1-464 и 1-480 существует проблема определения марки и теплотехнических характеристик (коэффициент теплопроводности λ) лёгких бетонов и керамзитобетонов, которые использовались при строительстве, т.к. данные в справочной литературе разнятся и могут не соответствовать реальным значениям. В случае трёхслойной панели типовой серии 1-464 ситуация сложнее – помимо отсутствия данных о типе и марке минераловатных вкладышей (что делает проблематичным определение первоначальных значений коэффициента теплопроводности λ), неизвестна степень износа

минераловатных вкладышей (долговечность минераловатных плит изначально невысока, а при отсутствии должной гидроизоляции минеральная вата теряет свои свойства гораздо быстрее). Во всех случаях речь идёт о наиболее значимом слое конструкции, следовательно, расчётное значение сопротивления теплопередаче конструкции может существенно отличаться от реального, что негативно влияет на эффект от энергосберегающих мероприятий, т.к. характеристики теплоизоляционных материалов дополнительной изоляции выбираются с учётом теплотехнических характеристик существующих ограждающих конструкций.

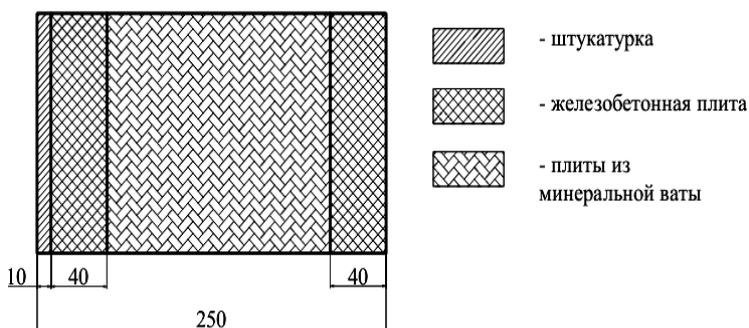


Рисунок 2 - Трёхслойная панель типовой серии 1-464

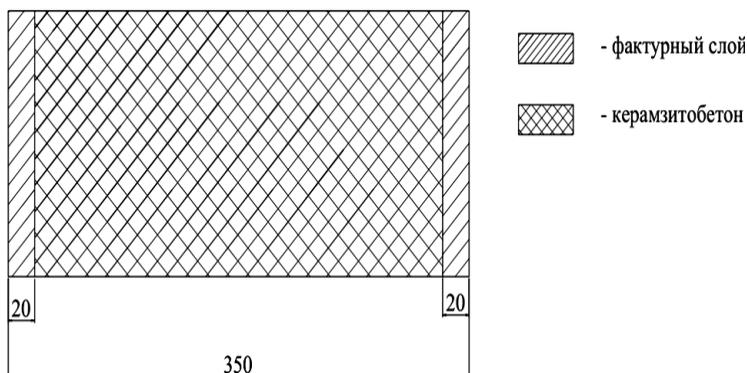


Рисунок 3 – Панель типовой серии 1-480

Аналогичная ситуация складывается при определении сопротивления паропрооницанию конструкции. Сопротивление паропрони-



цанию многослойного ограждения равно сумме сопротивлений паропроницанию отдельных слоев:

$$R_{vp} = R_{vp1} + R_{vp2} + \dots + R_{vpi}, \quad (3)$$

где R_{vp1} , R_{vp2} , R_{vpi} - сопротивления паропроницанию отдельных слоев.

Значение сопротивления паропроницанию ($\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{мг}$) одного конструктивного слоя R_{vp} определяется по формуле:

$$R_{vp} = d / m \quad (4)$$

где d - толщина слоя ограждающей конструкции, м;

m - расчетный коэффициент паропропускаемости материала слоя ограждающей конструкции, $\text{мг} / (\text{м} \cdot \text{ч} \cdot \text{Па})$.

Вышеупомянутые сложности при определении теплотехнических свойств также касаются и определения сопротивления паропроницанию конструкции. Неправильное определение сопротивления паропроницанию может привести к излишнему влагонакоплению в конструкции.

Важным этапом при проведении энергосберегающих мероприятий является определение срока окупаемости. Энергосберегающие мероприятия, как правило, характеризуются длительным сроком окупаемости, а при его расчёте не учитывается долговечность утеплителей. В некоторых случаях, особенно при некачественном монтаже утеплителей, теплоизоляционный материал начинает терять свои свойства ещё до истечения срока окупаемости.

На примере пятиэтажного панельного здания типовой серии 1-464 были определены и проанализированы экономические показатели утепления наружных стен для 5-ти различных теплоизоляционных материалов. Были определены дисконтированный срок окупаемости для каждого теплоизоляционного материала и срок его эксплуатации (Таблица 1).

Таблица 1

Экономические характеристики утеплителей

Материал	Дисконтированный срок окупаемости, лет	Срок эксплуатации, лет	Коэффициент пригодности
Минеральная вата	17,1	20	1,17
Пенопласт	13,1	25	1,91
Пенополистирол	14,9	50	3,36
Пенополиуретан	12,2	50	4,10
Пеноизол	9,1	70	7,69

Для более наглядного отображения экономической эффективности теплоизоляционных материалов можно ввести «коэффициент пригодности» К:

$$K = \frac{\Delta}{O}, \quad (5)$$

где Δ – продолжительность эксплуатации утеплителя, лет;

O – срок окупаемости энергосберегающего мероприятия, лет.

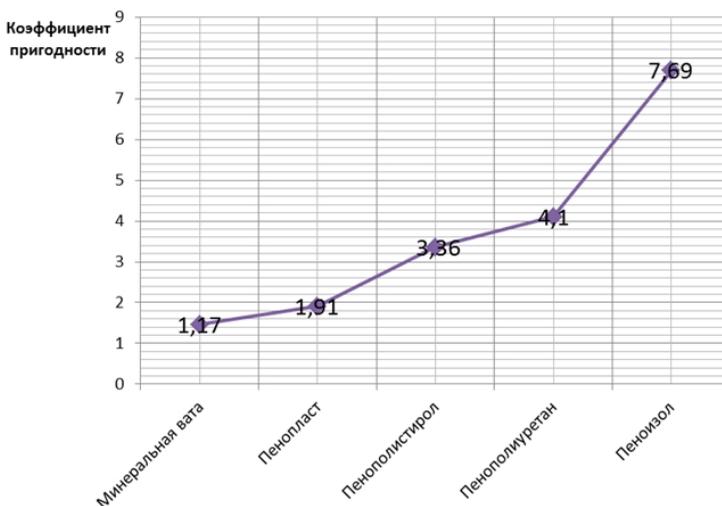


Рисунок 4. – Коэффициент пригодности материала

Как видим, нельзя полагаться лишь на экономические показатели энергосберегающих мероприятий без учёта долговечности теплоизоляционных материалов.

Подводя итоги, можно сказать, что энергосберегающие мероприятия требуют научно обоснованного и взвешенного подхода. Только в этом случае можно получить максимальный эффект от их проведения.

Библиографический список

1. Международной опыт повышения энергоэффективности зданий. Сборник материалов. - Минск: «АЛЬТИОРА - ЖИВЫЕ КРАСКИ» - 2012.
2. СНиП 2.08.01-89 – Жилые здания.
3. СНиП 23-02-2003. - Тепловая защита зданий.
4. Методические указания для самостоятельной работы студентов к курсовой работе «Тепловая защита зданий» / Сост. С.В. Гридин. – Донецк: ДонНТУ. - 2013. – 38 с.
5. СНиП 23-01-99 Строительная климатология. – М.: Госстрой России, 2004.
6. Бобров Ю.Л., Овчаренко Е.Г., Шойхет Б.М., Петухова Е.Ю. Теплоизоляционные материалы и конструкции: Учебник для средних профессионально-технических учебных заведений. -М.: ИНФРА-М, 2003. – 268 с.



7. Воробьёв В.А., Адрианов Р.А. Полимерные теплоизоляционные материалы. Стройиздат. Москва, К-31.

8. Справочник по теплозащите зданий / В.П. Хоменко, Г.Г. Фаренюк. – К.: Будівельник, 1986. - 216 с.

9. Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей. Изд. 7-е, пер. и доп. В 3-х томах. Под ред. Н.В. Лазарева и Э.Н. Левиной. «Химия», 1976.

Уникальность текста 91%



УДК 628.8

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ТЕПЛООВОГО КОМФОРТА В ПОМЕЩЕНИИ ПРИ РЕГУЛИРОВАНИИ ОТОПИТЕЛЬНОЙ НАГРУЗКИ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Копейка Д.В.

Научный руководитель Гридин С.В.

Донецкий национальный технический университет, г. Донецк, Украина

Рассматривается определение степени влияния различных параметров на тепловой комфорт в помещении.

Централизованное теплоснабжение на данный момент является наиболее распространенным типом теплоснабжения в крупных промышленных регионах. При центральном регулировании составляются графики тепловой нагрузки, согласно которым, в зависимости от температуры наружного воздуха, регулируется отпуск тепла на котельной. Постоянной величиной при таком регулировании является температура воздуха внутри помещения. Для города Донецка, к примеру, такая температура составляет 20°C. Эта температура должна оставаться стабильной независимо от степени понижения наружной температуры воздуха на протяжении всего отопительного периода. Однако нужно понимать, что геометрия и габариты жилых помещений не способствуют равномерному распределению теплового излучения от отопительного прибора по всему помещению. Иными словами, температура воздуха в помещении неодинакова в различных точках. Наиболее высокая температура в помещении наблюдается непосредственно у радиатора и у потолка над радиатором, а наиболее низкая у стен и у по-

верхности пола. Поэтому при составлении графика тепловой нагрузки необходимо, чтобы измеренная температура воздуха внутри помещения отображала реальные тепловые условия. Для этого точка замера внутренней температуры помещения должна достоверно отображать среднеобъемную температуру и теплоотдачу стенок отопительного прибора.

Для примера можно привести распределение температур внутри жилой комнаты пятиэтажного панельного здания первых типовых серий. В этом помещении (рис. 1) было выбрано 9 точек, находящихся на разном удалении от пола и от радиатора. В этих точках были измерены температуры воздуха. Температура поверхности радиатора составляла 46 °С. Далее, с использованием известной формулы 1, были получены значения коэффициентов конвективной теплоотдачи стенок отопительного прибора для каждой точки замера (Таблица 1).

$$\alpha_k = (\text{Nu} \cdot l) / h, \quad (1)$$

где l – коэффициент теплопроводности воздуха, Вт/(м×С);
 Nu – критерий Нуссельта.

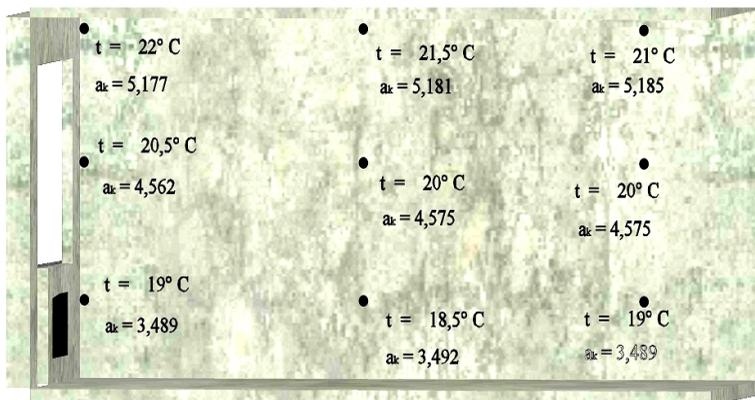


Рисунок 1 – Распределение температур по комнате

Измеренные и рассчитанные значения показывают, что разность температур в различных точках помещения может достигать 3,5°С. Для исследуемого помещения наиболее достоверной точкой замера является точка, находящаяся на расстоянии 5,05 м от радиатора и 2,5 м от поверхности пола. Именно в этой точке значение разности температур Δt ближе всего к среднеобъемному, а коэффициент конвективной теплоотдачи наибольший. Как производились замеры температур при составлении графиков тепловой нагрузки на котельной, обычно очень



трудно установить. Использование недостоверных температур внутреннего воздуха в помещении может привести к возникновению недотопа или перетопа. В случае недотопа показатели теплового комфорта в помещении будут ниже нормативных. Другими словами, температурные условия в помещении будут неудовлетворительными. В случае перетопа котельная расходует излишнее количество тепловой энергии и топлива, что ухудшает экономические показатели котельной.

Таблица 1

Значения температур и коэффициентов

№ точки	Высота h, м	Расстояние d, м	$t_{in}, ^\circ\text{C}$	$t_o, ^\circ\text{C}$	$\Delta t, ^\circ\text{C}$	$t_{cp} = 0,5(t_{in}+t_o)$	a_k
1	0,5	0,5	46	19	27	32,5	3,489
2	1,5	0,5	46	20,5	25,5	33,25	4,562
3	2,5	0,5	46	22	24	34	5,177
4	0,5	2,77	46	18,5	27,5	32,25	3,492
5	1,5	2,77	46	20	26	33	4,575
6	2,5	2,77	46	21,5	24,5	33,75	5,181
7	0,5	5,05	46	19	27	32,5	3,489
8	1,5	5,05	46	20	26	33	4,575
9	2,5	5,05	46	21	25	33,5	5,185

С помощью полученных данных также был произведён многофакторный эксперимент, целью которого было получение регрессионной зависимости между параметром a_k (коэффициентом конвективной теплоотдачи) и тремя переменными факторами (высота помещения h , удаление от радиатора d и разность температур Δt). Полученное уравнение регрессии в натуральном виде имеет следующий вид:

$$\begin{aligned} y = & 2,309 + 0,051 \times \Delta t + 0,336 \times h + 0,0054 \times d - 0,0002 \times \Delta t^2 - \\ & - 0,023 \times h^2 - 0,0009 \times d^2 + 0,0042 \times \Delta t \times h + \\ & + 0,0000076 \times \Delta t \times d + 0,0002 \times h \times d \end{aligned} \quad (2)$$

Получив уравнение регрессии в натуральном виде, можно определить факторы, которые оказывают наибольшее влияние на значение коэффициента теплоотдачи α_k . Проанализировав полученные значения α_k , можно сделать вывод, что наибольшее влияние имеет разность температур отопительного прибора и воздуха в помещении. Полученное уравнение действительно в диапазоне среднеобъемных температур от 24,05°C до 27,55°C и подходит для определения параметров теплового комфорта в помещении обследуемого здания.

Аналогичные методики и регрессионные зависимости можно использовать при определении параметров температурного комфорта для оптимизации центрального теплоснабжения жилых и административных зданий.

Библиографический список

1. Применение средств ЭВМ при обработке активного эксперимента/ сост. А.Н. Гайдадин, С.А. Ефремова; ВолгГТУ. – Волгоград, 2008. – 16с.
2. Планирование эксперимента и применение вычислительной техники в процессе синтеза резины. Сборник статей под редакцией д.т.н. В.Ф. Евстратова и к.д.н. А.Г. Шварца. - М.: Химия, 1970.
3. Кутателадзе С.С. Теплопередача и гидродинамическое сопротивление-сопротивление: Справочное пособие. — М.: Энергоатомиздат, 1990. — 367с.
4. Исаченко В.П. и др. Теплопередача. Учебник для вузов. Изд. 3-е, перераб. и доп. - М.: «Энергия», 1975. - 488 с.

Уникальность текста 95%



УДК 622.73.002.5

РЕГУЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА СУШКИ ВОЗДЕЙСТВИЕМ НА ХАРАКТЕРИСТИКУ ВЕНТИЛЯТОРА СУШИЛЬНОЙ УСТАНОВКИ

Савцов Е.А.

Научные руководители Горфин О.С., Синицын В.Ф.

Тверской государственный технический университет, г. Тверь, Россия

Анализируется связь между параметрами процесса сушки и характеристикой вентилятора при переменных условиях работы пневматических сушильных установок конвективного типа. Рассмотрены основные положения метода комплексного определения параметров



процесса сушки и частоты вращения вентилятора для различных условий регулирования процесса сушки.

Анализ изменения параметров процесса сушки в пневматических сушилках конвективного типа, проведенный на основе математического моделирования сушильной установки, показал, что при некоторых режимах работы имеет место снижение расхода массы сухих газов L в сушильной системе. Так, например, при стабильных значениях начальной температуры газов t_1 и влажности подсушенного материала W_2 возможны режимы, при которых увеличение начальной влажности материала W_1 приводит к снижению L . Это связано с тем, что при глубокой сушке некоторых материалов уменьшение подачи материала в сушилку G_1 вызывает повышение температуры уходящих из сушилки газов t_2 и снижение их плотности p_2 . [3]

Как правило, вентилятор расположен за сушилкой по ходу газов. Поэтому с уменьшением p_2 снижается и L . Одновременно повышаются производительность вентилятора сушилки V и расход уходящих газов V_2 в результате уменьшения сопротивления. Однако в большинстве случаев p_2 оказывает большее влияние на изменение L , чем V_2 .

Уменьшение массы потока газового теплоносителя приводит к дополнительному (кроме непосредственного влияния W_1) снижению производительности сушилки по выпускаемому продукту G_2 . Схема связи между указанными параметрами приведена на рисунке 1.

Уменьшение расхода массы газов в сушильной системе может происходить также при повышении t_1 и $W_1=const$, $W_2=const$. Объясняется это увеличением загрузки материала в сушилку и сопротивления системы, что в большинстве случаев приводит к снижению производительности вентилятора. Дополнительное уменьшение L в данном случае происходит вследствие увеличения температуры уходящих газов и снижения их плотности. Уменьшение L оказывает тормозящее влияние на повышение производительности сушилки, связанное с увеличением t_1 . Кроме того, при уменьшении объемного расхода газов нарушается устойчивость пневмотранспорта материала в сушильной системе.

На рисунке 2 показана схема связи между параметрами процесса при изменении t_1 .

Если сушильные установки оборудовать вентиляторами с определенным запасом по производительности, то при режимах, соответствующих снижению L (или L и V), можно будет увеличить производительность вентилятора путем изменения частоты вращения n или

поворота направляющего аппарата и, следовательно, повысить производительность сушильной установки .

Рассмотрим методику определения комплекса параметров работы сушильной установки при изменении числа оборотов вентилятора.

Аэродинамическая характеристика центробежного вентилятора «напор-производительность» может быть показана уравнением типа.

$$H = f(V). \quad (1)$$

Для вентиляторов, у которых рабочая зона характеристики близка к прямолинейной, уравнение (1) принимает вид.

$$H = a - bV \quad (2)$$

где a и b –коэффициенты, зависящие от формы характеристики вентилятора.

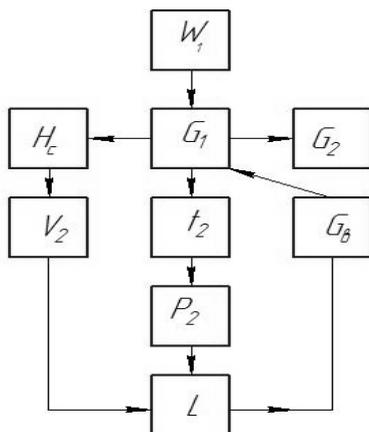


Рис.1. Схема связи между начальной влажностью материала W_1 (%) и производительностью сушилки G_2 (кг/ч); $W_1=const$; $t_1=const$; G_c – количество испаренной влаги.

Для «падающего» участка характеристики вентилятора коэффициент b является положительным числом, a для «возрастающего» участка характеристики - отрицательным.

При переменном числе оборотов вентилятора уравнения его характеристик будут отличаться величиной коэффициента a . Поэтому для семейства характеристик при $n=var$ коэффициент, a в уравнении (2) является переменной величиной, изменяющийся согласно линейному уравнению:

$$a = d + en, \quad (3)$$



где d и e – коэффициенты, зависящие от типа вентилятора и минимальной величины его оборотов.

С учетом уравнения (3) выражение (2) примет вид:

$$H = d + eb + bV, \quad (4)$$

и определяет напор вентилятора при переменных значениях n и V .

Принимая напор вентилятора равным сопротивлению системы, а производительность вентилятора – расходу уходящих из сушилки газов, можно выразить H и V через ограниченное число параметров процесса:

$$H = H_c = f(W_1, L, G_1, t_1, t_2); \quad (5)$$

$$V = V_2 = j(W_1, L, G_1, t_2); \quad (6)$$

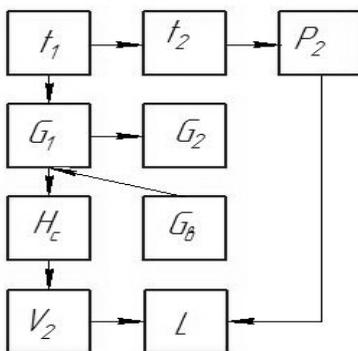


Рис.2. Схема связи между начальной температурой газов $t_1(^{\circ}\text{C})$ и производительностью сушилки G_2 ($\text{кг}/\text{ч}$); $W_1=\text{const}$; $W_2=\text{const}$;

Заменив в формуле (4) H на V их выражениями из формул (5) и (6), получим нелинейное уравнение четвертой степени [1]

$$F_1(W_1, L, G_1, t_1, t_2, n) = 0; \quad (7)$$

Если уравнение (7) дополнить уравнением теплового баланса сушилки:

$$F_2(W_1, t_1, t_2) = 0; \quad (8)$$

и экспонциальным уравнением теплообмена и массообмена [1] в сушилке:

$$F_3(W_1, t_1, t_2) = 0; \quad (9)$$

то получим систему трех уравнений с шестью неизвестными ($W_2=\text{const}$).

Задавая, например, начальными значениями влажности материала и температуры теплоносителя, а также величиной требуемой

производительности сушилки, получим систему уравнений с тремя неизвестными L , t_2 и n . Решая систему уравнений (7), (8) и (9) для различных возможных значений W_1, t_1 и $G_2(G_1)$, можно определить соответствующие числа оборотов вентилятора сушилки.

Как показали проведенные расчеты, при переменных режимах не всегда представляется возможным полностью компенсировать уменьшение G_2 путем увеличения n . Однако в большинстве случаев может быть обеспечено увеличение производительности сушилки по сравнению с работой вентилятора при постоянном числе оборотов. Так, например, для трубы сушилки при сушке фрезерного торфа от 45 до 14% влажности и начальной температуре газов 800°C увеличение частоты вращения вентилятора с 1400 до 1800 об/мин позволяет повысить производительность по подсушенному материалу с 7,6 до 9,2 т/ч, т.е на 21%. [2]

Математическая модель, состоящая из уравнений (7), (8) и (9), позволяет решать и другие варианты задач регулирования процесса сушки. Например, для принятой частоты вращения вентилятора и начальной влажности материала можно определить величину начальной температуры газов, соответствующую требуемой производительности сушилки.

Также можно для конкретных типов сушилок получить графики, устанавливающие связь между частотой вращения вентилятора, производительностью и другими параметрами работы сушильной установки.

Из всего вышесказанного следует, что для регулирования пневматических сушильных установок, кроме изменения параметров теплоносителя и расхода материалов, может быть применено воздействие на направляющий аппарат или частоту вращения вентилятора сушилки.

Предлагаемая математическая модель сушильной установки позволяет для заданных условий регулирования определять требуемую степень воздействия на характеристику вентилятора.

Библиографический список

1. Д. М. Левин. Термодинамическая теория и расчет сушильных установок М., 1958.
2. П. Д. Лебедев, Расчет и проектирование сушильных установок. М., 1963.
3. Наумович. Искусственная сушка торфа. Учебн. пособие для вузов. - М.: Недра, 1984. С.115-137.

Уникальность текста 96%





УДК 621.313

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ НА НАСОСНЫХ СТАНЦИЯХ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Синюков А.В.

Научный руководитель Синюкова Т.В.

Липецкий государственный технический университет, Липецк, Россия

Рассмотрены вопросы применения энергосберегающих технологий на насосных станциях

Появление новых энергосберегающих технологий обусловлено ростом цен за электроэнергию, тепло и воду. Вопросы подачи и отведения воды рассматриваются неразрывно с вопросами сбережения потребляемой энергии. Стандартные решения регулирования подачи насосных установок зачастую строятся на рассмотрении технологических вопросов, обычно не затрагивая энергетические затраты, связанные с транспортом воды. Актуальной предпосылкой для решения данной проблемы является установка асинхронного электродвигателя с частотным преобразователем, позволяющим повысить точность и энергоэффективность технологических критериев работы систем подачи, взамен турбомеханизмов.

Момент электродвигателей насосных станций по отношению к частоте вращения изменяется квадратически, следовательно, мощность на валу двигателя уменьшается в кубической зависимости при понижении частоты вращения. При расчетах потерь давления в гидросистеме очень часто присутствуют завышенные коэффициенты запаса прочности, что может привести к энергопотерям. Насосы могут иметь разный характер нагрузки, зависящий от технологического процесса. Применение частотного преобразователя позволяет осуществлять различные режимы управления электродвигателями, обеспечивая различные зависимости между скоростью вращения электродвигателя и напряжением. Для достижения оптимальных показателей в системе управления частотный преобразователь должен обеспечивать определенную зависимость между входными и выходными сигналами, которая будет определяться нагрузкой на валу. Для управления электроприводами насосных станций применяется квадратичный закон регулирования.

Существующие частотные преобразователи выпускаются как со скалярной [1], так и с векторной [1] системой управления, либо содержат оба варианта. Зачастую, достаточно бывает скалярной системы

управления, позволяющей, в отличие от векторной системы управления, обойтись без значительного удорожания и усложнения устройства, за счет навешивания большого количества датчиков.

Устройство частотного регулирования обеспечивает поддержание такой скорости вращения ротора двигателя насоса, которая достаточна для создания необходимого напора при данной величине водозабора. Изменяется не характеристика системы водоснабжения, а производительность насосного агрегата, что позволяет значительно сэкономить энергию.

Рассматриваемая насосная станция предназначена для приема питьевой воды в резервуары, в течении суток работает в двух режимах: дневном и ночном.

Предлагаемый вариант энергосбережения представлен в виде структурной схемы на рисунке 1.

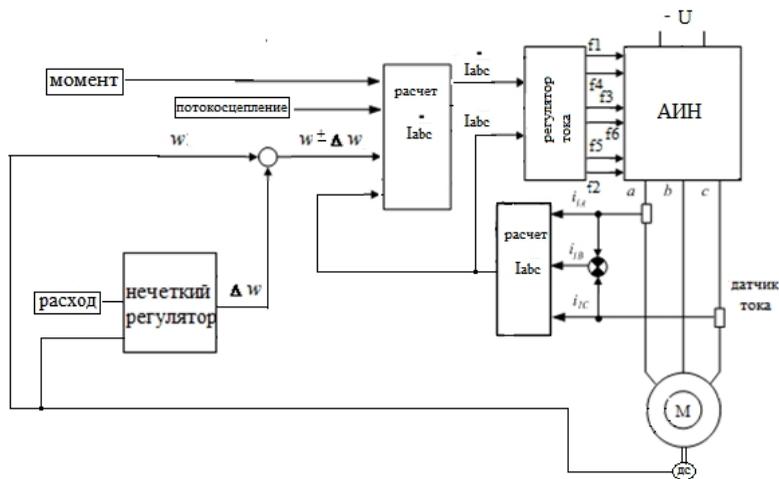


Рисунок 1. Структурная схема управления двигателем насоса

Питание асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором осуществляется от автономного инвертора напряжения (АИН), получающего сигналы управления с гистерезисного регулятора тока. Имеющиеся в системе датчики позволяют получить информацию о токе статора, скорости и расходе воды.

Схема содержит нечеткий регулятор, который в зависимости от расхода воды будет корректировать скорость, что увеличит быстродействие системы. Применение нечеткого регулятора позволять избе-



жать постоянно накапливающуюся ошибку измерения, возникающую из-за погрешности приборов измерения. Изменение скорости влияет на изменение момента, который в свою очередь влияет на изменение потребляемого тока.

Предлагаемый нечеткий регулятор имеет два входа (X_1 и X_2) и один выход (Y).

Первый вход характеризует реакцию скорости на изменение расхода. Второй вход служит для определения действующего правила.

Термы «Изменение расход»: N - расход уменьшился, P - расход увеличился

Термы «Реакция скорости»: N - скорость уменьшилась, P - скорость увеличилась

Нечеткий регулятор работает по следующим правилам:

R1: ЕСЛИ (X_1 есть «Реакция скорости» = N) И (X_2 есть «Изменение расхода» = N), ТО ($Y = X_1$);

R2: ЕСЛИ (X_1 есть «Реакция скорости» = N) И (X_2 есть «Изменение расхода» = P), ТО ($Y = \square \text{ } \text{X}$);

R3: ЕСЛИ (X_1 есть «Реакция скорости» = P) И (X_2 есть «Изменение расхода» = N), ТО ($Y = \square \text{ } \text{X}$);

R4: ЕСЛИ (X_1 есть «Реакция скорости» = P) И (X_2 есть «Изменение расхода» = P), ТО ($Y = X_1$).

При дальнейшей разработке данного вопроса планируется разработать модель в программе MATLAB [2, 3, 4], произвести ее настройку, отладку, исследование и при необходимости выполнить корректирующие мероприятия, как в исходной схеме, так в системе управления, для достижения желаемого результата.

Вывод: использование управляемого электропривода на насосных станциях дает возможность разработать технологию энергосбережения, снижающую потребление электроэнергии, теплоэнергии, воды, предотвратить аварийные ситуации.

Библиографический список

1. Соколовский, Г.Г. *Электроприводы переменного тока с частотным регулированием: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Г.Г. Соколовский.* – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 272с.

2. Мецерыков, В.Н. *Моделирование частотного преобразователя с промежуточным звеном постоянного тока и инвертором напряжения / В.Н. Мецерыков, Т.В. Синокова // Сборник тезисов докладов научной конференции студентов и аспирантов Липецкого государственного технического университета.* – Липецк, 2012. – С. 112-113.

3. Мецерыков, В.Н. *Модель асинхронного двигателя с преобразователем частоты / В.Н. Мецерыков, Т.В. Синокова // Материалы IX Всероссийской школы-конференции молодых ученых «Управление большими системами» 21-24 мая 2012 г. Липецк.* – Из-во: Першина Р.В., Тамбов, 2012 г. – С. 168-169.

4. Леоненков, А.В. *Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH / А.В. Леоненков. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 736с.*

Уникальность текста 87%



УДК 622.73.002.5

СЖИГАНИЕ ТОРФА ПОВЫШЕННОЙ ВЛАЖНОСТИ В КОТЕЛЬНЫХ ТЭЦ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ И ЭКОЛОГИЧНОСТИ

**Назаров М.С.,
Научные руководители Горфин О.С., Синицын В.Ф.**
*Тверской государственной технической университет, г. Тверь,
Россия*

*Рассмотрены вопросы повышения эффективности применения
топливного торфа высокой влажности в котельных тепловых элек-
тростанциях.*

При непосредственном использовании торфа в качестве топлива применяются два его вида: фрезерный (торфяная крошка, получаемая методом фрезеровки) и кусковой, получаемый экскаваторным способом.

Несмотря на то что, топливный торф имеет более экологическую чистоту сгорания (малое доля содержания серы), по сравнению с углеводородными видами топлив, выходящие продукты сгорания торфа, такие как дымовые газы и шлак, могут нести значительный вред окружающей среде.

Любое топливо характеризуется теплотворной способностью, т.е. количеством тепла, выделяемое при полном сгорании 1 кг. твердого или жидкого топлива, или с 1м³ газообразного. Однако при сжигании топлива для расчетов берется только низшая теплота сгорания, так как часть тепла будет затрачиваться на парообразование влаги, содержащейся в топливе. Водяные пары и серная кислота вместе с дымовыми газами удаляются в атмосферу, а их скрытая теплота парообразования учитываться не будет. Соответственно, при использовании данного вида топлива возникает ряд проблем: возрастают потери с уходящими газами, которые из-за высокого влагосодержания торфа могут дости-



гать сравнительно больших значений; серная и сернистая кислоты попадают в атмосферу, что является загрязнением окружающей среды. На сегодняшний день вопрос о повышении энергоэффективности, а вместе с ним и экологичности при применении топливного торфа в котельных ТЭЦ остается актуальным.

Перспективным направлением в решении задачи эффективного использования торфа с высоким содержанием влаги, является увеличение уровня энергосбережения в котельных установках за счет снижения потерь тепла, уходящего вместе с дымовыми газами в атмосферу. Для сокращения тепловых потерь используются теплоутилизаторы различных конструкций. На сегодняшний день широко распространены теплоутилизаторы конструкций контактного и поверхностного типа, работающие на методе конденсации, что позволяет им охлаждать дымовые газы ниже точки росы, а также использовать скрытую теплоту парообразования влаги топлива [1].

Контактные теплоутилизаторы обладают большой тепловой эффективностью ввиду простой конструкции, малым расходом материала и относительно высокой интенсивностью теплообмена, а также повышают на порядок коэффициенты теплоотдачи при конвективном теплопереносе. Однако, одним из важных недостатков данного вида теплообменника является качество нагретой воды, которое, из-за ее прямого контакта с уходящими газами продуктов сгорания твердого топлива, не удовлетворяет требованиям ГОСТ 2874-73, так как нагреваемая вода контактным способом поглощает из продуктов сгорания углекислоту и кислород, а также серу, если данная содержится в топливе [1]. Соответственно, возникает вопрос о дальнейшем эффективном использовании нагретой воды.

Конденсационные теплоутилизаторы, имеющие конструкцию поверхностного типа в вопросе о качестве нагреваемой воды имеют явное преимущество, так как не имеют непосредственного контакта продуктов сгорания и охлаждающей жидкости. Поверхность данных теплообменников значительно развита и составляет, также, как и в контактных, сотни метров на 1 м^3 объема аппарата. Поверхностные теплоутилизаторы обладают высокими коэффициентами теплоотдачи от уходящих газов к поверхностям нагрева по сравнению с коэффициентами конвективной теплоотдачи, что приводит к тепловой эффективности не ниже чем у контактных теплоутилизаторов. И все же, использование данного вида теплообменного аппарата имеет свои ограничения: если в теплообменном аппарате нагревается вода, то для процесса конденсации водяных паров из дымовых газов нужно, чтобы температура стенки (наружной поверхности) теплообменника $t_{\text{ст}}$ была

ниже точки росы t_p . Конденсат на поверхности будет происходить только в случае $t_{ст} < t_p$, т. е. для работы поверхностного теплоутилизатора в конденсационном режиме всей его конвективной поверхности требуется, чтобы температура нагрева воды не превышала температуру точки росы дымовых газов. Температура нагрева самой охлаждающей жидкости получается сравнительно низкая, равная температуре мокрого термометра (от 50 до 60°C).

Выбор какого-либо способа утилизации теплоты уходящих газов не может носить рекомендационный характер, так как данная задача решается в индивидуальном подходе на основе анализа конкретных условий. В итоге конденсационные теплоутилизаторы контактного и поверхностного типа полностью не решают проблему рационального использования тепловых потерь, связанных с сжиганием торфа повышенной влажности. В связи с изложенным перспективным направлением может считаться использование конденсационных поверхностных теплоутилизаторов с другим способом передачи теплоты от теплоносителя – дымовых газов среде, поглощающей эту теплоту. Развитие энергосбережения в котельных установках за счет глубокой утилизации теплоты уходящих газов остается главной задачей топливно-энергетического комплекса нашей страны.

Снижение температуры уходящих газов есть основной путь к повышению эффективности использования торфа повышенной влажности.

Библиографический список

1. Носков А.С. *Технологические методы защиты атмосферы от вредных выбросов на предприятиях энергетики* / А.С. Носков, З.П. Пай. – Новосибирск, 1996. – 156 с.

Уникальность текста 85%





УДК 331.45

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ТОКА ЧАСТОТОЙ 50 ГЦ НА БЕЗОПАСНОСТЬ РАБОТЫ С ПЭВМ

Войнов М.С.

Научный руководитель Павпертов В.Г.

Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

Исследована напряженность электрического и магнитного поля промышленной частоты на рабочем месте с ПЭВМ. Выявлено влияние фона промышленной частоты, создаваемого силовыми кабелями и осветительной проводкой. Анализ защитных мероприятий от воздействия электромагнитного поля промышленной частоты.

Все больше возрастает заинтересованность общества в новшествах. В конце XX века в России произошло широкое внедрение персональных электронных вычислительных машин (ПЭВМ) в различные сферы человеческой деятельности, переход к современной функциональной технике.

Источники ЭМП бывают природного и антропогенного происхождения.

Природные: постоянное магнитное и постоянное электрическое поле Земли, образованное избыточным отрицательным зарядом на поверхности; атмосферное электричество (облака, разряды молний), космические лучи.

Антропогенные:

- источники, создающие сверхнизкие частоты от 0 Гц до 3 кГц. Они представляют все системы производства, распределения и передачи электроэнергии: линии электропередач, транспорт на электроприводе (метро, троллейбусы, трамваи, поезда), домашнюю и офисную технику;

- источники, создающие излучение в диапазоне от 3 кГц до 300 ГГц. Такие как (радио АМ, ЧМ, телевидение, ВЧ, УКВ), радиотелефоны.

Поэтому проблема электромагнитного излучения ПК, влияние компьютеров на организм человека, достаточно серьезная из-за нескольких причин:

- У компьютера существуют два источника электромагнитного излучения (монитор и системный блок).
- Работник на ПК не может работать на безопасном расстоянии.
- Длительное время при работе с компьютером.

В настоящее время работа с ПК может составлять более 12 часов, при нормах, запрещающих проводить время за компьютером более 6 часов в день (ведь кроме рабочего дня человек часто сидит за ЭВМ по вечерам, что бы узнать погоду, новости, просмотр фильмов или что либо другое).

Подключение адаптера ПЭВМ к сети через нейтрализатор полностью снимает для работающего проблему вредного электромагнитного фона.

Нейтрализатор можно применять для снижения вредного воздействия на человека электрических и магнитных полей и в быту - при пользовании миксерами, осветительными приборами, электробритвами, фенами, электрогрелками и т.п., и в особенности – приборами, находящимися при их использовании в близком контакте с различными органами человека.

Приборы «Форпост-1» и «Спинор» обеспечивают полную нейтрализацию негативного электромагнитного излучения. Действие данных приборов в первую очередь направлено на защиту здоровья пользователей персональных компьютеров, ноутбуков, мобильных телефонов, СВЧ-печей и прочих электроприборов бытового назначения.

Устройства «Форпост-1» и «Спинор» защищают организм человека более эффективно, чем традиционные меры, а именно экранирование электромагнитных излучений, которые обеспечивают лишь частичную защиту от электромагнитного излучения. «Форпост-1» и «Спинор» обеспечивают полную защиту от таких вредных компонентов электромагнитного излучения и дают возможность не ограничивать себя в удовольствиях, таких как: телевизор, компьютер, микроволновая печь, сотовый телефон и прочее.

Российские научные изобретения и космические технологии по-прежнему остаются на уровне высоких мировых стандартов, во многих отраслях превосходя и опережая разработки других стран во много раз.

Фильтр «Агеон», модель БИОсмартфон, используется для устранения вредной части электромагнитных излучений сотового телефона, Wi-Fi, а так же радиостанций. Эффективность фильтра подтверждена исследованиями, с участием 280 добровольцев, результаты опубликованы в академическом «Запорожском медицинском журнале» №2, 2007 г.

Исследования выполнены по международным методикам Европейского и Североамериканского кардиологических обществ.

Комплекс медицинских и радиометрических испытаний прове-



ден с участием независимых государственных экспертов.

Устанавливается фильтр методом наклеивания на внешнюю часть корпуса телефона или внешнюю сторону аккумулятора. У фильтра есть «верх-низ». Низ прибора имеет два плавных выреза.

Необходимо применять фильтр «БИОсмартфон» для роутеров Wi-Fi.

Применение фильтра гарантирует безопасность от излучения Wi-Fi. Устройства Wi-Fi являются источниками очень высокочастотного излучения. Работают они дома, в офисе круглые сутки. Распространено ошибочное мнение, что малая мощность его излучения безопасна. Это мнение основывается на устаревших нормах прошлого века. При расстоянии до Wi-Fi менее 50 см даже эти нормы превышаются. Поэтому держать ноутбук на коленях, планшет в руках опасно. Wi-Fi вреден на всем расстоянии для передачи данных. Действие излучения Wi-Fi накапливается в организме и со временем разрушение здоровья станет соответствовать действию мощного источника излучения. Дело за временем. Излучение Wi-Fi очень опасно гипертоникам, детям, беременным.

Новые открытия в медицине подтвердили, что существует ведущая причина мировой эпидемии бессонницы. Это постоянное электромагнитное облучение в жилье. В квартирах многоэтажных домов мы окружены техническими электромагнитными излучениями сети, телевизоров, компьютеров, сотовой связи, Wi-Fi. Поэтому мы бодем, плохо засыпаем и спим, плохо просыпаемся. Это электронная бессонница и усталость.

Система Агеон «Комфорт и Безопасность» это высококачественное решение против усталости водителя, ночного ослепления, против ДТП, для снижения расхода топлива на 12-20%. восьмилетний опыт массовой эксплуатации.

Источники излучения в автомобиле: оборудование автомобиля, встречные автомобили, природные магнитные поля.

Система «Комфорт и Безопасность» рекомендована всем водителям, кто проезжает в день более 50 км, совершает междугородние поездки.

Воздействие излучений снижает кровоснабжение мозга, глаз. Тогда у водителя может произойти кратковременная потеря сознания. Такое состояние для водителей незаметно. Система Агеон «Комфорт и Безопасность» относится к контраварийному оборудованию. Она снижает в салоне автомобиля воздействие электромагнитного излучения на водителя и пассажиров. Нормализуется циркуляция крови в мозге, глазах, конечностях. Снижается стрессовая нагрузка, не относящаяся к

управлению авто. Это повышает комфортабельность автомобиля на 1-2 класса.

Библиографический список

1. Девисилов, В.А. *Охрана труда: Учебник* / В.А. Девисилов. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 510 с.
2. Ефремова, О.С. *Охрана труда в организации в схемах и таблицах* / О.С. Ефремова. - М.: Альфа-Пресс, 2012. - 107 с.
3. Карнаух, Н.Н. *Охрана труда: Учебник* / Н.Н. Карнаух. - М.: Юрайт, 2011. - 381 с.
4. Сибкин, Ю.Д. *Охрана труда и электробезопасность* / Ю.Д. Сибкин. - М.: Радио и связь, 2012. - 409 с.

Уникальность текста 73%



УДК 65.011-56

**ПРОБЛЕМА ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ
ТЕПЛОВЫХ УСТАНОВОК И УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ
МЕТОДИКИ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО МОНИТОРИНГА**

Брызжева А.Г.

Научный руководитель Горюноква А.А.

Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

Рассмотрены проблемы энергосбережения и энергоэффективности в России. Рассмотрены методики автоматизированного мониторинга тепловых установок.

Тепловая и электрическая энергия – необходимые условия жизнедеятельности человека и создания благоприятных условий его быта. В экономике России энергосбережение и энергосберегающие технологии являются основными при внедрении их в производство. Перевод предприятий на хозяйственный расчет и самофинансирование, повышение цен на топливо, воду, электроэнергию требуют пересмотра подходов к проектированию и эксплуатации оборудования теплоэнергетических установок.

Энергосбережение относится к основным задачам государства, которое одновременно является одним из методов обеспечения безопасности энергетики, и единственным возможным и доступным способом получения достаточно больших доходов от экспорта углеводо-



родного сырья. Нужные энергоресурсы для внутреннего развития возможно получить за счет энергосбережения в местах и центрах потребления, а не за счет строительства дополнительных энергообъектов и увеличивая добычу сырья в труднодоступных районах.

Энергосбережение является актуальной, широкообсуждаемой и востребованной проблемой глобальной постиндустриальной экономики. Как известно, в России расход энергии на единицу валового внутреннего продукта на 30 % больше, чем в остальных хорошо развитых странах и поэтому эти проблемы особенно важны для нашей страны. Исходя из рейтинговых и статистических анализов Россия находится на первом месте среди крупнейших потребителей энергии в мире на единицу ВВП.

Оценив степени влияния разных факторов и различия в уровнях энергопотребления между странами, а также степени, в которой эти факторы объясняют уровень энергопотребления в России выявила что, некоторая часть энергопотребления в России обусловлена не доходами, размером, температурой воздуха и структурой промышленности, а другими факторами.

Исследования показали, что одной из крупнейшей угрозой устойчивой и надежной работы энергоснабжения промышленности и ЖКХ является плохое состояние магистральных сетей, распределительных тепловых сетей и энергоисточников. В последнее время стали часто случаться сбои и неполадки в тепло- и электро-снабжении, техногенные катастрофы и аварии в ТЭЖ, которые приводят к очень большим экономическим потерям в хозяйстве и иногда к человеческим смертям.

Следует принять во внимание, что сама система обеспечения безопасности не включает деятельность по управлению качеством среды, но является источником необходимой для принятия значимых решений.

Для принятия мер на газовых и тепловых установках чаще всего нужна оперативные данные в данный конкретный момент о параметрах состояния объекта и окружающей среды. Данная информация очень нужна для предотвращения аварий в газовых и тепловых установках, а так же для контроля за выбросами метана и других веществ, чтобы предотвратить загрязнение атмосферы. Такую информацию можно получить лишь при помощи автоматизированной системы наблюдения за уровнем загрязнения атмосферы воздуха и за работой установки. Осуществить это можно при непрерывном контроле необходимых рабочих параметров и контроля атмосферы на территории около таких установок.

В большинстве случаев существующие системы наблюдения направлены на предупреждение аварийных случаев, поэтому разрабатываемые средства наблюдения должны быть направлены на два режима:

- непрерывный контроль и наблюдение;
- оценка динамики развития опасной ситуации.

В последнее время введены достаточно жесткие требования в области оперативного предоставления информации для быстрого распознавания и решения задач безопасности. Эти требования представлены в виде подсистемы связи и телекоммуникаций на основе радио-каналов УКВ диапазона, обеспечивающих надежную двустороннюю связь информационно-измерительной подсистемы и центра мониторинга.

После, результаты мониторинга переводятся на терминал дежурного, который установлен на центральном посту газовой безопасности, а так же на производство диспетчеру. Полученная информация так же доступна для экологических и технических служб для решения проблем газовой безопасности рабочих и людей, находящихся вблизи предприятия и проживающих в прилегающих населенных пунктах.

Самым эффективным способом расхода топлива и энергетических ресурсов является автоматизирование котельных установок на основе программируемых логических контроллеров, что на данный момент является самым современным инструментом для наибольшего снижения ресурсных и экономических затрат на создание комфортных температурных условий и отопление жилых и производственных объектов. Вся технология происходит без привлечения рабочего персонала, что существенно позволяет сэкономить дополнительные средства на обслуживании котельной установки.

Очень важно и необходимо, чтобы автоматизированная система мониторинга и управления осуществляла контроль и имела доступ к управлению всеми технологическими узлами автоматизированной котельной установки. Это означает, что проектируемая автоматизированная система управления должна быть модульной, гибкой и иметь необходимые средства связи с периферийными устройствами.

Библиографический список

1. Агапов А.А. *О создании автоматизированной информационно- управленческой системы регулирования промышленной безопасности // Безопасность труда в промышленности. 2001. № 6. С. 4.*
2. Панарин М.В., Панарин В.М., Пушилина Ю.Н. *Инновационные системы контроля и управления промышленными объектами с помощью спутниковых и мобильных средств связи // Тез. докл. Междунар. науч.-практ. симпозиума. 7-13 ноября 2009 г. / под общ. ред. чл.-корр. РАН В.П. Мешалкина. М.; – Тула: Изд-во ТулГУ, 2009. С. 87 – 89.*



З. Девисилов, В.А. Охрана труда: Учебник / В.А. Девисилов. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 512 с.

Уникальность текста 76%



УДК 620.9

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОТХОДОВ В БИОЭНЕРГЕТИКЕ

Заливина Е.А.

Научный руководитель Гусева А.М.

Тверской государственной технической университет, г. Тверь, Россия

Рассмотрены перспективы использования отходов сельскохозяйственных производств в биоэнергетике

Среди большого разнообразия твердых топлив, составляющих топливно – энергетический баланс, растительным отходам отводится достаточно скромное место, хотя даже сравнительно неполный учет отходов говорит о том, что речь идет о крупных запасах, которые позволяют рассматривать их в качестве серьезной местной топливно – сырьевой базы.

Для растительных отходов характерна ежегодная возобновляемость, что говорит о высокой степени устойчивости запасов данных горючих отходов и непрерывное использование их во времени.

Немаловажное значение отходы растениеводства приобретают в качестве местного твердого топлива для сельского хозяйства. Со стороны увеличения для сельского хозяйства дополнительных источников энергии наилучшим методом энергетического использования растительных горючих отходов является их газификация на генераторный газ с дальнейшим применением его в виде моторного топлива в двигателях внутреннего сгорания.

Запасы растительных отходов в сельском хозяйстве складываются из отходов, получаемых в результате сбора и первичной обработки культурных сельскохозяйственных растений, и мобильных запасов дикорастущих (камыш, тростник и др.), доступных для сбора и транспортировки.

Основным источником топливных отходов сельскохозяйственных растений являются зерновые культуры и затем – технические. Во всем разнообразии этих культур доминирующее положение по ежегодным сборам принадлежит соломе.

Свойства соломы значительно зависят от времени года, места произрастания и погоды, удобрения и почвы. К примеру, содержание хлора в поздно убранной соломе почти в 4 раза ниже, чем в ранней. Максимальное содержание хлора достигает 0,97 %, что значительно влияет на коррозию поверхностей нагрева. [1]

Наряду с отходами сельскохозяйственного производства для целей газификации могут быть использованы дикорастущие травянистые растения, к которым следует отнести тростник, камыш и полынь.

Основные теплотехнические свойства горючих отходов растениеводства близки по показателям к древесной растительности, а по теплотворной способности в некоторых случаях ее и превышают.

В таблице 1 представлены сравнительные данные по удельному весу и теплотворной способности твердых топлив. [2]

Таблица 1

Сравнительные данные по удельному весу и теплотворной способности твердых топлив.

Наименование топлива	Удельный вес	Низшая теплотворная способность, ккал/кг
Чурки древесные	0,61	3535
Натуральный брикет из соломы	1,15	3866
Термически обработанный брикет из соломы	1,0	4988
Торфяной брикет	0,9	2860
Брикет из антрацита	1,5	6770

Отходы растениеводства имеют характерные газификационные характеристики, определяемыми условиями произрастания, биологией растения, климатом, технологией их обработки и проработки, почвой. Главными из свойств являются: неравномерность слоя во всем объеме, малый насыпной вес, малая реактивная поверхность для стеблевидных топлив и достаточно сильно развитая для топлив типа крупяной шелухи, костры и других, высокая гигроскопичность, высокая битуминозность и низкая термическая устойчивость золы. [2]

С помощью простых технологических приемов (сушка, резка, прессование) удастся значительно улучшить газификационные характеристики отходов растениеводства и тем самым улучшить качество этих отходов как высокоэффективного генераторного топлива.



Моторные свойства генераторного газа из отходов растениеводства по основным показателям можно считать равноценными с газами, полученными при газификации других твердых топлив.

В таблице 2 представлены основные показатели газификации твердых топлив.

Таблица 2

Основные показатели газификации твердых топлив.

Виды топлив	Низшая теплотворная способность газа в ккал/м ³	Количество смолы на рабочее топливо в %
Антрацит	1235	-
Газовый уголь	1300	2,7 – 5,0
Бурые угли	1340	1,8 – 5,5
Дрова	1350	3,0 – 7,0
Торф	1420	5,0 – 7,0
Солома	1100 – 1200	4,0 – 9,0
Костра	1115 – 1250	7,0 – 10,0

Генераторный газ, полученный в результате газификации твердых топлив, следует считать в сельском хозяйстве одним из важнейших видов заменителя моторного жидкого топлива для двигателей внутреннего сгорания.

Привлечение в топливный баланс отходов сельскохозяйственных производств позволяет значительно уменьшить потребности в привозном жидком топливе. Дополнительно решаются экологические задачи, которые связаны с ускоренным развитием удаленных территорий и снижением выбросов парниковых газов в совокупности с утилизацией сельскохозяйственных отходов. [3]

Библиографический список

1. Варес В. Справочник потребителя биотоплива – 2005 – С. 36.
2. Коллеров Л.К. Газификационные характеристики растительных отходов – 5-е изд. – 1970. – С. 62 – 63.
3. Каргиев В.М., Муругов В.П. Возможности использования возобновляемых источников энергии в сельском хозяйстве // Энергообеспечение и энергосбережение в сел. хоз-ве. – 2003 – ч.4 – С. 18 – 23.

Уникальность текста 88%



УДК 620.9

КРАТКИЙ ОБЗОР НЕТРАДИЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

Сотрихин О.П., Титов И.А.,

Научный руководитель Калеева Ж.Г.

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)

ОГУ, г. Орск, Россия

Показана актуальность проблемы стандартной энергетики и рассмотрены основные направления ВИЭ.

Энергетика, а в особенности электрификация значительно определяют развитие человеческого сообщества и научно-технический процесс в целом, с каждым годом всё совершенствуясь и усложняясь. Однако если взглянуть на мировое энергохозяйство в целом, то данная сфера показывает заметно удручающие результаты – 80 % электроэнергии, потребляемой человечеством, добывается при помощи таких электростанций, на которых топливо не получается экологически адекватным способом, а сжигается, что можно проследить в цикле химическая энергия – тепло – работа – электричество, с чем связано немало современных проблем, да и в целом это довольно затратный процесс. Из оставшихся 20 % на долю гидроэнергетики приходится около 15%, а остальные источники электроэнергии занимают лишь 5% (главные среди них – АЭС).

Однако человечество не стоит на месте, и с каждым годом всем нам становится необходимо все более и более существенные масштабы электричества, а запасы и основного природного топлива (уголь, газ, нефть), и ядерного топлива (урана и тория, из которого в ходе дальнейшей обработки в реакторах получают плутоний) уменьшаются все сильнее и сильнее.

В связи с этой проблемой, накаляющейся по мере прохождения времени все сильнее, перед наукой становится важная задача – поиск альтернативных источников энергии, благодаря которым возможна выработка электроэнергии выгодной по многим аспектам: это и экономическая выгодность топлива и получаемой энергии, и рациональность конструкций, и относительная простота в эксплуатации, и жизнестойкость электростанции в условиях современности.

Для того чтобы попытаться ответить на этот довольно весомый вопрос, следует разобраться с понятием источника энергии. В науке под ним мы подразумеваем то, из чего мы получаем необходимую для



работы, жизнедеятельности и подобного энерго. Эта энергия может быть тепловой и электрической. Для жизни оба вида крайне необходимы. В условиях современного производства и использования электроэнергии чаще принято использовать такие источники энергии, которые называют «невозобновляемыми» - это означает, что при однократном использовании данный ресурс исчезает и больше не пригоден для дальнейшей обработки. К ним относят основные природные богатства, о которых уже упоминалось выше (газ, уголь, нефть), ядерное топливо и многие другие.

Но существует и альтернатива, пока еще мало используемая в условиях современности – это возобновляемые источники энергии, способные стать ключом к решению серьезной проблемы роста спроса на электроэнергию с уменьшением природных ресурсов.

Прогресс в области использования ВИЭ наблюдается по мере роста необходимости выработки все больших объемов энергии, из чего можно заключить, что чем более значимыми будет запрос со стороны населения в потреблении электроэнергии, тем более в нашу современную жизнь будут входить возобновляемые источники энергии. Однако их общий процент роста остается неизменным в соотношении с общей долей энергопотребления – ежегодные 3% прироста в конечном итоге все равно составляют 6% от общей суммы. Это может служить прямым доводом необходимости реализации системной политики, направленной на продвижение ВИЭ в современной ситуации энергопотребления. Возобновляемые источники энергии – энергия будущего, и их массовая доля будет расти, а сами источники неизменно развиваться, но в настоящий момент это зависит от условий эксплуатации основанных на них электростанций: условий эксплуатации, экономической значимости, дешевизны и тд.

Возобновляемые источники энергии не едины в своем получении, их основными направлениями получения являются энергия биомассы, энергия, добываемая из геотермальных источников, солнечная энергия (теплоснабжение и фотоэлектричество), малая гидроэнергетика и ветроэнергетика.

Особое внимание в рамках данной статьи будет уделено двум возобновляемым источникам энергии, распространенным в Оренбургской области в г. Орске – это ветроэнергетика и энергия солнца, в последнее время успешно используемых для добычи электроэнергии.

Начнем с ветроустановок. В городе установлены ветрогенераторы компании «Vestas», которые расположены по улице Дородной 11а. Первая турбина имеет номинальную мощность 75 кВт в год, а две другие 200 кВт. Конечно же, стоит рассмотреть основные достоинства и

недостатки такого вида ВИЭ. К достоинствам можно отнести то, что в данном случае используется неисчерпаемый источник энергии – ветер, «чистая» энергия, не требует больших затрат на установку и обслуживание. А к недостаткам - резервирование энергии из-за непредсказуемого изменения ветра за сутки (сезон), имеют не высокий КПД, отрицательно влияют на телекоммуникационные связи [2].

Далее рассмотрим фотоэлектрическую электростанцию в городе Орске, которая является самой мощной солнечной электростанцией в России, мощность которой 25 МВт. Данное число получено благодаря правильному размещению станции и, конечно же, огромному количеству модулей, число которых превышает 99 тысяч. Достоинства, характерные всем видам возобновляемых источников энергии, использование неисчерпаемого источника энергии и безопасность для окружающей среды. К недостаткам можно отнести необходимость резервировать излишки энергии, зависимость от погоды, высокая стоимость самой конструкции и охват большой территории [1].

Как видно из данной статьи, потенциал возобновляемых (нетрадиционных) источников энергии очень большой. Изучение этого направления спасет Землю от истощения природных ресурсов и экологического загрязнения. Так же видно, на примере ветроэнергетики и солнечной станции, основные проблемы возобновляемых источников: резервирование излишков энергии, небольшие мощности в сравнении с тепловой и ядерной энергетикой. Но все эти проблемы лишь указывают на то, что нужно намного больше времени уделить данной отрасли.

Библиографический список

1. Ахмедов, Р.Б. *Солнечные электрические станции* / Р.Б. Ахмедов, И.В. Баум, В.А. Пожарнов, В.М. Чеховский. – М.: ВИНТИ, 1986. – 120 с.;
2. *Ветроэнергетика* / под ред. Д. де Рензо. - М.: Энергоатомиздат, 1982. – 272 с.;
3. Магомедов, А.М. *Нетрадиционные возобновляемые источники энергии* / А.М. Магомедов. – Махачкала: Издательско-полиграфическое объединение «Юпитер», 1996. – 245 с.

Уникальность текста 92%





УДК 621.18

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ДИАГНОСТИКИ ТЕПЛОВОЙ РАБОТЫ ПАРОВЫХ И ВОДОГРЕЙНЫХ КОТЛОВ

Кольба И.К.

Научный руководитель Бирюков А.Б.

*Донецкий национальный технический университет, г. Донецк, ДНР,
Украина*

В данной работе усовершенствована система диагностики тепловой работы паровых и водогрейных котлов, за счет составления в режиме реального времени моментальных тепловых балансов в зависимости от результатов измерения основных величин, характеризующих процесс

Среди рассмотренных ранее технологий системы автоматизации работы паровых и водогрейных котельных агрегатов получили наибольшее развитие. Современные системы АСУ ТП позволяют эксплуатировать эти агрегаты в полностью автоматическом режиме и достигать существенной экономии энергоресурсов. Схема контрольно-измерительного прибора одного из возможных вариантов построения систем КИП и АСУ ТП парового котла представлена на рис. 1.

Дополнительным резервом совершенствования систем АСУ ТП является их дальнейшая «интеллектуализация» за счет углубленной обработки и интерпретации информации, собранной в рамках информационно-измерительных систем. Целью данной работы является совершенствование системы диагностики тепловой работы паровых и водогрейных котлов. По опыту работ [2,3], предложено производить в режиме реального времени составление моментальных тепловых балансов в зависимости от результатов измерения основных величин, характеризующих процесс.

Компоненты теплового баланса котельного агрегата общеизвестны. В наиболее общем случае тепловой баланс агрегата, работающего на твердом топливе, представляется как:

$$1=q_1+q_2+q_3+q_4+q_5+q_6$$

q_1 – полезно использованная теплота или КПД;

q_2 – теплота с уходящими газами;

q_3 – теплота с химическим недожогом;

q_4 – теплота с механическим недожогом;

q_5 – теплопотери агрегата;

q_6 – потери теплоты с золой и шлаками.

КПД котельного агрегата является интегральной характеристикой его работы. Приведенные в паспорте либо определяемые при испытаниях значения этой величины, как правило, соответствуют номинальным параметрам эксплуатации котельного агрегата.

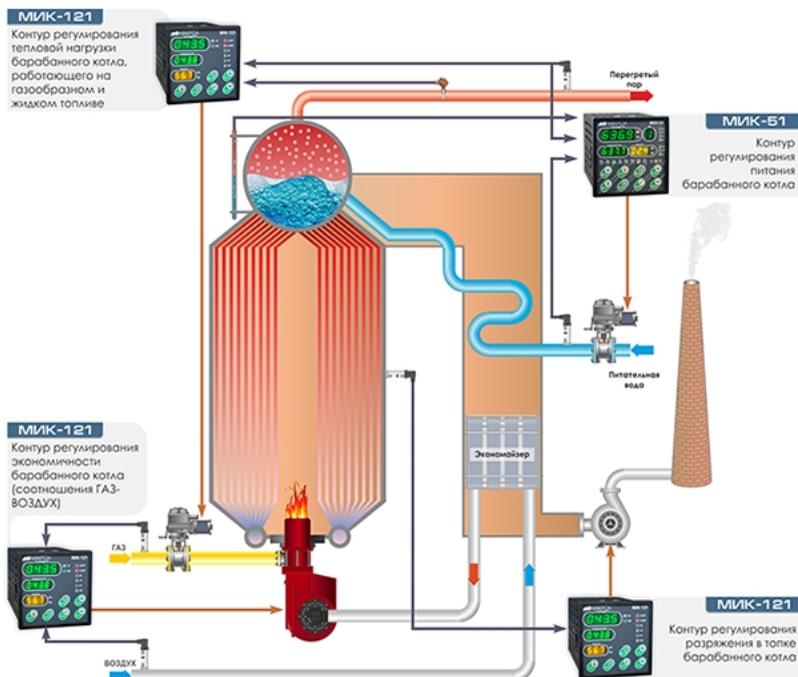


Рисунок 1 – Схема КИП парового котла

При изменении тепловой нагрузки или других технологических параметров (особенно при работе в нерасчетных условиях) могут иметь место существенные изменения кпд. Наличие записанных трендов изменения во времени кпд и других технологических факторов позволит количественно оценивать влияние различных комбинаций технологических факторов и выбирать условия, позволяющие повысить эффективность работы агрегата. Так с некоторой условностью, отображение изменения КПД котельного агрегата во времени может быть представлена следующим образом на рис. 2:

Также предложенная система позволяет:



– изучать работу оборудования в нерасчетных условиях (пуск-остановка, предаварийные ситуации, ненормальная тепловая нагрузка и т.д.)

– проверка состояния оборудования после ремонтных работ и реконструкции, вынесение суждения об эффективности использованных технических решений).

Особенный интерес представляет использование этой разработки в рамках котельных цехов ТЭЦ-ПВС применяющих смеси природного и вторичных газов для отопления котлов, что позволит оптимизировать состав смеси (так как при разработке моментальных тепловых балансов легко от чисто технического показателя к.п.д. перейти к технико-экономическим, например, стоимости топлива на единицу теплоты, переданной теплоносителю).

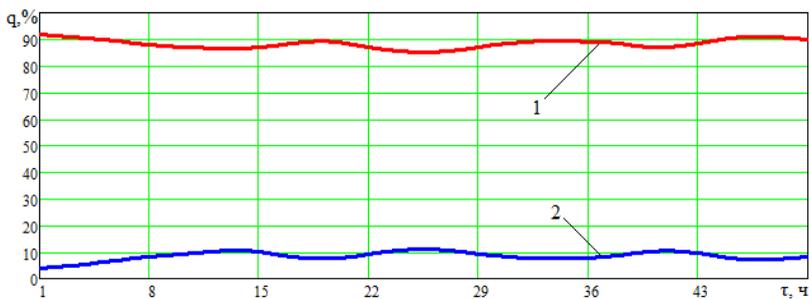


Рисунок 2 – Схема изменения КПД котельного агрегата во времени

Также интерес представляет использование данной разработки в организациях, управляющих системами теплоснабжения, с целью определения рациональных схем использования оборудования при пониженных тепловых нагрузках.

Выводы

Предложенная разработка предназначена для использования в качестве интеллектуального компонента систем АСУ ТП паровых водогрейных котельных агрегатов. В результате её использования появляется возможность отслеживать изменение во времени моментальных значений КПД и других важных показателей энергоэффективности совместно с изменениями основных контролируемых технологических параметров. Предполагается, что в результате использования разработки будет достигнуто снижение удельного расхода на производство единицы тепловой энергии за счет уточнения рациональных значений параметров эксплуатации котельного оборудования.

Библиографический список

1. Садофьев В. А., Валиуллина В. А. Разработка функциональных схем автоматизации технологических процессов: учебное пособие. - Издательство КНИТУ, 2013. – 83с.
2. Бирюков А.Б., Сафьянц С.М., Сафьянц А.С. Проблемы экологии и эксплуатации объектов энергетики: Сборник трудов. – К.: ИПЦ АЛКОН НАН Украины, 2016. – С. 134-141
3. Кольба И.К. Техника и технологии машиностроения: материалы V Междунар. студ. науч.-практ. конф. – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2016. - С. 170-174

Уникальность текста 88%



УДК 004

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ
АВТОНОМНОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ДЛЯ ПОДВИЖНЫХ
ОБЪЕКТОВ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ**

**Матушкин Е.В., Рачков Д.С.,
Научный руководитель Симаков А.Н.
Академия ФСО России, г. Орел, Россия**

*Представлены направления развития систем автономного
электрообеспечения мобильных объектов телекоммуникаций*

Существующие в настоящее время современные подвижные объекты телекоммуникации (ПОТ) имеют тактико-технические характеристики, которые постоянно совершенствуются, расширяется круг решаемых ими задач, происходит интеграция функций за счет снижения количества объектов, составляющих объект телекоммуникации. Тенденции их развития приводят к неуклонному увеличению располагаемой мощности САЭС вместе с необходимостью снижения удельных массогабаритных показателей, увеличения КПД (снижения мощности собственных потерь), повышению живучести и надежности САЭС.

Выполнение требований, предъявляемых к САЭС современных ПОТ, при сохранении традиционных подходов к проектированию практически невозможно.



Современные ПОТ решают сегодня разнообразные задачи, однако в общем случае, возможно условно разделить потребителей САЭС на несколько групп:

- нерегулируемые приводы переменного тока различных механизмов (лебедки, системы горизонтирования, механизмы развертывания)

- системы климат-контроля и вентиляции

- регулируемые приводы систем стабилизации и наведения (ПНС)

- приборная аппаратура объектов телекоммуникации (ЭВМ, системы автоматике, навигации, видеонаблюдения, устройства связи, антенные устройства, технологическое оборудование), освещение.

- тяговый электропривод (ТЭП).

- системы запуска ДВС и питания собственных нужд.

Учитывая, что каждый потребитель САЭС накладывает свои ограничения на вид и качество питающих напряжений, поэтому, для выполнения требований основных групп потребителей современных мобильных объектов телекоммуникации САЭС должна обладать следующими функциональными возможностями:

1. Наличие фидеров напряжений:

- 220 В 400 Гц (3х-фазное) с гальванической изоляцией для питания приборного оборудования,

- +27 В с гальванической изоляцией для питания приборного оборудования,

- +24 В - вывод аккумулятора для запуска ДВС объекта телекоммуникации.

- Вывод постоянного напряжения для питания регулируемых преобразователей объектов телекоммуникации.

2. Ограничение максимального тока фидеров.

3. Обеспечение бесперебойности источников питания при переходах с основного на резервные источники энергии.

4. Отключение фидеров при коротком замыкании в цепях нагрузки.

5. Обеспечение гарантированным электроснабжением наиболее важной для комплекса аппаратуры при отключении всех источников электроэнергии за счет аккумуляторных накопителей энергии.

6. Обеспечение перераспределения энергии рекуперации при торможении инерционных масс приводами объектов телекоммуникации между остальными потребителями и накопителями электроэнергии САЭС.

7. Аккумулировать мощность источников энергии и использовать эту энергию для сглаживания пиков тока потребления в режимах прямого пуска электроприводов, переброса для ПНС или совершения маневра для ТЭП,

8. Обеспечивать электромагнитную совместимость с устройствами объекта телекоммуникации,

9. Выдерживать режимы заряда конденсаторов.

Следует отметить, что имеет место возможность значительных перегрузок САЭС в пусковых режимах именно в фидерах для питания нагрузок и приборов, требующих высокого качества выходного напряжения. Для снижения влияния этих факторов необходимо разделить цепи питания нагрузок и приборов, причем для питания приборов обязательна гальваническая изоляция фидеров от напряжения других источников электроэнергии для снижения уровня ЭМП.

Стремление удовлетворить все функциональные требования САЭС современных мобильных объектов телекоммуникации за счет комбинации электромашинных генераторов приводит к неоправданному усложнению САЭС, низкому КПД особенно при неполной загрузке, плохим удельным массогабаритным показателям, низкой надежности и живучести, трудностями при обеспечении бесперебойности питания и рекуперации энергии и т.д.

На сегодняшний день направления развития перспективных САЭС сформировали пять типов устройств, составляющих САЭС:

- источники энергии - обеспечивают преобразование механической энергии вращения приводных двигателей объектов телекоммуникации в электрическую энергию,
- накопители энергии - обеспечивают накопление электрической энергии,
- первичные преобразователи энергии - обеспечивают обмен энергией между устройствами составляющими САЭС и стабилизацию напряжения звена постоянного тока.
- вторичные преобразователи энергии - обеспечивают питание потребителей в соответствии с их требованиями.
- микропроцессорная управляющая система - система управления, контроля и диагностики САЭС

Основной функционального построения САЭС является объединение всех генерирующих электроэнергию, а также аккумулирующих и формирующих выходное напряжение устройств общими цепями - звеном постоянного тока. Такое построение позволяет легко обеспечить перераспределение энергии между входящими в САЭС устройст-



вами, каждое из которых содержит в своем составе полупроводниковый преобразователь напряжения.

К звену постоянного тока без дополнительных преобразований энергии могут подключаться преобразовательные устройства, допускающие питание постоянным напряжением, например ПНС, ТЭП и др.

Возможность создания сегодня высоконадежных преобразовательных устройств переменного и постоянного тока мощностью от единиц до сотен киловатт позволяет реализовывать подобные схемы САЭС подвижных объектов телекоммуникации. На эти устройства возлагается задача стабилизации напряжения общего звена постоянно тока за счет:

- регулирования тока потребляемого от источников электроэнергии;
- регулирования процессов заряда - разряда устройств аккумуляирования энергии;
- преобразования энергии к виду согласно требованиям потребителям САЭС подвижных объектов телекоммуникации;
- обеспечения быстродействующей защитой и подключением резервных генерирующих мощностей в аварийных ситуациях.

Библиографический список

1. Федеральный закон от 26 марта 2003 г. N 35-ФЗ "Об электроэнергетике" (с изменениями от 22 августа, 30 декабря 2004 г.).
2. Воробьев А.Ю. Электроснабжение компьютерных и телекоммуникационных систем. – М.: Эко-Трендз, 2002 г.
3. Федеральный закон «О внесении изменений в Федеральный закон "Об энергосбережении» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2003 от 5 апреля 2003 года N 42-ФЗ.
4. Федеральный закон «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 23 ноября 2009 года N 261-ФЗ.
5. Требования к группе технических средств (ТС) вторичного электропитания. //Тез. докладов конкурса исполнителей ОКР: «Мелисса-Б», «Массовик-Б», «Мегалит-Б» и «Медуница-Б». М. Управление развития базовых военных технологий и специальных проектов МО РФ. 2014 г.
6. Требования к группе технических средств (ТС) вторичного электропитания. // Тез. докладов конкурса исполнителей ОКР: «Мелисса-Б», «Массовик-Б», «Мегалит-Б» и «Медуница-Б». М. Управление развития базовых военных технологий и специальных проектов МО РФ. 2014 г.

Уникальность текста 91%



УДК 553.981

ЖИДКОЕ ТОПЛИВО И ПРИРОДНЫЙ ГАЗ. РЕСУРСЫ И РЕЗЕРВЫ

Черенкова М.С.

Научный руководитель Ковалев Р.А.

Тульский государственный университет, г.Тула, Россия

Оценка состояния ресурсно-сырьевой базы в России и в мире

Когда речь идет об ископаемых источниках энергии и их запасах, специалисты делают различие между резервами и ресурсами.

Резервы подразумевают запасы нефти или природного газа, разведанные и подсчитанные с большой точностью, добыча которых в современных условиях экономически оправдана.

Ресурсы – это подтвержденные или с высокой вероятностью ожидаемые виды сырья, которые в настоящий момент не более 1,0 г/см³, то есть тяжелее воды. Добыча такого сырья и его переработка до сырой нефти очень дорогостоящи, даже если они уже достаточно распространены, как это имеет место с нефтяными сланцами. Из всех этих огромных запасов с приемлемой рентабельностью может быть добыта только небольшая часть, однако когда-нибудь в будущем она может стать весомым вкладом в совокупную продукцию.

Ресурсы нефти оцениваются Управлением по геологии и рудному сырью (BGR) в 410 Гт. Из них 99 Гт – традиционная нефть и 311 Гт – нетрадиционная. При годовой потребности в нефти 3,9 Гт (2010 г.), ее запас 638Гт могут быть добыты по техническим причинам или чья добыча экономически невыгодна.

Ресурсы становятся резервами, когда появляется технология их рентабельной добычи.

Согласно последним данным (BGR) мировые резервы нефти составляют 228 млрд. тонн (Гт). Из них 161 Гт – традиционная нефть и 67 Гт – нетрадиционная. Под последней понимаются нефтеносные пески, горючие сланцы и тяжелая нефть-сырец.

Горючие сланцы – это содержащие нефть глинистые горные породы, битумы или труднолетучие нефтяные фракции. Чтобы получить из них нефть, породы после добычи нагревают до 500 °С – процесс, который стал экономически оправданным только в последнее время, благодаря растущим ценам на нефть. Нефтеносные пески – это смесь из глины, силикатов, воды и углеводородов. Углеводороды в нефтеносных песках имеют различный состав – от битумов до традиционной



сырой нефти. Большие месторождения нефтеносных песков находятся на северо-западе Канады. Труднолетучие нефтяные фракции – это нефть плотностью

Природный газ – это горючий газ, который образуется при отсутствии воздуха, повышенной температуре и высоком давлении из умертвевших морских микроорганизмов. Природный газ можно добывать по более дорогим технологиям также из нетрадиционных месторождений, например, из угольных горных пластов, где он адсорбирован в пористый уголь. Газ освобождается при расщеплении угля, а также в ходе микробиологических процессов. Существенную часть его составляет метан (СН₄). В настоящее время обнаружены и уже начинают разрабатываться, прежде всего в США, большие месторождения нетрадиционного природного газа, например, «сланцевого газа» или «газовых гидратов».

Газовые гидраты – это соединения природного газа и воды, по внешнему виду напоминающие снег и остающиеся стабильными до температуры 20 °С. Их крупные залежи имеются в Сибири и на морском дне.

Природный газ транспортируется по трубопроводам или в виде сжиженного природного газа. Последний получается охлаждением природного газа до температуры от -164 до -161 °С. Транспортировка природного газа в сжиженном виде приобретает все большее значение.

Имея долю примерно 35 % в потреблении первичной энергии во всем мире, нефть остается преобладающим энергоносителем. С начала промышленной добычи нефти во всем мире ее было добыто примерно 159 Гт. Это соответствует подтвержденным на сегодня резервам традиционной нефти (161 Гт). В конце 2009 г. остающийся потенциал (ресурсы и резервы) составлял примерно 638 Гт.

Имея долю примерно 24 % в потреблении первичной энергии во всем мире, природный газ является третьим по значению энергоносителем. Его доступность, как и в случае с нефтью, разная. Мировые резервы природного газа на конец 2009 г. составляли около 187 миллиардов м³.

Современное состояние сырьевой базы нефтяной промышленности России в общих чертах характеризуется следующим образом. На 2008г. в нефтяном балансе страны числилось около 2,6 тысячи месторождений. Абсолютно преобладают среди них, почти 90%, - мелкие (< 15 млн. т, преимущественно 1-3 млн. т), крупных среди них – 109 месторождений (> 30 млн. т). Текущие запасы нефти в абсолютном выражении остаются достаточно значительными, но на протяжении 12 лет их прирост не восполнял добычу и лишь в 2006 и 2007гг. прирост

запасов превысил их убыль что было связано преимущественно с переоценкой запасов, путем повышения КИН на ранее открытых месторождениях, а также их доразведкой и, в меньшей мере, с новыми открытиями.

Библиографический список

1. *Содержание форума по технологиям и источникам энергии ISH 2011.- Эффективные системы и возобновляемые источники энергии, 2011-95с.*
2. *Якуцени В.П., Петрова Ю.Э., Суханов А.А. Нетрадиционные ресурсы углеводородов – резерв для восполнения сырьевой базы нефти и газа России:- ФГУП Всероссийский нефтяной научно-исследовательский геологоразведочный институт (ВНИГРИ), Санкт-Петербург/ Нефтегазовая геология. Теория и практика, 2009.С.2-3.*

Уникальность текста 88%



УДК 620.92

ГАЗООБРАЗНАЯ БИОМАССА – БИОПРИРОДНЫЙ ГАЗ

Черенкова М.С.

Научный руководитель Ковалев Р.А.

Тульский государственный университет, г.Тула, Россия

Рассмотрено понятие биоприродного газа – биогаз место в топливно-энергетическом комплексе

На данный момент возобновляемые источники энергии (ВИЭ) играют большую роль в энергетическом балансе стран всего мира. По результатам исследований Международного энергетического агентства, 13,1% всей первичной энергии в мире в 2010 г. было произведено из ВИЭ, большую часть которых составила биомасса – 9,9%.

За период с 1991 г. потребление энергии из ВИЭ в ЕС возросло в два раза и составило 153 млн. т н.э./год, или 9% от общего энергопотребления ЕС в 2009 г. Энергия из биомассы составила примерно 107, 1 млн т н. э. (70% от всех возобновляемых источников). Производство электроэнергии в ЕС в последнее время держится на уровне 30...3300 ТВт·ч/год, на долю ВИЭ приходится 21% от общего производства электроэнергии, 9 % от общего объема.



В структуре производства электроэнергии из возобновляемых источников первое место занимает гидроэнергетика (57% всех ВИЭ), на втором месте располагается энергия ветра (21%) и производство биомассы (19%) на третьем. Всего за счет возобновляемых источников энергии в ЕС к 2020 г. должно быть обеспечено 34% от общего объема потребления электроэнергии.

Производство электроэнергии из биомассы (твердая биомасса, органические отходы, биогаз) должно утроиться и достичь 300ТВт·ч/год. Одним из важных и крупнейших секторов ВИЭ в мире является производство и использование биогаза. Основным лидером по производству биогаза можно считать Евросоюз в целом и Германию в частности.

Биогаз получается из органической материи, так называемой биомассы, которая разлагается без доступа кислорода. Это происходит в следствии жизнедеятельности 3-х основных групп бактерий. Первая группа — гидролизные бактерии, вторая – кислотообразующие, третья — метанобразующие. Кроме того, к биомассе относятся такие сбраживаемые и богатые биологическими веществами материалы, как осадок сточных вод, навоз, биологические отходы, части растений. Биогаз состоит преимущественно из метана (55-70%), углекислого газа (25-45%) и примесей сероводорода, аммиака, оксидов углерода и других (менее 1%). Для выработки энергии годится только метан: чем выше его содержание, тем богаче биогаз. Водяные пары и углекислый газ, напротив, только мешают процессу. Биогаз получается в большой ферментационной установке, в которой микроорганизмы перерабатывают биомассу.

В Европейском союзе в 2011 году насчитывалось по разным данным примерно 180 агрегатов по выработке биометана, из них 130 установок поставляли биометан в газораспределительные сети, остальные 50 установок производили из него моторное топливо для автомобилей. Суммарная мощность биометановых установок составила 70 000 нм³/ч. Энергетическая эффективность работы биогазовых комплексов в основном зависит как от выбранной технологии, конструкции и материалов основных сооружений, так и от климатических условий в районе их нахождения. Среднее потребление энергии на подогрев биореакторов в умеренном климатическом поясе приблизительно равно 15-30% от общей энергии вырабатываемого биогаза (брутто). Общая энергетическая эффективность биогазового комплекса с ТЭЦ на биогазе составляет в среднем 75-80%.

Основные показатели эффективности работы биогазовых агрегатов могут достаточно сильно отличаться, это во многом определяется применяемые субстратами, эксплуатационной практикой, приня-

тым технологическим регламентом, выполняемыми задачами каждого отдельного агрегата.

Перед подачей биогаза в газопроводную распределительную сеть, его необходимо сжать до соответствующего рабочего давления и подготовить до сетевого качества. Для использования биогаза в качестве топлива, необходимо его сильное сжатие до давления выше 200 бар. Для избежания порчи газовых двигателей при сгорании биогаза из него необходимо удалить аммиак и сероводород. Оставшаяся после брожения биомасса является прекрасным биологическое удобрением, так что этот процесс, не что иное. как замкнутый круговорот веществ.

Уже с 2007 года биогаз подмешивается к обычному природному газу и подается по сетям природного газа. В этом случае речь идет о биоприродном газе, который попадает к потребителям по существующей инфраструктуре. Так как биоприродный газ отвечает всем критериям качества, как и природный газ, он может применяться так же гибко, например, для конденсационных котлов на природном газе, для тепловых энергетических установок или как топливо для автомобилей. Применение биогаза в автомобилях, работающих на природном газе, позволяет, до 65 % снизить эмиссию CO₂. С увеличением подачи биогаза потребителям, они постепенно переводятся на возобновляемые источники энергии. К 2030 году ежегодное производство биогаза возможно довести до 100 млрд. кВтч, что соответствует одной десятой потребления природного газа в 2005 году.

Производство биогаза отличается высокопродуктивной возможностью использования площадей: биогаз, произведенный из биомассы, выращенной на 1 гектаре, выделяет в 3 раза больше энергии, чем биодизель, произведенный из растений, собранных с аналогичной площади. Широкий спектр используемого сырья для производства биогаза позволяет строить биогазовые установки практически везде в районах преобладания сельскохозяйственной промышленности и других отраслей производств, технологически связанных с ней. Возможность производить биогаз круглогодично решает проблему пиковых нагрузок в сетях, в том числе при использовании других систем ВИЭ, например таких как солнечные и ветровые электростанции. Кроме прочего, биогаз CO₂-нейтрален, при его сгорании выделяется столько углекислого газа, сколько было поглощено из атмосферы биомассой, из которой он произведен. Одновременно биогаз уменьшает зависимость от импорта ископаемых энергоносителей и укрепляет региональную экономику.

Библиографический список

- 1. Содержание форума по технологиям и источникам энергии ISH 2011.- Эффективные системы и возобновляемые источники энергии, 2011-95с.*



2. *Renewables Information. IEA 2010; Europe in figures – Eurostat Yearbook 2010: <http://www.iea.org/stats>*

3. *Renewables Information. IEA, 2010; Eurostat <http://epp.eurostat.ec.europa.eu>; Solid Biomass Barometer, 2010; EU energy and transport in figures, 2010; AEBIOM Annual Statistical Report, 2011.*

Уникальность текста 74%



УДК 620.92

ЖИДКОЕ ТОПЛИВО ИЗ БИОМАССЫ

Черенкова М.С.

Научный руководитель Ковалев Р.А.

Тульский государственный университет, г.Тула, Россия

Рассмотрены способы получения жидкого топлива из природной биомассы

Сегодня высококалорийные маслосодержащие растения, такие как рапс или подсолнухи, могут использоваться в энергетических целях – для производства электроэнергии, тепла и горючего. Это жидкое топливо из биомассы можно использовать непосредственно или в виде примесей к обычным энергоносителям, таким как суперлегкое биотопливо. Таким образом, биомасса помогает сокращать потребление ископаемых энергоносителей, продлевая срок использования имеющихся запасов нефти.

На данный момент реализовываются заметные научно-исследовательские программы, которые в конечном итоге дадут возможность использовать жидкое биотопливо примерно в 6 млн. отопительных установок на в Германии. Использование существующих отопительных установок даст возможность в короткий срок и без больших инвестиций со стороны потребителей повысить процент восстанавливаемых энергетических источников в топливно-энергетическом балансе.

Для выработки жидкого топлива из биомассы используются различные исходные материалы: масла на растительной основе, этерифицированные растительные масла (именуемые Fatty Acid Methyl

Ester, кратко FAME), крекированные и гидрируемые растительные масла и животные жиры (именуемые Hydrogenated Vegetable Oils, коротко HVO), а также синтетические масла из биомассы (именуемые Biomass-to-Liquids, кратко BtL). Существуют различные способы производства, для получения жидкой биомассы ее делят на 2 «поколения». Общим для всех этих способов является то, что они помогают внести важный вклад в энергоснабжение будущего. В противоположность ископаемым ресурсам, энергоносители из биомассы при своем сгорании всегда освобождают только то количество CO₂, которое биомасса изъела из окружающей среды в течение произрастания.

К первому поколению принадлежат масла на растительной основе произведенные, к примеру, из рапса или подсолнухов. При их изготовлении содержащие масло части растений выжимаются, масло вытапливается или извлекается с помощью избирательного растворителя (экстрагента), далее рафинируется. Сюда же относятся так именуемые сложные эфиры метила жирной кислоты (Fatty Acid Methyl Ester, коротко FAME). Они получают путем химического преобразования (этерификацией) растительных масел метанолом.

Природа растительных масел или жиров изменяется в FAME настолько, что становится похожа на сверхлегкое жидкое или дизельное топливо. Свойства FAME нормируются стандартом DIN EN 14213. Смеси FAME и растительных масел со сверхлегким жидким топливом по стандарту DIN V 51603-6 уже представлены на рынке. На сегодняшний день два этих способа производства на основе растительных масел и FAME освоены на промышленном уровне.

Новый способ изготовления жидкого топлива из биомассы базируется на крекировании и гидрировании растительных масел и животных жиров. В итоге удастся получить биотопливо высокой степени очистки, где отсутствует сера и ароматические углеводороды. Иной новаторский способ производства заключается в использовании не только масел или жиров, но и растений целиком – солому, древесные остатки или так именуемых энергетических растений – для получения биотоплива синтетическим методом (Biomass-to-Liquids, BtL). Можно получить биотопливо высокой очистки, не содержащее серы и ароматических углеводородов. путем газификации: для этого биомасса (ветви, листья, щепки и т. п.) превращается в синтетический газ, который затем сжимается (процесс Фишера – Тропша).

Этот способ имеет некоторые преимущества в сравнении с вышеуказанными методами производства:



- здесь задействована вся биомасса, а не только маслосодержащие части растений. Эффективность с гектара энергетических растений в серьез возрастает.

- во время производства топливу можно придать особые свойства, оно получается не только очень высокопробным, но и несомненно соответствующим определенным потребностям пользователей. По замыслу эти новые регенеративные энергоносители могут легко подмешиваться к привычному топливу в имеющихся отопительных установках. На данный момент производственные мощности жидкого биотоплива нового поколения находятся в процессе создания.

Жидкое биотопливо достаточно просто транспортировать и хранить, а также оно имеет высокую энергетическую плотность и может сжигаться по современным технологиям почти без остатка и без вредных выбросов. Индустрия производства минерального масла и отопительных устройств разрабатывает новое биотопливо, которое не заставит потребителей отказываться от комфорта привычных отопительных систем. В следствие этого, имеющиеся отопительные котлы будут работать на новом топливе, полученном из возобновляемых видов сырья. А так же уменьшаются требования к привычному жидкому топливу, что приведет к бесппроблемному энергоснабжению и в будущем. Главное преимущество состоит в том, что это регенеративное топливо не боится кризиса.

Библиографический список

1. Содержание форума по технологиям и источникам энергии ISH 2011.- Эффективные системы и возобновляемые источники энергии, 2011-95с.

Уникальность текста 81%



КАДАСТР И **ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

УДК 332.334.4:631.1

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАДАСТРОВЫХ ИНЖЕНЕРОВ НА ОСНОВЕ ГИС

Захаркин И.С., Платонова А.О.

Научный руководитель: Струков В.Б.

Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

*Рассмотрено применение программного обеспечения на основе
ГИС для автоматизации работы кадастровых инженеров*

Решение задач в области кадастра недвижимости требует создания единой информационной базы, информационного пространства. Процесс развития вычислительной техники приводит к внедрению новых технологий в разные сферы деятельности. Землеустройство не стало исключением.

В век высокотехнологичных достижений главным способом усовершенствования эффективности землеустроительных и кадастровых работ стал процесс автоматизации действий на основе современных достижений в области компьютерных технологий. Усовершенствованные программы и аппаратное обеспечение предоставляют возможность обрабатывать необходимые объемы информации, повышать её точность, наглядность и достоверность, получать наиболее эффективные проектные решения, создавать качественную и корректную землеустроительную документацию. Геоинформационные системы нашли широкое применение в сфере компьютерных технологий заняли ключевое место в землеустройстве.

Геоинформационная система - это программно-аппаратный комплекс, решающий совокупность задач по хранению, отображению,

обновлению и анализу пространственной и атрибутивной информации по объектам территории.

Сегодня кадастровые инженеры имеют уникальную возможность реализовывать свою деятельность при помощи многообразия программного обеспечения. К сожалению, определенное количество предлагаемых программных средств имеет ограниченную опциональность. Такие программы предоставляют возможность формировать и корректировать межевой или только технический план, либо производить выходные документы в определенном формате. В то же время универсальный полнофункциональный инструментарий присущ другим программам, что позволяет формировать межевой (технический) план в утвержденном Росреестром XML-формате, обрабатывать полученные геодезические данные, генерировать наглядные цифровые карты. Следующий вид программ позволяет своим пользователям использовать помимо базовых возможностей дополнительные функции, включающие подписание, шифрование и юридически значимый документооборот с Росреестром. Специализированный функционал, использующий при работе веб-сервисы портала Росеестра, представляет собой развитую перспективу с точки зрения стратегии и концепции развития программного обеспечения.

Для автоматизации деятельности кадастрового инженера существует модель процесса развития программного обеспечения, состоящая из 4-х уровней:

1,2- ой уровни включают в себя основополагающий функционал для создания и правки землеустроительной документации в бумажной форме и в форме XML-документов для подачи в территориальные органы Росреестра;

3-ий уровень включает расширенный функционал для удостоверения межевых и технических планов подписью кадастрового инженера, и взаимодействия через веб-ресурс портала Росреестра;

4-ий уровень включает услуги электронного юридически значимого документооборота на основе веб-интерфейса портала Росреестра, позволяющего повышать эффективность электронного способа взаимодействия.

Необходимость использования автоматизированных систем обуславливается объемами землеустроительных работ, которые существенно возрастают в ходе земельных преобразований. Сегодня решение кадастровых задач осуществляется посредством программного обеспечения на основе ГИС, которое предоставляет полный набор инструментов и функций, моделей данных и средств разработки, позволяющих корректировать и предоставлять кадастровые данные на всех

этапах работы. Поэтому широкое применение компьютерных систем приводит к упорядочению данных и единой системе организации.

Библиографический список:

1. Земельный Вестник 2013. №9: [Электронный ресурс]: URL: <http://zemvest.ru/jurnal/arhiv-jurnala/9-2013/08/>
2. Всероссийская научно-техническая интернет-конференция Кадастр недвижимости. 2014. [Электронный ресурс]: URL: <http://kadastr.org/conf/2014/pub/infoteh/gis-dlya-zemleustr.htm>
3. Струков В.Б., Применение решений SASGIS в учебном процессе: // Кадастр недвижимости и мониторинг природных ресурсов. 2014. URL: <http://kadastr.org/conf/2014/pub/infoteh/prim-sasgis-uch.htm>

Уникальность текста 71 %



УДК 332.74+502/504

ВЛИЯНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ НА ГОСУДАРСТВЕННУЮ КАДАСТРОВУЮ ОЦЕНКУ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Платонова А.О.

Научный руководитель Чекулаев В.В.

Тулский государственный университет, г. Тула, Россия

Рассмотрены геологические критерии, влияющие на подход к оценке земель сельскохозяйственного назначения.

Основные задачи землеустройства направлены на соблюдение приоритета экологических требований. Возникновение проблем оптимизации землепользования и сохранения экологического каркаса природных комплексов неизбежно. На помощь к решению данных проблем приходит кадастровая оценка земель, основанная на эколого-геологическом подходе. Но, чтобы профессионально подойти к вопросу оценки земель, нужно собрать воедино все знания и качества земли (рельефа), необходимо учесть все факторы, влияющие на государственную кадастровую оценку земельных участков.

Кадастровая оценка земель сельскохозяйственного назначения осуществляется в несколько этапов: первый этап предполагает предоставление кадастровой стоимости одного гектара земли сельскохозяйственного назначения; второй этап направлен на сравнение средне-

взвешенной кадастровой стоимости земельных угодий и стоимостному показателю, полученному на первом этапе работы- величины должны соответствовать.

Кадастровая оценка земель сельскохозяйственного назначения на первом этапе определяет такие базовые показатели, как оценочные затраты, оценочная продуктивность, кадастровая стоимость, стоимость производства валовой продукции, а также расчетный рентный доход.

Для оценки земельных участков применяются три общепринятых подхода: сравнительный, доходный и затратный.

В рамках сравнительного подхода применяются: метод сравнения (продаж), метод выделения, метод распределения.

Доходный подход использует: метод капитализации земельной ренты, метод остатка для земли, метод предполагаемого использования.

Затратный подход практически не применяется для самостоятельной оценки земельного участка. Элементы затратного подхода в части расчёта затрат на воспроизводство или замещение улучшений земельного участка используются в остаточном методе оценки, методе выделения.

Земли сельскохозяйственного назначения разделяют на 6 групп:

1. Земли сельскохозяйственного назначения, пригодные под сенокосы, пастбища, сельскохозяйственные угодья.
2. Земли, малопригодные для пашни.
3. Земли, занятые зданиями, сооружениями и строениями сельскохозяйственного назначения.
4. Земли, занятые водными объектами и используемые в предпринимательских целях (разведение и ловля рыбы, и др.).
5. Земли, на которых расположены леса.
6. Прочие земли, в том числе болота, овраги, свалки, скотомогильники, нарушенные земли и иные земли, не вовлеченные в градостроительную деятельность.

Научные исследования отмечают тот факт, что подходить к кадастровой оценке земель необходимо с разных показательных сторон: экономической, социальной, экологической и геологической. Из данного комплекса факторов наибольшее значение для сельскохозяйственных земель имеют экологические и геологические факторы.

Исходя из этого, в качестве показателей кадастровой оценки 1-ой группы выступают:

1. Оценка плодородия земельных участков- балл бонитета;
2. Оценка технологических свойств земельных участков- совокупность геологических показателей почвы;

3. Оценка местоположения- удаленность земельного участка от районного центра, источника загрязнения химическими веществами, водоемов, лесов.

Плодородие почв- основной показатель, влияющий на кадастровую стоимость земель сельскохозяйственного назначения. Кадастровая стоимость формируется, исходя из дохода, получаемому с 1 га сельскохозяйственных угодий. Доход прямо пропорционален почвенному плодородию, показатели которого зафиксированы в шкале бонитировки почв.

Прямое влияние на кадастровую оценку сельскохозяйственных угодий имеет балл энергоемкости почв. Тяжелому гранулометрическому составу почв соответствует высокий показатель удельного сопротивления плуга, что обратно пропорционально расходу топлива машинно-тракторных агрегатов.

На производительность сельскохозяйственной техники влияет каменистость пашни. Она характеризуется коэффициентом, выражающим содержание в почвенном профиле обломков горных пород различной величины и формы диаметром более 3 мм в 25-см слое почвы. Обработка сильно каменистых почв требует применения плугов с повышенной износоустойчивостью, что экономически нецелесообразно.

Безусловно, на кадастровую оценку сельскохозяйственных угодий сказывается рельеф земельных участков. Он влияет на производительность полевых машин. В случае если пашни или сенокосы имеют сложный рельеф, данный участок делят на части по классам угла склона. При нарезке полей учитывают влияние рельефа на микроклимат, который определяется рельефом, его размерами, экспозицией склонов. [1]

Влияние геологических факторов ограничивается получением вышеперечисленных коэффициентов, отражающих природное состояние земельных участков. Тем не менее стоит учесть наличие водных объектов вблизи оцениваемых участков.

Высокая ликвидность земельных участков обуславливается расположением непосредственно по береговой линии водоема. В частности, на территории Тульской области были выявлены оцениваемые садоводческие, огороднические и дачные объединения, находящиеся вблизи крупных водоемов. Из них река Ока, Воронка, Упа.

Для определения размера удорожания земельных участков, находящихся непосредственно у водоема были подобраны предложения в Алексинском районе в населенных пунктах, находящихся у водоема и населенных пунктах, не находящихся на береговой линии.

Стоимость земельных участков находящихся в непосредственной близости к водоему повышает стоимость земельных участков на 15%-16%. Для корректировки по всей Тульской области, для земель из состава дачных объединений было взято среднее значение по районам и принято в размере 16%. [2]

Согласно методике определения кадастровой стоимости сельскохозяйственных земель 1-ой группы, при расчете кадастровой стоимости участка не учитывается важный экологический показатель- загрязненность почв тяжелыми металлами. Учитывая данный экологический фактор, можно говорить о реальной стоимости земельного участка. Таким образом, остро ощущается необходимость в проведении исследований на тему совершенствования методики кадастровой оценки земель сельскохозяйственного назначения с учетом природных факторов.

Процесс определения стоимости земли направлен на выявление положительных и отрицательных аспектов антропогенной деятельности. Развитие промышленности и сельского хозяйства может привести к отрицательному воздействию на природный компонент системы. Такой уровень состояния почв приведет к невозможности нормальной жизнедеятельности человека, следовательно, стоимость земли приравняется к нулю, невзирая на иные положительные критерии.

Полученные коэффициенты и баллы используются в итоговом расчёте кадастровой стоимости сельскохозяйственных угодий. Вышеперечисленные критерии, влияющие на стоимость земельных участков, напрямую связаны с геологическим знанием разреза почв. Нахождение показателей плодородия сельскохозяйственных угодий способствует рациональному использованию земельных участков и предотвращению проблем, связанных с ухудшением качества земель.

Библиографический список:

1. Методика кадастровой оценки земель сельскохозяйственного назначения [Электронный ресурс]: URL: <http://biofile.ru/bio/35650.html> (дата обращения 16.10.2016)
2. Управление Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии [Электронный ресурс]: URL: https://rosreestr.ru/wps/portal/cc_ib_svedFDGKO (дата обращения 16.10.2016)

Уникальность текста 75 %



УДК 622.1

ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ ПОДЗЕМНЫХ МАРКШЕЙДЕРСКИХ СЕТЕЙ

Афанасьева С.М.

Научный руководитель Шоломицкий А.А.

*Сибирский государственный университет геосистем и технологий,
г. Новокузнецк, Россия*

В статье рассмотрены вопросы моделирования маркшейдерских подземных сетей и предрасчета их точности. Выполнен предрасчет точности различных вариантов создания подземных маркшейдерских сетей, выявлены закономерности накопления ошибок в сетях и способы, которыми можно повысить их точность.

От точности создания подземной маркшейдерской сети зависит точность решения всех горно-геометрических задач, размеры шахтных полей со временем увеличиваются в размерах, а приборы остаются прежними, поэтому задача повышения точности является важной и актуальной задачей.

Подземная маркшейдерская опорная сеть - система пунктов, закреплённых на земной поверхности и в горных выработках, представляющая собой главную геометрическую основу маркшейдерских съёмок. Используется для составления горной графической документации и для решения различных маркшейдерских и горнотехнических задач.

На земной поверхности координаты пунктов сети определяют геодезическими методами (триангуляцией, полигонометрией), высоты - геометрическим и геодезическим нивелированием. Координаты пунктов подземной маркшейдерской опорной сети определяют проложением в горных выработках полигонометрических или теодолитных ходов, а высоты - геометрическим и тригонометрическим нивелированием.

На сегодняшний день, с целью безопасности горных работ на горных предприятиях опасных по взрыву газа и пыли, измерения маркшейдерских сетей производят оптико-механическими методами. Электронные методы измерений дают лучшие результаты, но ограничены в применении на угольных шахтах. Только в 2014 году появился взрывобезопасный электронный тахеометр, сертифицированный для применения в шахтах опасных по взрывам газа и пыли, который еще не нашел широкого применения на горных предприятиях.

Согласно инструкции по производству маркшейдерских работ РФ точность измерения горизонтальных и вертикальных углов должна составлять 20 и 30 секунд соответственно; средняя квадратическая погрешность гироскопического ориентирования не более 1 секунды; допустимые отставания пунктов полигонометрических ходов от забоев выработок допускаются не более 500 метров; длина ориентируемых сторон подземной маркшейдерской опорной сети допускается не менее 50 метров. [1]

В качестве модели исходной сети была принята шахтная сеть, смоделированная в программном комплексе «МГ Сети» [2,3], и состоящая из 479 пунктов. Сеть развивается от центрального ствола и представляет собой систему полигонометрических ходов. Длины были запроектированы с учетом реальной гипсометрии пласта, длина стороны составляла 50-80 метров, средняя длина стороны - 65 м. Размеры шахтного поля: с севера на юг - 6000 м, с востока на запад - 8000 м. Измерения моделировались в прямом направлении. Данная сеть содержит 2 исходных пункта (в центре шахтного поля).

Измерения моделировались следующими приборами: оптическим теодолитом Т15МКП и рулеткой, взрывобезопасным тахеометром Leica TS06-5 EX, теодолитом Т15МКП с добавлением гироскопического ориентирования, а также тахеометром Leica TS06-5 EX с добавлением гироскопического ориентирования.

Рассмотрим модель маркшейдерской опорной сети, углы и длины в которой измерены оптическим теодолитом Т15МКП и рулеткой. Точность измерений горизонтальных и вертикальных углов составляет 15 секунд, расстояний - 5 мм+50 ppm. Средняя квадратическая ошибка для удаленной точки составила 3,6 метра.

Выполним моделирование маркшейдерскую опорную сеть, углы и длины в которой измерены электронным тахеометром, сертифицированным для использования в шахтных условиях. Подобные приборы выпускаются фирмой Leica на базе электронного тахеометра TS06 и имеют следующие характеристики точности: измерения углов - 5 секунд, длин - 5мм+2ppm. Средняя квадратическая ошибка для удаленной точки составила 1,21 метра.

В данном варианте моделирования теодолитом Т15МКП в сеть были добавлены гиростороны равномерно распределенные по шахтному полю через 500-700 метров, при учете, что все азимуты измерены с ошибкой 20". Точность измерений горизонтальных и вертикальных углов составляет 15 секунд, расстояний - 5 мм+50 ppm. Средняя квадратическая ошибка для удаленной точки составила 0,210 метра.

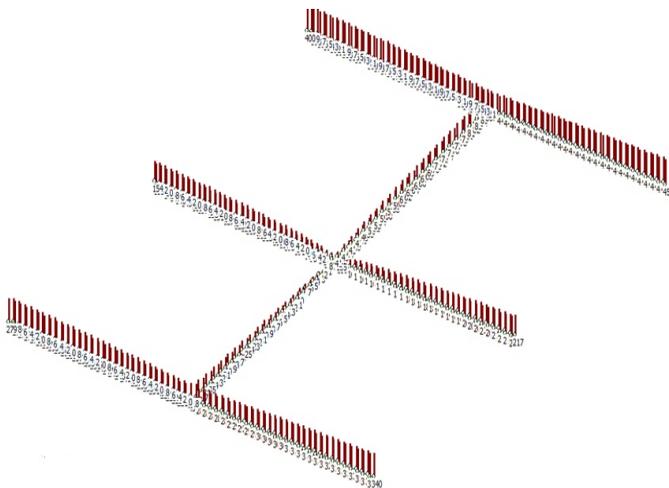


Рисунок 1. Накопление ошибок в подземной маркшейдерской сети

Четвертый вариант моделирования - взрывобезопасный тахеометр Leica TS06-5 EX с добавлением гироскопического ориентирования. В сеть были добавлены гиростороны равномерно распределенные по шахтному полю через 500-700 метров, при учете, что все азимуты измерены с ошибкой 20". Точность измерений горизонтальных и вертикальных углов составляет 5 секунд, расстояний – 5 мм+2 ppm. Средняя квадратическая ошибка для удаленной точки составила 0,187 метра (рис. 1).

Таким образом, была рассмотрена маркшейдерская сеть, запроектированная по всем требованиям маркшейдерской инструкции и охватывающая шахтное поле размерами 6000 метров на 8000 метров. В ходе работы было установлено, что наивысшая точность определения плановых координат запроектированной сети достигается при измерениях, выполняемых взрывобезопасным тахеометром с добавлением гиросторон через 500-700 метров. Максимальная СКО плановых координат пунктов в этом варианте сети составляет 0,187 метра.

Добиться желаемой точности можно различными методами, их выбор зависит от стоимости создания этой сети, трудоемкости и продолжительности работ. Электронные методы измерений дают хорошие результаты, но ограничены в применении на угольных шахтах, и не могут обеспечить достаточную точность при больших размерах шахтных полей. В маркшейдерской сети можно добиться высокой точности и при использовании традиционной технологии маркшейдерских из-

мерений, если применять гироскопическое ориентирование и современные программные средства, позволяющие выполнить исследования точности сетей при различной геометрии сети и методах измерений, но измерения в этом случае занимают большое количество времени, что не выгодно экономически. Дальнейшее развитие технологий повышения точности подземных маркшейдерских работ заключается в применении гиробусольных ходов.

Библиографический список

1. Инструкция по производству маркшейдерских работ РД 07-603-03
2. Могильный С.Г., Шоломицкий А.А. Программный комплекс для подземных маркшейдерских сетей Уголь Украины. – 2011. – №5. – С.17-22
3. Могильный С.Г., Шоломицкий А.А., Середович А.В. Принципы построения и уравнивания опорных подземных маркшейдерских сетей. «Маркшейдерия и Недропользование» №6 (80) ноябрь-декабрь 2015, – С.51-56

Уникальность текста 83 %



УДК 622.1

МОДЕЛИРОВАНИЕ МАРКШЕЙДЕРСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ И ПРЕДРАСЧЕТ ТОЧНОСТИ СБОЙКИ ВЫРАБОТКИ ПРОВОДИМОЙ ВСТРЕЧНЫМИ ЗАБОЯМИ

Лось Е.Б.

Научный руководитель Шоломицкий А.А.

*Сибирский государственный университет геосистем и технологий,
г. Новокузнецк, Россия*

В статье рассмотрены вопросы моделирования маркшейдерских измерений при сбойке горных выработок. Произведен предрасчет точности сбойки выработки проводимыми встречными забоями тремя вариантами.

Проведение выработки встречными забоями позволяет увеличить скорость проходки выработки, что способствует ускорению ввода этой выработки в эксплуатацию, следовательно, является актуальным вопросом в маркшейдерии. Главной задачей маркшейдерской службы

является обеспечение требуемой точности смыкания оси сбиваемой выработки.

Сбойки в маркшейдерском деле встречаются довольно часто и являются особо ответственным видом маркшейдерских работ. При проведении выработок встречными забоями маркшейдер обязан произвести оценку точности смыкания забоев, по каждому из ответственных направлений, чтобы проверить соответствие методики выполнения работ требуемой точности во избежание последующих технологических проблем.

Шахта им. С.М. Кирова сдана в эксплуатацию в 1935 году. В настоящее время производственная мощность шахты – 5 000 тыс. т горной массы в год. Максимальная глубина ведения горных работ – 495 м. Шахта является сверхкатегорной по метану, опасная по взрывчатости угольной пыли.

Шахта отрабатывает два пласта угля в блоке №3:

- Болдыревский, $m = 2.0-2.4$ м;

- Поленовский, $m = 1.5-1.9$ м.

Поле шахты имени Кирова отрабатывается блоками. При блоковом способе отработке — шахтное поле делят на части (блоки), каждую из которых вскрывают посредством двух стволов (воздухоподающего и вентиляционного). Добытое полезное ископаемое свозится по соединяющей все блоки горизонтальной транспортной магистрали к главным подъемным стволам шахты, расположенным примерно по середине шахтного поля по простиранию.

Шахты на территории своей производственно-хозяйственной деятельности в дополнение к геодезической сети создают свою маркшейдерскую опорную сеть. Подземные маркшейдерские сети представлены пунктами полигонометрии, заложенными в основных выработках. Построение подземных маркшейдерских опорных сетей выполняется с разделением полигонометрических ходов на секции с гироскопическими ориентированными сторонами (гиросторонами).

Подземные маркшейдерские съёмочные сети являются основой для съёмки горных выработок и состоят из теодолитных ходов. Теодолитные ходы опираются на пункты подземной маркшейдерской опорной сети.

Инструкция по производству маркшейдерских работ рекомендует выполнять предварительный расчет точности сбойки проводимой встречными забоями.

Допустимое расхождение встречных забоев в плане определяет исходя из назначения сбиваемой выработки.

Если рассчитанная ожидаемая погрешность смыкания превысит установленную допустимую, необходимо последовательно повторить расчет, принимая более точные методы работ и маркшейдерские приборы.

По предрасчету выполненному участковыми маркшейдерами на шахте ход, проложенный по конвейерной печи 25-96 пласта Поленовский, обеспечивает точность в плане 28 см. Допуск для сбойки конвейерной печи составляет 39 см в плане [1].

В представленной работе автоматизированный предрасчет точности сбойки встречных выработок пласта Поленовский осуществлялся в программном обеспечении МГСети [2,3].

Для выполнения работы было создано растровое изображение данного пласта и файл мировой привязки условной системе координат. Затем полученный растр помещается в МГСети для визуального моделирования маркшейдерской сети (рис. 1).

Для выполнения предрасчета точности смыкания забоев создается проектная подземная полигонометрия в виде двух ходов: от главного ствола через вентиляционную печь 25-96 и монтажную камеру 25-96, и по самой конвейерной печи 25-96 до точки ее смыкания с двух встречных направлений. Точки хода проектировались на расстоянии 80-100 м друг от друга.

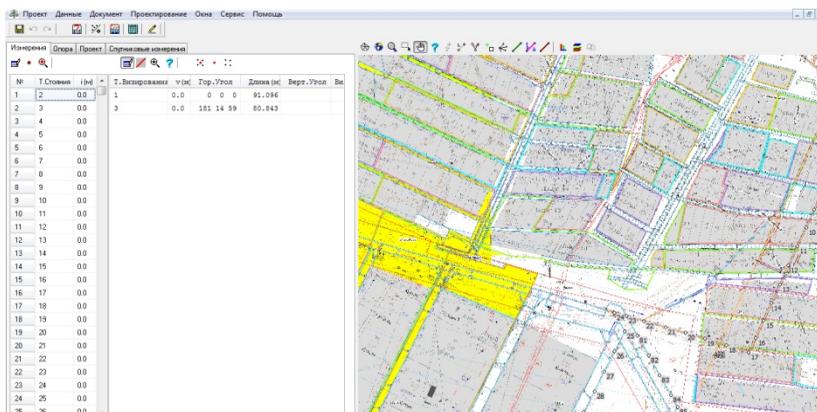


Рисунок 1 – Окна программы МГСети

Для осуществления предрасчета точности прежде выбираем, каким прибором производится проложные полигонометрического хода. Первый вариант – это теодолит Т15 для измерения углов и рулетка для измерения расстояний. Задаваемые параметры необходимые для

этого случая. СКО измерения горизонтального угла $m_a=15''$, СКО измерения вертикального угла $m_a=15''$, СКО измерения длины $m_d=5$ мм + 50 ppm, СКО измерения высоты инструмента и высоты визирования по $m_i=5$ мм и $m_v=5$ мм. Проложив полигонометрический ход, выполнением предрасчет точности.

Соединив точки встречных ходов, выполняем предрасчет точности сбойки. Поперечная средняя квадратическая величина не смыкания забоев равна 0.8377 метра. Полученное значение не смыкания забоев превышает допустимое, следовательно, необходимо принять меры по уточнению опорной маркшейдерской сети.

Второй вариант – использование взрывобезопасного тахеометра Leica TS06-5 EM. Заменяем технические параметры прибора ($m_a=15''$, $m_\beta=15''$, $m_d=3$ мм + 2 ppm, $m_i=5$ мм и $m_v=5$ мм). Изменение параметров приводит к изменению точности определения координат в плане равной – 0.133 м. Производим смыкание точек встречных забоев и получаем поперечную среднюю квадратическую ошибку не смыкания равную 0.2783 метра. Данная средняя квадратическая ошибка находится в допуске, поэтому использование электронного тахеометра целесообразно для выполнения работ с требуемой точностью смыкания забоев.

Возможно проведение третьего варианта повышения точности смыкания забоев – это совместное применение теодолита с гирокомпасом МВТ-2. Для этого подземный полигонометрический ход включаются опорные азимуты. В данном случае погрешности измерения горизонтальных углов, дирекционных углов и длин сторон приняты согласно техническим характеристикам прибора гирокомпас МВТ-2 ($m_a=15''$, $m_b=15''$, $m_d=5$ мм + 50 ppm, $m_i=5$ мм, $m_v=5$ мм ошибка измерения азимута 5"). Гирокомпас имеет взрыво-безопасное исполнение, позволяющее проводить работу в шахтах, опасных по газу и пыли.

Уменьшить влияние погрешностей угловых измерений можно путем увеличения числа опорных азимутов ориентированных в выработках, кроме того располагая опорные азимуты вначале выработок, перед поворотами и после них можно уменьшить влияние погрешностей угловых измерений. Введение десяти опорных азимутов обеспечило повышение точности определения координат в плане и поперечную среднюю квадратическую ошибку не смыкания забоев равную 0.2078 метров (рис. 2).

Анализируя полученные в ходе работы варианты полигонометрических ходов, согласно которым осуществлялся предрасчет точности смыкания забоев, можно сделать вывод о том что, для обеспечения

высокой точности сбойки встречных выработок достаточно применения взрывобезопасного тахеометра. Использование только теодолита не обеспечит требуемой точности. Для выработок большой протяженности введение гироскопически ориентированных опорных азимутов с совместным применением электронного тахеометра будет наилучшим вариантом, что позволит увеличить точность сбойки выработки проводимой встречными забоями. Сравнение методов предрасчета точности и выбор наиболее точных и удобных позволяет выполнить поставленные перед маркшейдером задачи.

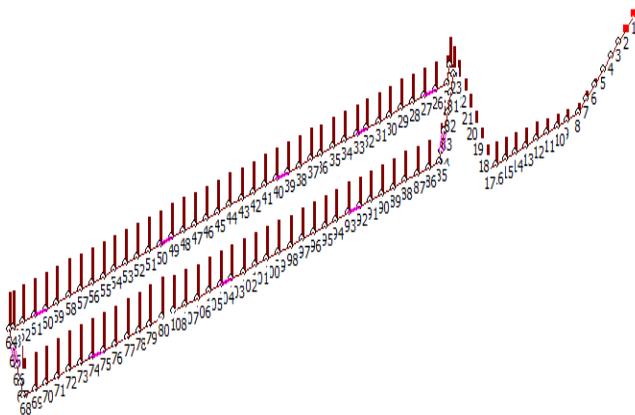


Рисунок 2 – Диаграмма накопления ошибок в сети с гироскопическими сторонами

Автоматизация проектирования маркшейдерских сетей в программном комплексе МГСети позволила значительно сократить время выполнения данной работы, по сравнению с графо-аналитическим способом.

Библиографический список

1. Инструкция по производству маркшейдерских работ РД 07-603-03
2. Могильный С.Г., Шоломицкий А.А. Программный комплекс для подземных маркшейдерских сетей./ Уголь Украины. –2011. –№5. –С.17-22
3. Могильный С.Г., Шоломицкий А.А., Середович А.В. Принципы построения и уравнивания опорных подземных маркшейдерских сетей/ «Маркшейдерия и Недропользование» №6 (80) ноябрь-декабрь 2015, –С.51-56

Уникальность текста 71 %



УДК 504.062.2

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ В ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Харитошкина Н.В.

Научный руководитель Устинова Е.А.

Тульский государственный университет, г. Тула, Россия,

Рассмотрены проблемы рационального использования земель сельскохозяйственного назначения, меры по их устранению, а также плодородные районы данной категории земель

Второй по площади категорией земель единого земельного фонда Российской Федерации являются земли сельскохозяйственного назначения и имеют особое значение как средство производства сельскохозяйственной продукции. В состав данной категории входят плодородные земли, составляющие достояние страны, которые подлежат рациональному использованию.

В настоящее время внимание общественности и политики государства ориентировано на целевое использование земель, например, земель сельскохозяйственного назначения, т.к. все чаще встречаются неиспользуемые и заброшенные сельхоз угодья. А это, к сожалению, напрямую сказывается на экономике страны.

В большинстве субъектов Российской Федерации продолжается снижение плодородия почв, ухудшается состояние земель, которые используются или предоставляются для ведения сельского хозяйства. Почвенный покров, особенно сельскохозяйственных угодий, подвержен деградации и загрязнению, уменьшается устойчивость к разрушению, способность к восстановлению свойств и воспроизводству плодородия.

Сокращение плодородных земель является масштабной проблемой. Основание для такого вывода – прекращение работы большого количества сельскохозяйственных предприятий и крестьянских (фермерских) хозяйств. В основном это связано с ограниченностью материальных и финансовых средств, которые необходимы для обработки пашни и поддержания ее соответствующего качественного состояния.

Актуальной является проблема рационального использования земель сельскохозяйственного назначения. Дело в том, что Российская Федерация располагает 10 % площадей сельскохозяйственных угодий

мира и 55% черноземных почв, но производит лишь 2,5% валового мирового продукта.

В Тульской области в течение нескольких последних десятилетий происходит процесс вывода из сельско-хозяйственного производства достаточно больших площадей сельскохозяйственных угодий. Необходимо разработать комп-лекс целенаправленных мероприятий по возвращению в сельскохозяйственный оборот заброшенных и не востребованных сельскохозяйственных угодий.

При рациональном использовании земли в сельскохозяйственной деятельности важно грамотно сочетать состав угодий: площади пашни, сенокосов и пастбищ. Результат такой деятельности - получение максимального количества урожая сельскохозяйственных культур с учетом фактического плодородия. Важнейшим фактором при рациональном использовании земельных ресурсов также является плодородие. Также важной и трудной задачей остается осуществление рационального использования земель, особенно земель сельскохозяйственного назначения.

Тульская область хорошо используется для целей сельского хозяйства. Географически регион переходит от лесной к степной зоне. Это определило сложный характер почвенного покрова ее территории. Основными типами почв региона являются следующие: в западной и северо-западной части области дерново-подзолистые почвы; в западной, центральной, северной и северо-восточной серые лесостепные; юго-восточной, южной и частично центральной черноземы. На территории региона также развиваются современные почвенные образования в поймах рек пойменные, почвы балок, болотные почвы и торфяники. На одной территории иногда имеются все три типа почв. (Рисунок 1).

В Тульской области земельный фонд по почвам распределяется следующим образом: черноземы 48% всей площади пашен, серые лесостепные - 20%, дерново-подзолистые около 30%.

Преобладающий тип почв в регионе, который составляет 46,4 % территории всей области, являются черно-земы. Данный тип почв преобладает в Плавском, Ново-московском, Богородицком, Веневском, Узловском, Кур-кинском, Ефремовском, Каменском, Тепло-Огаревском и Ще-кинском районах. В Веневском, Чернском, Щекинском рай-онах среди массовых черноземов встречаются контуры серых и темно-серых лесостепных почв [5]. Поэтому вывод такой: большинство почв области являются плодородными. Это, в свою очередь, означает, что земли Тульской области являются особо ценными, следовательно, за ними нужен особый конт-роль

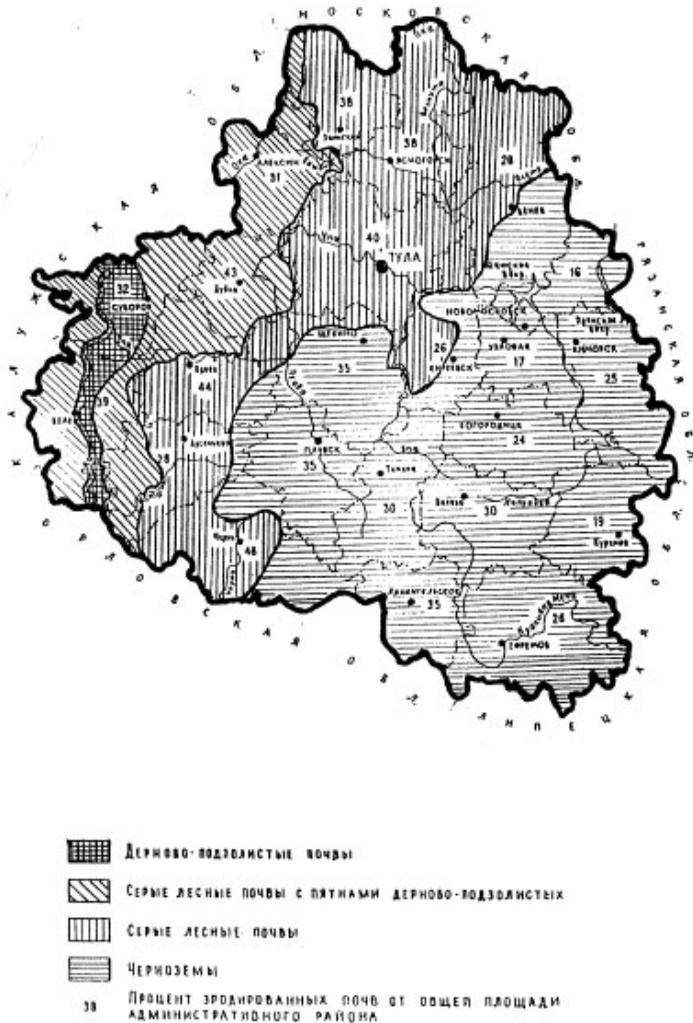


Рисунок 1 - Почвенная карта Тульской области

В соответствии с данными государственной статистической отчетности площадь земельного фонда Тульской области на 01.01.2016 г. составила 2567,9 тыс. га, площадь земель сельскохозяйственного назначения - 1853,4 тыс.га. Земли сельскохозяйственного назначения занимают 2/3 территории области - 72,2%. В сравнении с предшествующими

щим годом площадь земель данной категории в составе земельного фонда региона уменьшилась на 0,3 тыс.га [7].

В следующих муниципальных образованиях наблюдаются показатели наиболее используемых земель сельскохозяйственного назначения: Ефремовский район - 97%, Но-вомосковский - 90%, Кимовский - 89 %, Каменский - 88%, Ще-кинский район -85%. Самые низкие показатели установлены в районах: Белевский, Дубенский – 21%, в Ленинском – 38 %, Заокском, Веневском - 34%, Ясногорском – 32 % и Суво-ровском – 26 %.

Регулирование земельных отношений, правила и по-рядок использования земель сельскохозяйственного на-значения в РФ пропи-сано в Земельном кодексе РФ [3], Феде-ральном законе РФ от 26 июня 2002 №101-ФЗ «Об обо-роте земель сельскохозяйственного на-значения» [5], а также Граж-данском кодексе РФ [2].

Многообразие форм собственности, закрепленное в Конститу-ции РФ [1], является как положительной, так и отри-цательной сторо-ной в рациональном использовании земель-ных ресурсов страны. К сожалению, на сегодняшний день не всегда известен хозяин земельных участков, а это, в свою оче-редь, ведет к бесхозности земель и их нера-циональному ис-пользованию. За невыполнение охраны почв от эро-зии, тре-бований по предотвращению других процессов и обяза-тельных мероприятий по улучшению и защите земель от нега-тивного воздействия, которое ухудшает состояние земель, собственники и арендаторы земельных участков достаточно часто привлекаются к ад-министративной ответственности [4].

Такие случаи часто выявляются при проведении про-верок Управлением по ветеринарному и фитосанитарному надзору по городу Москва, Московской и Тульской областям (Россельхознадзором).

Например, подобное нарушение установлено на зе-мельном участке сельскохозяйственного назначения пло-щадью 9,32 га, кото-рый расположен в Кимовском районе Тульской области и принадле-жит собственнику ООО «КРОСС».

В ходе административного расследования Управлением был ус-тановлено, что на земельном участке не выполнялись установленные требования и обязательные мероприятия по улучшению, защите зе-мель и предотвращению процессов, ухудшающих качественное со-стояние земель, не проводились мероприятия по защите сельскохозяй-ственных угодий от за-растания сорной и древесно-кустарниковой рас-тительностью.

За нарушения земельного законодательства ООО «КРОСС» привлечено к административной ответвен-ности по ч. 2 ст. 8.7. Ко-

АП РФ в виде предупреждения. Выдано представление об устранении причин и условий, спо-собствовавших совершению административно-го право-нарушения [8].

Из вышесказанного можно сделать вывод, что для улучшения рационального использования земель сельско-хозяйственного назначения необходимо принять следующие меры:

- 1) ужесточить контроль по использованию земель сельско-хозяйственного назначения над физическими и юриди-ческими лицами;
- 2) внедрить новые технологии и приёмы для под-держания поч-венного покрова на высоком уровне;
- 3) совершенствовать нормативно-правовую базу с целью стро-го соблюдения требований по осуществлению данных мероприятий.

Библиографический список

1. Конституция Российской Федерации принята всенародным голо-сованием 12.12.1993) (в ред. от 21.07.2014 №11-ФКЗ) // Справочно-правовая система «Консуль-тант Плюс», 2016.

2. Гражданский кодекс Российской Федерации: Часть первая – чет-вертая: [При-нят Гос. Думой 23 апреля 1994 года, с изменениями и дополнениями по состоянию на 1 октября 2013 года.] I//Собрание за-конодательства РФ. -1994. -№ 22.

3. Российская Федерация. Законы. Земельный кодекс Российской Федерации: [При-нят 25 октября 2001г. Правительством Российской Федерации №136-ФЗ] (ред. от 03.07.2016) (с изм. и доп., вступ. в си-лу с 01.09.2016) // Свод Законов Российской Феде-рации 29 октября 2000 г. №44.

4. Кодекс об административных правонарушениях Российской Феде-рации : [При-нят Гос. Думой 21 декабря 2011 года, ред. от 06.07.2016 (с изм. и доп., вступ. в силу с 03.10.2016)] // Справочно-правовая система «Консультант Плюс», 2016.

5. Федеральный закон «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения»: фе-деральный закон от 26 июня 2002 №101-ФЗ (в ред. 03.07.2016) // Справочно-правовая система «Консультант Плюс», 2016.

6. Учебные материалы по географии Тульской области: Учеб. посо-бие / О.В. Бу-рова, О.В. Гаврилова, Е.Л. Горбунов, Ж.Н. Шалимова, И.С. Шереметьева. – М.: Изд-во МГУ, 2003. – 56 с.

7. Региональный доклад о состоянии и использовании земель в Тульс-кой области в 2015 году [Электронный ресурс]: <https://rosreestr.ru> // Режим доступа: <https://rosreestr.ru/site/>.

8. Сайт Управления по ветеринарному и фитосанитарному надзору по городу Мо-сква, Московской и Тульской областям [Электронный ресурс]: <http://www.rsn-msk.ru> // Режим доступа: <http://www.rsn-msk.ru/>.

Уникальность текста 77 %



УДК 504.062.2

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ПРОЦЕДУРЫ ИЗЪЯТИЯ ЗЕМЕЛЬ

Косарева М. А.,

Научный руководитель Устинова Е.А.

Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

Земля – это не только основа государственной экономики, помимо этого, она является фундаментом жизни и продуктов деятельности людей. Так как земли являются одним из тех видов ресурсов, на восстановление которых требуется большое количество времени, в наше время ребром стоят вопросы их охраны, рациональности использования и рекультивации.

Проблема охраны земельных ресурсов возникает не только в отношении земель, которые используются, неиспользуемые земли так же нуждаются в правовой защите. Вследствие того, что охрана земель и их рациональное использование тесно связаны между собой, все эти вопросы необходимо рассматривать в совокупности, чтобы достичь положительного эффекта.

Изъятие земель, в том числе, находящихся в частной собственности, является одним из правовых инструментов государства, дающих возможность органам государственного управления земельными ресурсами принудительно отчуждать земли для использования их в публичных интересах, а также как меру пресечения административных нарушений в связи с несоблюдением земельного законодательства.

Земельный участок может быть принудительно изъят у собственника для государственных или муниципальных нужд, а так же в случаях, когда участок предназначен для ведения сельскохозяйственного производства либо строительства, но не используется по своему целевому назначению в течение 3-х лет. В этот период, как правило, не включаются промежутки времени, необходимые для освоения участка, и в течение которых участок не может быть использован по назначению по причине стихийных бедствий или ввиду иных обстоятельств, исключающих возможность использования.

Наблюдение за охраной и рациональным использованием земель производится Государственным земельным надзором (контролем). Главная цель государственного земельного надзора заключается в сохранении земель как природного ресурса, так и основы жизни и деятельности граждан. [2]

Основной системой наблюдения за состоянием земель является Государственный мониторинг (рис.1).



Рис. 1 – Цели и задачи Государственного мониторинга земель

По данным РАНХиГС (Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации) на 1 января 2016 года площадь земель сельскохозяйственного назначения составляет 383,7 млн. га, в том числе сельхозугодий - 197,7 млн.га. При этом 56 млн. га земель сельхозназначения не используются по своему целевому назначению (рис. 2) [3].



Рис. 2 - Состояние земель сельскохозяйственного назначения по данным РАНХиГС на 01.01.2016 г., млн.га

На сегодняшний день очень важен вопрос урегулирования судебной практики, касательно случаев изъятия земель. Зафиксированы случаи принудительного изъятия земель в Одоевском районе, где ре-

шение суда не указывает на дальнейшие действия, которые должны быть предприняты после исполнения процедуры отчуждения. Было проведено наложение ареста, без предписания выполнения последующих действий и введения земель в оборот.

Так же внимание стоит уделить вопросу розыска и уведомления собственников принудительно изымаемых участков. Есть вероятность отсутствия уведомлений о проведении данной процедуры и, что подобные нарушения не будут рассматриваться как безусловное основание для признания недействительным решения об изъятии. В данных случаях будет работать общее правило: владельцы земель, которые не были найдены до ее изъятия, смогут потребовать только компенсации за землю за счет средств бюджета или за счет средств организации, которой были переданы земельные участки. Возможность возврата земли при этом исключена. [1], [4]

Увеличение количества внеплановых проверок соблюдения земельного законодательства и рациональности использования земель даст возможность сократить число правонарушений. Так же, на законодательном уровне следует закрепить запрет на куплю/продажу, а так же обмен земель, в период административной проверки участка.

Положительная динамика так же возможна при создании документа, который будет отражать хронологию состояния земельного участка. Этот документ будет представлять собой своеобразный табель, в котором будут отмечены все штрафы и правонарушения предыдущих хозяев, с оговоркой о необходимости незамедлительного освоения и использования изъятых участка после получения с аукциона новым собственником. Это позволит сократить количество времени, при котором земля не будет использован по своему целевому назначению.

Библиографический список

1. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 № 136-ФЗ: [с послед. изм. и доп.];
2. Доклад об экологической ситуации в Тульской области 2015 г. URL: <http://law.tularegion.ru/scripts/files/50278589-50278609.pdf>
3. Интернет-ресурс. Российская газета. URL: <https://rg.ru/2016/07/11/v-rossii-uzhestochili-poriadok-ispolzovaniia-selskohozjajstvennyh-zemel.html>
4. Интернет-ресурс. Гарант URL: <http://www.garant.ru/article/621824/>

Уникальность текста 79 %



УДК 631.6:502

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕКУЛЬТИВАЦИИ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Игнатова А.В.

Научный руководитель Копылов А.Б

Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

Землями сельскохозяйственного назначения являются земли, предоставленные юридическим (различные общества, муниципальные образования, научные организации) и физическим лицам для ведения крестьянского (фермерского) хозяйства, личного подсобного хозяйства, садоводства, огородничества, животноводства, сенокошения и выпаса животных [2].

Нарушенными являются земли, которые утратили свою хозяйственную ценность или отрицательно воздействуют на окружающую среду в связи с нарушением почвенного покрова из-за производственной деятельности [1].

По состоянию на 01 января 2016 года площадь земель сельскохозяйственного назначения составила 1853,4 тыс.га. Если сравнить с предыдущим годом, то площадь категории земель в составе земельного фонда Тульской области уменьшилась на 0,3 тыс. га [2].

Земли сельскохозяйственного назначения состоят из сельскохозяйственных и несельскохозяйственных угодий. Площадь сельскохозяйственных угодий, отнесенных к данной категории земель, на начало 2016 года составила 1677,3 тыс. га (90,5 %) [2].

По состоянию на 01 октября 2016 года по данным управления Россельхознадзора по г. Москва, Московской и Тульской областям общая площадь неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения в Тульской области - 563 тыс. га [3].

За 2015 год на землях сельскохозяйственного назначения в Тульской области выявлено 81,158 га нарушенных земель. Основные причины – свалки, карьеры, снятие и порча плодородного слоя земли.

Комплекс работ, направленных на восстановление продуктивности и народнохозяйственной ценности нарушенных земель, а также на улучшение условий окружающей среды является рекультивацией земель[1].

За порчу и уничтожение плодородного слоя почвы, невыполнение или некачественное выполнение обязательств по рекультивации

нарушенных земель, несоблюдение утвержденных экологических и других стандартов, правил и норм при проведении работ, которые связаны с нарушением почвенного покрова, юридические, должностные и физические лица несут административную и другую ответственность, установленную действующим законодательством. В течение 2015 года за нарушение сельскохозяйственных земель в Тульской области было привлечено к административной ответственности более десятка юридических лиц.

Например, ООО «Советский завод строительных материалов» допустило уничтожение плодородного слоя почвы в результате проведения земляных работ по добыче суглинков. ОАО «Подзембургаз» допустило уничтожение плодородного слоя вследствие проведения подготовительных земляных работ по строительству разведочных скважин. ООО «Каменский карьер» разместило горную выемку, покрытую щебнем. Нарушителям было предписано провести рекультивацию нарушенных земель в соответствии с разработанным проектом рекультивации. На данный момент выполнено около 70 % предписаний [3].

Рекультивация для сельскохозяйственных целей, которые требуют восстановления плодородия почв, проводится последовательно в два этапа. Первый (технический) этап представляет собой планировку, формирование откосов, снятие и нанесение плодородного слоя почвы, устройство гидротехнических и мелиоративных сооружений, захоронение токсичных вскрышных пород, а также другие работы, которые создают условия, необходимые для проведения мероприятий по восстановлению плодородия почв (биологический этап). Биологический этап подразумевает агротехнические и фитомелиоративные мероприятия, которые направлены на улучшение агрофизических, агрохимических, биохимических и других свойств почвы [1].

Работа по рекультивации земель, включая создание проекта рекультивации, довольно затратная и долгая процедура, возможно, поэтому не все нарушенные земли сельскохозяйственного назначения восстановлены. Помимо этого периодически выявляются новые нарушители земельного законодательства в данной сфере.

В каждом муниципальном образовании Тульской области создана или создается по мере необходимости комиссия по приемке рекультивированных, подвергшимся негативному воздействию, самовольно нарушенных земель.

Библиографический список

1. Приказ Минприроды РФ № 525, Роскомзема № 67 от 22.12.1995 «Об утверждении основных положений о рекультивации земель, снятии, сохранении и рациональном использовании плодородного слоя почвы»;

2. Министерство природных ресурсов и экологии Тульской области. Доклад об экологической ситуации за 2015 год. 91 стр.

3. http://www.rsn-msk.ru/nformatsiya_o_proverkah/.

Уникальность текста 79 %



УДК 349.414

ЖИЛОЕ СТРОЕНИЕ КАК НОВОЕ НАЗНАЧЕНИЕ ЗДАНИЯ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ГОСУДАРСТВЕННОГО КАДАСТРОВОГО УЧЕТА

Кравцова Е.В.,

Научный руководитель Струков В.Б.

Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

Рассмотрены последние изменения в законодательстве, вводящие новое назначение здания – жилое строение

В соответствии с федеральным законом от 24.07.2007 № 221-ФЗ «О государственном кадастре недвижимости» (далее – Закон о кадастре) кадастровый учет осуществляется в отношении земельных участков, зданий, сооружений, помещений и объектов незавершенного строительства. В государственном кадастре недвижимости содержатся сведения об уникальных и дополнительных характеристиках вышеуказанных объектов [4].

Одной из основных характеристик здания как объекта недвижимости является его назначение.

Федеральным законом от 03.07.2016 № 361-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации и признании утратившими силу отдельных законодательных актов (положений законодательных актов) Российской Федерации» внесены изменения в п. 15 ч. 2 ст. 7 Закона о кадастре, а именно добавилось новое назначение здания: жилое строение [4, 5].

На сегодняшний день здание как объект недвижимости может иметь одно из четырех назначений:

- 1) нежилое здание;
- 2) жилой дом;
- 3) жилое строение;
- 4) многоквартирный дом [4].

Единственным нормативным актом, содержащим определение термина «жилое строение», является Свод правил СП 53.13330.2011 «Планировка и застройка территорий садоводческих (дачных) объединений граждан, здания и сооружения», согласно которому жилое строение – это здание, возводимое на садовом, дачном земельном участке для временного проживания без права регистрации [6].

Следует отметить, что в перечень объектов жилищных прав (жилых помещений), регулируемых Жилищным кодексом Российской Федерации, жилое строение не входит [1].

При этом правовой режим жилого строения устанавливается Федеральным законом от 15.04.1998 № 66-ФЗ «О садоводческих, огороднических и дачных некоммерческих объединениях граждан». Согласно ст. 1 данного Закона:

1) садовый земельный участок – это земельный участок, предоставленный гражданину или приобретенный им для выращивания плодовых, ягодных, овощных, бахчевых или иных сельскохозяйственных культур и картофеля, а также для отдыха, с правом возведения жилого строения без права регистрации проживания в нем и хозяйственных строений и сооружений [3];

2) дачный земельный участок – это земельный участок, предоставленный гражданину или приобретенный им в целях отдыха, с правом возведения жилого строения без права регистрации проживания в нем или жилого дома с правом регистрации проживания в нем и хозяйственных строений и сооружений, а также с правом выращивания плодовых, ягодных, овощных, бахчевых или иных сельскохозяйственных культур и картофеля [3].

Учитывая вышеизложенное, можно сделать следующие выводы:

1) на садовом земельном участке может быть создано только жилое строение;

2) на дачном земельном участке по усмотрению правообладателя допускается осуществление строительства либо жилого дома, либо жилого строения.

К тому же, следует отметить, что согласно градостроительному законодательству, получение разрешения на строительство в целях строительства жилого строения на садовом и дачном земельном участке не требуется [2]. При этом разрешительная документация для строительства индивидуального жилого дома является обязательной в любом случае.

Следует отметить, что согласно вышеупомянутому СП 53.13330.2011 «Планировка и застройка территорий садоводческих (дачных) объединений граждан, здания и сооружения» различия в пла-

нировке и застройке садовых и дачных участков между жилым строением и жилым домом отсутствуют. Например, противопожарные расстояния между жилыми строениями или жилыми домами, расположенными на соседних участках, нормируются одинаково: от 6 до 15 м в зависимости от материала несущих и ограждающих конструкций строений, минимальные расстояния до границы соседнего участка по санитарно-бытовым условиям от жилого дома и жилого строения должны быть не менее 3 м. При регламентации объемно-планировочных и конструктивных решений данных построек СП 53.13330.2011 также не делает никаких различий [6].

Таким образом, в сведениях государственного кадастра недвижимости определяющую роль в выборе назначения здания «жилое строение» играет вид разрешенного использования земельного участка, на котором будет осуществлено строительство объекта. Жилое строение может быть поставлено на государственный кадастровый учет только на садовом и дачном земельном участке, при условии, что на дачном участке жилое строение является единственной постройкой.

Библиографический список

1. «Жилищный кодекс Российской Федерации» от 29.12.2004 № 188-ФЗ (ред. от 06.07.2016)//«Собрание законодательства РФ», 03.01.2005, № 1 (часть 1), ст. 14.
2. «Градостроительный кодекс Российской Федерации» от 29.12.2004 № 190-ФЗ (ред. от 03.07.2016) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2016)// «Собрание законодательства РФ», 03.01.2005, № 1 (часть 1), ст. 16.
3. Федеральный закон от 15.04.1998 № 66-ФЗ (ред. от 03.07.2016) «О садоводческих, огороднических и дачных некоммерческих объединениях граждан»//«Собрание законодательства РФ», 20.04.1998, № 16, ст. 1801.
4. Федеральный закон от 24.07.2007 № 221-ФЗ (ред. от 03.07.2016) «О государственном кадастре недвижимости» (с изм. и доп., вступ. в силу с 03.10.2016)//«Собрание законодательства РФ», 30.07.2007, № 31, ст. 4017.
5. Федеральный закон от 03.07.2016 № 361-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации и признании утратившими силу отдельных законодательных актов (положений законодательных актов) Российской Федерации»//«Собрание законодательства РФ», 04.07.2016, № 27 (часть II), ст. 4294».
6. «СП 53.13330.2011. Свод правил. Планировка и застройка территорий садоводческих (дачных) объединений граждан, здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 30-02-97*» (утв. Приказом Минрегиона РФ от 30.12.2010 № 849)// М.: Минрегион России, 2010.

Уникальность текста 77 %



УДК 629.735

СОВРЕМЕННЫЕ ПРИБОРЫ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ СБОРА ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ

Казинова В.А.,

Научный руководитель Солодков С.А.

Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

Рассмотрены технологии быстрого сбора геодезических данных

Развитие современного общества невозможно без применения информационных технологий. Для принятия решений в любой сфере деятельности человеку требуются актуальные знания о состоянии окружающей среды, о тенденциях на рынке товаров и услуг, об экологической обстановке и т.п. Такая информация рассредоточена по множеству организаций различных ведомств и министерств и зачастую оказывается недоступной для потребителей или теряется в глубине информационных потоков. В связи с этим в России принят ряд важных документов, которые направлены на совершенствование процессов обмена информации между юридическими и физическими лицами посредством создания сетей Internet и Intranet. В основу реализации этих процессов должны быть положены технологии, которые базируются на геоинформационных системах.

Геоинформационные системы используются, обычно, в учреждениях, обрабатывающих пространственно – организованные данные, и являются частным случаем информационных систем. Интерес к данной области знаний постоянно возрастает. Вместе с тем, на страницах многих журналов специалисты высказывают мнение о недостаточном внимании в России к информационному образованию, а также об отсутствии методической и научной литературы в этой области. Зарубежные специалисты сомнительно относятся к российским информационным системам. В связи с этим необходимо стимулировать развитие отечественных информационных технологий для выхода на мировой рынок. Поэтому целесообразно усилить профессиональное образование будущих специалистов. [1]

Технологии быстрого сбора геодезических (пространственных) данных находятся в постоянном развитии. Совершенствуются радио- и оптоэлектронные приборы, программное обеспечение по управлению этими приборами и представлению данных, получаемых с их помощью. Современное программное обеспечение по хранению и представлению пространственных данных неразрывно связано с понятием

о геоинформационных системах (ГИС). Универсальные геоинформационные системы традиционно имели подсистему ввода пространственных данных, связанную с технологиями обработки цифровых изображений графметрии и местности. Эти технологии промежуточной обработки использовали данные воздушной и космической съемки местности и долгое время являлись наиболее быстрыми по сбору данных технологиями, по сравнению с традиционными, связанными с наземными съемками. Новое поколение геодезических приборов – приборы для приема сигналов глобальной навигационной спутниковой системы (ГНСС) и лазерные сканеры самолетного и наземного базирования, при проведении измерений создают постоянный поток данных. Они передаются по линиям связи на компьютеры обрабатывающего информформации центра или фиксируются в накопителях самих приборов. Для представления пространственной информации, получаемой с указанных приборов, в виде цифровых карт, реализуемых в ГИС, необходима дополнительная обработка данных, так как их форматы в силу исторических причин чаще всего не совпадают. [2] Производители крупных универсальных ГИС (ArcGIS, MapInfo, QGIS и т.п.) начали разрабатывать пользовательские интерфейсы доступа только для отдельных приборов наиболее известных производителей. В свою очередь производители приборов начали использовать упрощенные ГИС – модули известных производителей в своих компьютеризованных приборах, оснащенных операционными системами для сенсорных (touch screen) планшетов и карманных (Hand Set) компьютеров. Компромисс, приемлемый для конечного пользователя, заключается в использовании обменных форматов данных, предлагаемых международными организациями по стандартизации. В настоящей работе рассмотрены возможности современных ГНСС приборов, работающих в реальном масштабе времени, предлагаемых концерном Leica, для быстрого сбора пространственной информации. Эти приборы имеют или прямой, или косвенный интерфейс с современными ГИС системами и могут работать в полевых условиях как с планшетами внешнего, так собственного производителя, оснащенных соответствующим программным обеспечением.

Библиографический список

- 1. Геоинформационные системы (назначение, функции, классификация). В.А. Середович, В.Н. Клошниченко, Н.В. Тимофеева*
- 2. Берлянт А.М. Геоинформационное картографирование / А.М. Берлянт. – М.: Астрель, 1997.*

Уникальность текста 77 %





ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

УДК 622.271

ОЦЕНКА ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОТКРЫТОЙ РАЗРАБОТКИ СЕЙДИНСКОГО КАМЕННОУГОЛЬНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Фоменко А.В.,

Научный руководитель Гридина Е.Б.

*Санкт-Петербургский горный университет, г. Санкт-Петербург,
Россия*

Проанализированы особенности ведения горных работ в Северном регионе. Представлены основные результаты технико-экономической оценки принципиальной возможности открытой разработки Сейдинского каменноугольного месторождения с привлечением двух альтернативных технологий.

Известно, что большая часть горнодобывающих регионов представляют собой «искусственную» среду, часто глобально нарушенную с точки зрения экологических показателей. Одними из примеров являются горнодобывающие предприятия Крайнего Севера. Это подтверждается результатами республиканской экологической съемки – на экологической карте Республики Коми, например, зоны с неблагоприятной экологической ситуацией так или иначе приурочены к мощным горнопромышленным узлам. Вследствие этого, при принятии решения об экономической целесообразности разработки новых месторождений, крайне необходимо тщательно анализировать все возможные подходы к разработке и взвешенно принимать решение о конкретных технологических процессах и способах.

В целом, в северных регионах ведение разработки месторождений полезных ископаемых открытым способом отличается рядом особенностей, которые заключаются в суровом климате (машины используются при температуре окружающего воздуха до -60°C), многолетне-

мерзлом состоянии горных пород и высокой их абразивности в талом состоянии (что приводит к повышенной нагруженности узлов и механизмов машин и ускоренному износу их ходовой части), высокой интенсивности разработки месторождений (требующей круглогодичного и круглосуточного режимов работы машин).

Анализ технико-экономических показателей карьеров показывает, что одним из наиболее дорогостоящих технологических процессов является подготовка горных пород к выемке буровзрывным способом. Даже не учитывая экологических последствий, многократно возрастающие цены на взрывчатые вещества постоянно сказываются на себестоимости пород. Альтернативой трудоемкому и опасному циклу буровзрывных работ является безвзрывная технология, основным оборудованием для осуществления которой в ближайшие годы будут являться одноковшовые гидравлические и механические экскаваторы с ковшем активного действия, машины послойного фрезерования и роторные экскаваторы [1].

Применение безвзрывной технологии позволяет повысить устойчивость бортов карьеров, увеличить углы откосов при их погашении, и, следовательно, увеличить эффективную глубину отработки месторождения открытым способом. Например, указанная технология может найти применение при разработке Сейдинского каменноугольного месторождения, которое является наиболее перспективным в Воркутинском промышленном районе с точки зрения ведения открытых горных работ.

Сейдинское каменноугольное месторождение находится в южной части Воркутинского промышленного района. Оно расположено в 10 км от станции Сейда и в 60 км от Воркуты. Месторождение уникально как по горно-геологическим условиям, так и по экономическим факторам:

- запасы исчисляются несколькими млрд. тонн каменного угля;
- горно-геологические условия простые и вполне соответствуют возможности отработки пластов механизированными комплексами последнего поколения с производительностью лавы 3 и более млн. тонн в год;
- реальная возможность открытой разработки мощных угольных пластов е3 и е2;
- непосредственная близость к железнодорожной магистрали Москва - Воркута (10 км до станции Сейда), незначительная удаленность от г. Воркуты (60 км) с ее развитой инфраструктурой, мощным промышленным потенциалом и людскими ресурсами;



- возможность использовать потенциал другого шахтерского города – Инты (194 км от железнодорожной станции Сейда);
- благоприятное географическое положение (район слияния суходоходной реки Усы и реки Сейды) с возможностью строительства крупной ГРЭС в районе добычи угля;
- наличие разведанной базы строительных материалов: песчано-гравийная смесь, строительные пески, глины, опоки и др. Возможность попутной добычи стройматериалов при вскрышных работах на угле-разрезе;
- практически неограниченные ресурсы поверхностных и подземных вод.

В южной части Сейдинского месторождения оконтурена площадь для открытой разработки мощных угольных пластов с относительно несложными горно-геологическими условиями и следующими оценочными параметрами: мощность угольных пластов – 5-7 м; угол падения – 1-3°; максимальная глубина углераза – 200 м; запасы угля – 300 млн. тонн; средний коэффициент вскрыши – около 10 м³/т.

Исходя из реальных горно-геологических условий залегания пластов e_3 и e_2 , подлежащих открытой разработке (ближайший выход пласта e_3 под наносы находится на глубине ≈ 90 м), крепости покрывающих пород ($f=8$), наличия в пластах угля прослоек пустых пород малой мощности для ведения вскрышных и добычных работ могут быть рекомендованы фрезерные комбайны фирмы Wirtgen, которые успешно применяются при фрезеровании скальных пород на аналогичных карьерах России и Германии. Они обеспечивают селективную разработку тонких пластов полезного ископаемого, безвзрывную разработку массивов скальных пород, выход мелкокусковой горной массы непосредственно в забое.

Для открытой разработки Сейдинского месторождения рекомендуется модель 4200SM вследствие его высокой производительности (практически равной ЭКГ-20), а также способности разрабатывать породы высокой крепости. Таким образом, с учетом горнотехнических возможностей, исходя из эксплуатационной производительности фрезерного комбайна 4200SM, а также организации работы фрезерно-автомобильных комплексов, производственная мощность разреза может быть принята равной 10 млн. тонн угля в год. При этом срок службы разреза составит около 27 лет.

В качестве альтернативы рассмотренному способу разработки Сейдинского каменноугольного месторождения может быть предложен весьма специфичный гидромеханизированный способ при сезонном режиме работы.

Для условий Сейдинского каменноугольного месторождения могут быть рекомендованы следующие комплексы оборудования: для добычи полезного ископаемого (угля) – гидромониторы, землесосы и грунтовые насосы, для удаления вскрышных пород – экскаваторы ЭКГ-20, автосамосвалы БелАЗ-7521 и двухскиповые подъемники.

Для размыва угля выбран гидромонитор марки ГМН-250с с водопроизводительностью 1530 м³/ч и напором на насадке 60 м. Исходя из характеристик разрабатываемой породы и высоты уступа, принятой на уровне 15 м, размыв уступов рекомендуется осуществлять встречным забоем. Размыв встречным забоем является наиболее эффективным, так как струя разрабатывает породу с подбойкой и обрушенная порода смывается равномерно. Количество рабочих дней гидромониторов в году, исходя из погодных условий региона, составит 120.

Как показал укрупненный технико-экономический анализ, капитальные вложения при весьма альтернативном способе разработки с использованием гидромониторов составят ≈2536 млн. руб., в то время как капитальные вложения при экскаваторно-автомобильном комплексе – 3457 млн. руб. Кроме указанных достоинств, гидромеханизованный способ разработки позволит решить проблему огромного количества подземных вод водоносных горизонтов, которые будут вскрыты при разработке, но вызовет при этом необходимость сезонного ведения добычных работ.

Очевидно, что эффективность работы карьера зависит от надежности оборудования и степени минимизации его простоев. В связи с этим, весьма важная роль должна отводиться системе диспетчеризации горно-транспортного комплекса. Система предназначена для автоматизированного управления работой горного предприятия. Объектами управления являются: буровые станки, автосамосвалы, экскаваторы, локомотивы, думпкары и т.д.

В условиях Сейдинского месторождения может быть применена отечественная система диспетчеризации горно-транспортного комплекса "КАРЬЕР", которая внедряется на горнодобывающих предприятиях с 1999 года.

Внедрение системы позволяет увеличить время производительного использования оборудования в течение рабочей смены; обеспечить экономию ресурсов при достижении необходимых объемов производства; повысить трудовую и технологическую дисциплину персонала; создать основу объективной оценки деятельности служб и участков предприятия; создать предпосылки для планомерного ремонта и обслуживания парка машин предприятия; создать основы для оптимизации грузопотоков.



Очевидно, что окончательное решение о принципиальной возможности разработки подобных месторождений должно приниматься на основе комплексной оценки показателей разных вариантов ведения горных работ (открытых, подземных, комбинированных) с учетом особенностей Северного региона и возможных экологических последствий.

Библиографический список

1. Маттис А.Р. Перспективы применения безвзрывных технологий в карьерах / А.Р. Маттис, В.И. Ческидов, В.Н. Лабутин, Г.Д. Зайцев. – Горный журнал, 2006, № 6, С. 87-91.

Уникальность текста 85 %



УДК 69:334.7:005.5

**РЕИНЖИНИРИНГ ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ
СЛУЖБЫ В ОРГАНИЗАЦИОННОЙ СТРУКТУРЕ
УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯМИ СТРОИТЕЛЬНОЙ
ОТРАСЛИ**

Барсукова Л.И.

Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

В данной статье рассмотрены основные проблемы управления и тенденции развития организационных структур управления предприятиями строительной отрасли.

Наибольшее влияние на состояние строительной индустрии оказывает финансово-кредитная система, которая обеспечивает строительство долгосрочными финансовыми ресурсами. Поэтому одним из важнейших условий устойчивого хозяйствования строительного предприятия является обеспечение эффективного управления его финансами. Для достижения этого необходима четко структурированная и налаженная система финансово-экономической службы (ФЭС) предприятия с четким определением центров и областей ответственности за финансово-экономическую политику предприятия конкретных подразделений ФЭС. В условиях плановой экономики, при строгом регламентировании денежных потоков как на входе, так и на выходе произ-

водственных процессов, отсутствии какой-либо финансовой политики необходимость создания финансово-экономической службы на предприятии, как отдельного элемента системы управления, не имело смысла. Финансы и денежные потоки предприятия находились в ведении первого руководителя и главного бухгалтера организации, и их роль сводилась к простой констатации и учету фактов хозяйственной деятельности предприятия с контрагентами. В ряде предприятий строительной отрасли была предпринята попытка создания ФЭС на основе ее разделения на функциональные подразделения, но связка «директор– главный бухгалтер» так и осталась доминирующей в структуре управления данных предприятий. В существующей структуре ФЭС на большинстве предприятий строительного комплекса функции и полномочия функциональных подразделений ФЭС носят общий характер, при котором не прослеживается четкое распределение обязанностей и полномочий между ними. Формирование финансово-экономической службы в составе существующее ОСУ строительного предприятия Реинжиниринг существующей организационной структуры управления осуществляется путем постепенного организационного и технического развития финансовой службы, предусматривающего прохождение следующих этапов:

1. Подготовительный. Проводится анализ структуры управления предприятия, оцениваются масштабы деятельности, обосновывается необходимость формирования финансовой службы в соответствии со стратегическими целями организации.

2. Начальный. Этап реализуется через внедрение на предприятии базовых элементов финансового менеджмента в существующую ОСУ, обеспечивающих предварительный сбор необходимой финансовой информации по подразделениям организации. На данном этапе через документооборот и систему отношений внутри организации формируется корпоративная финансовая культура предприятия.

3. Этап организации системы оперативного финансового менеджмента, то есть внедрение современных методов планирования, мониторинга, анализа, учета, контроля и управления. Цель данного этапа – создание системы оперативного управления по отдельным подразделениям предприятия с плановым периодом – квартал (с разбивкой по месяцам).

4. Этап организации системы текущего финансового менеджмента. Этап предусматривает создание системы текущего (тактического) управления предприятием на основе сбора и обработки оперативной информации по подразделениям, то есть осуществление бизнес-



планирования с плановым периодом – 1 год (с разбивкой по кварталам).

5. Этап организации системы стратегического финансового менеджмента. На данном этапе происходит сбор и комплексный анализ результатов предшествующих этапов, формируются долгосрочные цели и задачи предприятия (с плановым периодом – 2 года и более, с разбивкой по годам) с учетом корректировки финансовой политики на основе предшествующих этапов.

6. Заключительный. Формируется единая система финансового менеджмента организации, обеспечивающая непрерывный и всеохватывающий мониторинг финансовой деятельности, включающая в себя подсистемы оперативного, текущего и стратегического управления предприятием. Он не является конечным, далее формирование финансовой службы должно осуществляться с учетом новых веяний, направлений и технологий как в финансовом менеджменте, так и в экономике в целом.

Оптимальная структура ФЭС строительного-монтажного предприятия.

Структура ФЭС предприятия строительного комплекса должна адекватно отражать как организационно-экономические характеристики хозяйствующего субъекта, так и соответствовать концепции его дальнейшего роста и развития. В зависимости от масштаба предприятия во главе службы могут быть финансовый директор, финансовый менеджер, главный бухгалтер предприятия. Наиболее оптимальная структура ФЭС, например, крупного строительного предприятия может состоять из следующих подразделений:

1. Бухгалтерия, под руководством главного бухгалтера;
2. Планово-экономический отдел (отдел экономического планирования), под руководством главного экономиста;
3. Финансовый отдел, под руководством финансового менеджера.

Многие авторы [2] предлагают наряду с вышеперечисленными отделами внедрение аналитического отдела в составе объединенной ФЭС, в функциях которого предполагается ведение анализа и обработки поступающей информации. Создание дополнительного аналитического отдела в структуре ФЭС предприятия обосновано только лишь в крупных холдингах и транснациональных компаниях, имеющих интересы в различных отраслях экономики и владеющих значительными ресурсами. На предприятиях, ориентированных, прежде всего, на региональные рынки и не диверсифицирующие свой бизнес (например, строительные-монтажные предприятия), создание аналитического отде-

ла будет необоснованным и затраты, связанные с функционированием отдела, лишь увеличат управленческие расходы предприятия и, тем самым, уменьшат прибыль предприятия. Во главе предлагаемой структуры ФЭС строительного-монтажного предприятия находится финансовый директор, являющийся также и первым заместителем руководителя организации по экономике и финансам. Для более точного определения зон интересов подразделений ФЭС обозначим их цели и задачи функционирования. Согласно [5], основными задачами бухгалтерской службы в организации являются:

1. Формирование полной и достоверной информации о деятельности организации;
2. Обеспечение необходимой информацией внутренних и внешних пользователей;
3. Предотвращение отрицательных результатов хозяйственной деятельности предприятия;
4. Организация учета финансово-хозяйственной деятельности предприятия [1];
5. Осуществление контроля за сохранностью собственности, правильным расходованием денежных средств и материальных ценностей, соблюдением строжайшего режима экономии и хозяйственного расчета [1].

К основным целям и задачам данного отдела можно отнести следующие [4]:

1. Экономическое планирование на предприятии, направленное на организацию рациональной хозяйственной деятельности, выявление и использование резервов производства с целью достижения наибольшей экономической эффективности;
2. Комплексный экономический анализ деятельности предприятия и участие в разработке мероприятий по ускорению темпов роста производительности труда, эффективному использованию производственных мощностей, материальных и трудовых ресурсов, повышению рентабельности производства;
3. Организация и совершенствование хозяйственного внутрипроизводственного расчета;
4. Разработка проектов оптовых и розничных цен на реализуемую продукцию и утверждение внутрипроизводственных планово-расчетных цен (ценообразование).

Основными задачами финансового отдела являются [4]:

1. Управление пассивами предприятия (источником образования активов);



2. Осуществление финансовой политики предприятия на всех ее стадиях: от сбора и комплексного анализа имеющейся информации до оценки полученных результатов, финансовое планирование и прогнозирование;

3. Текущее и оперативное управление финансовой устойчивостью предприятия в реальном режиме времени;

4. Осуществление инвестиционной политики предприятия в области активов (долгосрочные и краткосрочные финансовые вложения);

5. Дивидендная политика, взаимодействие с акционерами и собственниками предприятия;

6. Налоговая политика предприятия, оптимизация налогообложения;

7. Политика в области управления ростом и развитием предприятия, то есть создание предпосылок для дальнейшего развития предприятия на основе высвобождаемых (внутренних), либо привлекаемых (внешних) финансовых ресурсов, с одновременным обеспечением финансовой устойчивости предприятия.

Для более эффективного и рационального функционирования ФЭС предприятия необходимо обозначить границы прямого и косвенного интересов того или иного функционального подразделения ФЭС.

1. Бухгалтерия. Вследствие особенностей российского законодательства областью прямого интереса бухгалтерии является статья бухгалтерского баланса – «Денежные средства», касса и расчетные счета предприятия. В соответствии с основными задачами бухгалтерии остальные статьи бухгалтерского баланса являются областью косвенного интереса, а именно: регистрация фактов хозяйственной деятельности предприятия.

2. Планово-экономический отдел (отдел экономического планирования). В круг задач отдела экономического планирования входят следующие направления финансово-экономической деятельности предприятия: учет затрат, калькуляция себестоимости, ценообразование, планирование, анализ и т.д., что логически соответствует следующим статьям бухгалтерского баланса: «Основные средства» и «Запасы».

3. Финансовый отдел. Вследствие особенностей развития рыночной экономики и отношений между хозяйствующими субъектами область интересов и ответственности финансового отдела распространяется как на активы предприятия, так и на его пассивы.

В ситуации ограниченности финансовых ресурсов и постоянного повышения их стоимости управление пассивами предприятия выходит на первое место среди интересов финансового отдела. Также не-

маловажным моментом является вопрос о распределении имеющихся собственных и заемных средств между активами предприятия, которое должно происходить в соответствии со стратегическими планами функционирования организации. Таким образом, области интересов и сферы ответственности отделов объединенной ФЭС предприятия четко определены, и данная организационная структура управления объединенной финансово-экономической службы предприятия обладает рядом преимуществ перед прежними структурами:

1. Увеличением скорости документооборота внутри предприятия;
2. Оптимизацией трудовых и временных затрат на согласование и утверждение документации внутри службы, а также на составление общей финансовой отчетности;
3. Снижением управленческих расходов; снижением издержек, связанных с подготовкой и предоставлением информации;
4. Четким определением центров ответственности за финансово-экономическую политику предприятия и соответствие этой политики миссии организации как хозяйствующего субъекта в целом;
5. Информационной зависимостью и взаимосвязью разрозненных ранее отделов;
6. Повышением качества информации;
7. Отсутствием дублирования функций отделами;
8. Повышением оперативности принятия управленческих решений.

Данная модель финансово-экономической службы, за счет перечисленных выше преимуществ, будет более устойчива к изменениям факторов внутренней и внешней среды предприятия, то есть обладать свойством адаптивности, что является необходимым условием успешного функционирования любой организационной структуры в современных условиях хозяйствования. Безусловно, что при переходе предприятий на международные стандарты финансовой отчетности функции и задачи отделов ФЭС будут подвержены некоторой корректировке, но в целом будут схожи с выше обозначенными.

Библиографический список

1. Бабаев Ю.А. Теория бухгалтерского учета /Ю.А. Бабаев. - 2-е изд. - М., 2006. – С.304
2. Грачев А.В. Организация и управление финансовой устойчивостью. Роль финансового директора на предприятии // Финансовый менеджмент. - 2004. - №1. - С. 24-26.
3. Донцова Л.В. Экспресс-метод оценки эффективности производственно-хозяйственной деятельности строительных организаций //Экономика стр-ва. - 1999. - № 8. - С. 13-33.



4. Ковалев В.В. Финансы организаций (предприятий) / В.В. Ковалев – М.: Изд-во «Велби», 2005. – С. 352

5. Федеральный закон от 21 нояб. 1996 г. N 129-ФЗ "О бухгалтерском учете" (с изменениями от 23 июля 1998 г., 28 марта, 31 декабря 2002 г., 10 января, 28 мая, 30 июня 2003 г.).

Уникальность текста 85 %



УДК 622.235.53

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КОМБИНИРОВАННОГО СКВАЖИННОГО ЗАРЯДА ВЗРЫВЧАТОГО ВЕЩЕСТВА НА КАРЬЕРЕ ОАО «МИХАЙЛОВСКИЙ ГОК».

Мысин А.В.,

научный руководитель Мионов Ю.А.

*Санкт-Петербургский горный университет, г. Санкт-Петербург,
Россия*

Определен экономический эффект применения комбинированного скважинного заряда ВВ при ведении буровзрывных работ на высоких уступах.

В общем комплексе технологических процессов горнодобывающих предприятий значимое место занимают буровзрывные работы. Являясь начальным процессом технологии добычи, они в значительной степени влияют на условия работы и производительность экскаваторов, транспортного и дробильного оборудования.

Поэтому в настоящее время на предприятиях взрывные работы являются одним из важнейших технологических процессов. Взрывные работы влекут за собой периодические нарушения производственного цикла горных работ из-за необходимости удаления за пределы зоны взрыва оборудования, железнодорожных путей, энергетических коммуникаций. При открытой разработке месторождений, особенно при использовании железнодорожного транспорта, весьма важное значение имеет хорошая проработка подошвы уступа. Неровная почва забоя значительно усложняет процесс экскавации, снижает производительность. Неровная площадка уступа влечет за собой дополнительные экскаваторные и бульдозерные работы по выравниванию профиля

трассы под железнодорожный и автомобильный путь, увеличивает затраты на транспортирование из-за уменьшения полезного веса составов.

Решением этой задачи, а именно достижение качественной проработки подошвы уступа на железорудном карьере Михайловского Горно-Обогатительного Комбината, является применение комбинированного заряда с использованием штатного эмульсионного ВВ – Гранемита И-50 и тротилсодержащего взрывчатого вещества – Акватаола Т-20ГМ.

Для определения экономического эффекта необходимо провести технико-экономическое сравнение базового и предлагаемого вариантов. Базовый – бурение дополнительных скважин по первому ряду (т.н. спарки), предлагаемый – применение комбинированного заряда.

Таблица 1.1

Основные характеристики применяемых ВВ

Наименование	Скорость детонации, км/с	Теплота взрыва, ккал/кг
Гранэмит И-50	4,2-5,0	770
Акватаол Т-20ГМ	6,1	1300

Предполагается использование эмульсионного ВВ Гранемит И-50 и Акватаола Т-20ГМ.

Экономический эффект от реализации предложенного решения достигается за счет снижения эксплуатационных затрат вследствие снижения метража бурения на двоянные скважины по первому ряду.

Экономический эффект характеризуется экономией от снижения эксплуатационных затрат.

Снижение эксплуатационных затрат:

$$DC = (C_B - C_{II}) \times Q_{II}$$

где:

C_B - себестоимость единицы годовой продукции (добытого полезного ископаемого) в базисном;

C_{II} - себестоимость единицы годовой продукции (добытого полезного ископаемого) в проектном;

Q_{II} - объем добытого полезного ископаемого, на который распространяется оцениваемое техническое решение.

Годовой метраж бурения на карьере с использованием парносблизженных скважин увеличивается на 9000м.

Определим количество Акватаола Т-20ГМ, которое потребуется для хорошей проработки подошвы:



$$Q = N \times 0,3 \times Q_c = 156 \times 0,3 \times 559,02 \times 16 = 418594,2 \text{ кг}$$

Определим количество Гранэмита И-50, которое потребуется для хорошей проработки подошвы:

$$Q = N \times 0,7 \times Q_c = 156 \times 0,7 \times 559,02 \times 16 = 976719,7 \text{ кг}$$

Определим количество Гранэмита, для базисного варианта:

$$Q = N \times 0,3 \times Q_c = 156 \times 2 \times 559,02 \times 16 \times 0,64 = 1790627,8 \text{ кг}$$

Стоимость 1 метра бурения – 800руб

$$C_B = 9000 \times 800 + 1790627,8 \times 5,2 = 16511265 \text{ руб}$$

$$C_{II} = 418594,2 \times 22,13 + 976719,7 \times 5,2 = 14342432,1 \text{ руб}$$

Таблица 1.2

Стоимость взрывчатых материалов

Наименование	Ед.изм	Стоимость (на 01.10.2016)
Гранэмит И-50	кг	5,20 р.
Акватол Т-20ГМ	кг	22,13 р.

Снижение эксплуатационных затрат:

$$DC = 16511265 - 14342432,1 = 2168832 \text{ руб}$$

DO - прирост выплат от годовой экономии эксплуатационных затрат, полученной от реализации решения.

Таблица 1.3

Технико-экономические показатели

№ п/п	Показатели	Ед. изм.	Варианты	
			Базисный	Проектный
1	Расход ВВ (Гранэмит И-50)	т.	1790	976,7
2	Расход ВВ (Акватол Т-20ГМ)	т.		418,6
3	Дополнительное бурение	м	9000	0
4	Количество скважин	шт.	312	156
5	Эксплуатационные затраты на ВВ	тыс. руб.	9308	14342
6	Эксплуатационные затраты на дополнительное бурение	тыс. руб.	7200	0
7	Экономия текущих затрат	тыс. руб.	-	2168

В предложенном решении рекомендуется использовать комбинированные скважины с эмульсионным ВВ с высокой концентрацией энергии, Акватола Т-20ГМ, вместо дополнительного бурения скважин по первому ряду, что позволит снизить себестоимость буровзрывных работ на 2168 тыс. руб за год.

Библиографический список

1. Горинев С.А., Кутузов Б.Н., Собина Е.П., Маслов И.Ю. Эмульсионные ВВ, гранзимы и ANFO: структура, иницирование, физико-технические основы создания. — Горная книга, 2011 — 64 с.
2. Гончаров С.А. Физико-технические основы ресурсосбережения при разрушении горных пород. — Горная книга, 2007– 211с.
3. Ефремовцев Н.Н., Ефремовцев П.Н., Казаков Н.Н., Квитко С.И. Вопросы научно-го обоснования совершенствования средств управления интенсивностью разрушения горных пород взрывом. — Горная книга, 2012. —С. 11-32.
4. Колганов Е.В., Соснин В. А. Промышленные взрывчатые вещества. — ГосНИИ «Кристалл», 2010. —С.55-59.
5. Молодова Ю.И. Пути повышения экономической эффективности новой техники: Методические указания по курсу Основы расчета технологического оборудования предприятий отрасли. — СПб, 2008 — с.17

Уникальность текста 87 %



УДК 502.65:622.276

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ С ЦЕЛЬЮ ИХ АДАПТАЦИИ В РАЙОНАХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

Быкова М.В.

Научный руководитель Пашкевич М.А.

*Санкт-Петербургский горный университет, г. Санкт-Петербург,
Россия*

Рассмотрены основные методы переработки нефтесодержащих отходов и нефтепродуктов. Произведен анализ, который позволяет оценить возможность или невозможность применимости методов в районах Крайнего Севера с учетом природно-климатических и гео-криологических условий местности. По результатам анализа сделаны выводы и выявлены основные направления в последующих теоретико-эмпирических научных исследованиях.



Нефтегазовая отрасль в России формирует значительную часть бюджета нашей страны. Кроме того, с каждым годом усиливается роль данной отрасли как вектора, который определяет возможности России с точки зрения международных отношений. Таким образом, можно говорить не только об экономическом значении данной сферы, но и, о ее растущем геополитическом потенциале[1]. Однако развитие современной индустрии неизбежно сопровождается негативным воздействием на компоненты природной среды. Особую опасность представляет загрязнение почвы и грунтовых вод в результате сброса промышленных сточных вод и разливов нефти, а также выбросы в воздушный бассейн продуктов сжигания попутного нефтяного газа[2].

Мировые запасы нефти на 2016 год, составляют примерно 240 млрд. тонн, при этом доля России составляет около 6%[3]. Месторождения нефти выявлены на всех континентах и на значительной площади прилегающих к ним акваториях. Примерно 85% нефти добывается на крупнейших месторождениях, которые составляют примерно 5% от общего их числа. Современными методами на данный момент можно извлечь до 70% заключенной в пласте нефти при среднем коэффициенте извлечения при этом 0,3–0,4, т.е. извлекаемые запасы составляют лишь около 40% от общего количества нефти. Главными нефтяными регионами в Российской Федерации являются: Краснодарский край, Урало-Сибирский регион, Восточная и Западная Сибирь[4].

Мировые запасы газа на 2014 год, по прогнозу, достигают 201 триллиона кубометров. Россия является страной с наибольшими запасами природного газа. Начальные разведанные запасы природного газа на сегодняшний период составляют более 57000 млрд. м³. Главными газодобывающими и перспективно газоносными регионами в Российской Федерации являются Западная и Восточная Сибирь, Северные районы (Республика Коми и восток Архангельской области), Прикаспийский и Волго-Уральский районы (Астраханская и Оренбургская области), а также шельфы арктических морей, что особенно актуально в последнее время[4]. Исходя из представленных данных видно, что крупная часть нефтегазовых месторождений России расположена в пределах северного Полярного круга, что определяет особое внимание к данным территориям.

Интенсивное развитие нефтегазовой отрасли на территории Крайнего Севера увеличило долю добычи углеводородного сырья в России и положительно отразилось на экономическом развитии страны, однако, это не могло не повлиять на экологическую обстановку.

Природа Крайнего Севера уникальна, несмотря на суровый климат, она отличается богатством и разнообразием флоры и фауны,

но северные экосистемы являются крайне не устойчивыми в отношении техногенной нагрузки. Период восстановления может достигать десятки и сотни лет. Поэтому, крайне важны вопросы, связанные с охраной природной окружающей среды.

При разработке месторождений углеводородного сырья должен предусматриваться комплекс природоохранных мероприятий на протяжении всего его жизненного цикла, начиная с этапов планирования и основного этапа разработки до завершающего периода, который включает в себя консервацию (ликвидацию) месторождения, а так же устранение последствий загрязнения и рекультивация нарушенных и загрязненных земель.

Накопление нефтесодержащих отходов при эксплуатации нефтяных месторождений происходит за счет сбросов при подготовке нефти, сбросов при зачистке резервуаров, нефтесодержащих промывочных жидкостей, используемых при производстве буровых работ, сбросов при испытании и капитальном ремонте скважин[5]. К тому же, попадание нефтесодержащих отходов обуславливается аварийными разливами при добыче и транспортировке сырой нефти и продуктов ее переработки[6].

Нефтесодержащие отходы образуются не только при добыче нефти, но и при добыче газоконденсата, т.к. данный вид углеводородного топлива может находиться в природе не только как самостоятельная залежь, но и как сопутствующий компонент при добыче. Так же, стоит отметить, что очень редко встречаются «чистые» залежи газоконденсата, поэтому практически всегда образуются нефтесодержащие отходы.

Помимо образующихся отходов при добыче и транспортировке, серьезной проблемой в районах Крайнего Севера являются месторождения, находящиеся на балансе запасов, поисковое бурение которых велось во времена СССР (например, Кумжинское, Шапкинское месторождения и др.), а так же отработанные месторождения. Наиболее остро на этих территориях стоит вопрос о переработке скопившихся нефтесодержащих отходов и грунтах, загрязнение которых произошло в процессе эксплуатации. Комплексное решение вопроса утилизации экологически агрессивных нефтесодержащих отходов и нефтезагрязненных грунтов до настоящего времени отсутствует[7].

Традиционная классификация методов утилизации нефтесодержащих отходов, указанная во многих источниках, основывается на различных технологиях и представляет собой следующие 5 групп [8, 9]:



1) Термические методы, которые представляют собой сжигание в амбарах (открытых), печах различных типов и конструкций с получением битуминозных остатков, обезвоживание или сушка нефтесодержащих отходов.

2) Физические методы, осуществляемые в виде перемешивания и физического разделения.

3) Химические методы, основанные на процессе экстрагирования с помощью различных растворителей.

4) Физико-химические методы с применением специальных добавок в виде реагентов (растворители, деэмульгаторы, ПАВ и др.), которые изменяют физико-химические свойства, что позволяет произвести последующую обработку на специальном оборудовании.

5) Биологические методы, реализуемые при помощи микробиологического разложения в почве непосредственно в местах хранения, а так же биотермическое разложение.

В некоторых источниках [10, 11] можно столкнуться с другой классификацией методов утилизации нефтесодержащих отходов. Представленные методы утилизации нефтесодержащих отходов условно делятся на две большие группы: деструктивные (сжигание, включение в цемент, аэробную обработку и др.) и недеструктивные (захоронение, применение в сельском хозяйстве и др.) [10]. Совершенно другой подход у специалистов Северо-восточного нефтяного университета, расположенного в Китае [11]. Ими предлагается классификация способов утилизации нефтесодержащих отходов, направленных на уменьшение объема (обезвоживание и сжигание, ультразвуковая обработка и др.), стабилизацию (биологическая обработка, отверждение и др.) и промышленное использование (коксование, пиролиз, экстракция и др.).

В любом случае, независимо от классификации, у каждого разработанного и предложенного метода есть ряд преимуществ и недостатков, что определяет их применимость, особенно в районах Крайнего Севера. Для удобства, далее рассматривается традиционная классификация методов утилизации нефтесодержащих отходов, которая общепризнанна в нашей стране.

Термические методы являются и имеют больше всего преимуществ, которые выражаются в невысоких капитальных затратах, применимости для многих видов отходов, высокой степени обезвоживания и уменьшения объема отходов до 10 раз, сохранения ценных компонентов, а так же возможность использования продуктов переработки. Основными недостатком данного метода является неполное сгорание нефтепродуктов и необходимость затрат на очистку и нейтрализацию дымовых газов.

Говоря о физических методах, в качестве преимуществ можно выделить то, что отсутствуют реагенты и сравнительно низкие затраты, но при этом наблюдается тенденция низкой эффективности. Химические же методы, по сравнению с физическими, наоборот имеют преимущество в виде более высокой эффективности, но осуществляются при помощи реагентов, что, несомненно, является негативным аспектом для его использования, особенно, в районах Крайнего Севера, где экосистема крайне неустойчива к химическим загрязнениям.

Физико-химические методы получили широкое применение в связи с множеством способов реализации и имеют много положительных сторон, таких как высокая эффективность процесса переработки нефтесодержащих отходов, снижение токсичности отходов и интенсификация процесса. Но данные методы требуют детальной проработки из-за, так же и большого количества недостатков в виде применения специального оборудования, реагентов высокого качества, дополнительного исследования воздействия на окружающую среду образующихся гидрофобных продуктов и высокими энергозатратами, а так же в ряде случаев образованием далее не утилизируемых отходов.

Биологические методы применяются для решения проблемы утилизации нефтесодержащих отходов сравнительно недавно, но уже имеют преимущества перед другими методами в виде сравнительно низких затрат, получения ценных компонентов и экологической безопасности самого процесса. Однако используемые микроорганизмы крайне чувствительны к условиям среды, особенно температурному режиму, что делает данный метод практически невозможным для применения в районах Крайнего Севера из-за низких среднегодовых температур.

В целом, анализируя преимущества и недостатки данных методов, становится понятным то, что подход к утилизации нефтесодержащих отходов в каждом случае практически индивидуален и обуславливается не только затратами на их реализацию и эффективность, но и природно-климатическими условиями территории.

Разрабатывая систему утилизации и экологического оздоровления территорий Крайнего Севера, необходимо проявить особое внимание к особенностям данной местности. Большинство территорий Заполярья заболочена и покрыта тундровой растительностью. Почти на всей территории тундровой зоны повсеместно распространена вечная мерзлота. Условия жизни растений довольно суровы, а период их жизнедеятельности очень непродолжителен и составляет в среднем всего 3-4 месяца. К тому же, даже в самый разгар лета в отдельные дни бывают заморозки и выпадает снег. Внезапные морозы застают растения в период их активного роста и полного цветения, поэтому крайне важ-



но сохранить и без того неустойчивую флору данных территорий, так как на данных территориях помимо нефтегазовой отрасли основным направлением народного хозяйства является деятельность коренного населения, а именно оленеводство.

Исходя из рассмотренных особенностей Крайнего Севера, можно сделать вывод о том, что при адаптации методов утилизации нефте-содержащих отходов необходимо заострить внимание на эффективности и экологической безопасности применяемого способа. В качестве адаптационного метода предлагается термическое обезвреживание и утилизация. В дальнейшем будут проведены теоретико-эмпирические научные исследования, направленные на возможность использования установки для сжигания нефтесодержащих отходов на данной территории с минимизацией негативных последствий при ее эксплуатации, особенно в отношении загрязнения атмосферного воздуха продуктами неполного сгорания.

Библиографический список

1. Воробьев А.Е., Портнов В.С., Турсунбаева А.К., Корниенко А.С. Сравнительный анализ основных российских образовательных программ менеджмента в нефтегазовой отрасли / Воробьев А.Е. //Труды Российского университета дружбы народов. – 2011. - №2(43). – С.13-15.
2. Шабанова С. В., Голофаева А. С., Сердюкова Е. А., Мозалова Н. П. Воздействие предприятий нефтегазового комплекса на окружающую среду Оренбургской области // Молодой ученый. — 2016. — №9.1. — С. 61-62.
3. Нефть, глобальный взгляд [Электронный ресурс] / Все о нефти. – Режим доступа: <http://vseonefti.ru/neft/global-oil.html>, свободный. (Дата обращения: 10.10.2016 г.).
4. Чалов К.В. Каталитический пиролиз нефтешламов: автореферат диссертации, канд. хим. наук: 05.17.04.–М., 2013. –18 с.
5. Фердман, В.М. Комплексная технология утилизации нефтешламов и ликвидация нефтешламовых амбаров в промышленных условиях: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 03.00.16. – Уфа, 2002. – 24 с.
6. Ягафарова Г.Г., Насырова Л.А., Шахова Ф.А., Балакирева С.В., Баракшина В.Б., Сафаров А.Х. Инженерная экология в нефтегазовом комплексе: учебное пособие для студентов, аспирантов и научных сотрудников, изучающих экологию – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2007. – 334 с.
7. Ланина, Т.Д. Комплексная утилизация нефтегазопромышленных отходов для обеспечения экологической безопасности и дополнительного извлечения минерального сырья: автореф. дис. ... докт. техн. наук: 25.00.16. –Ухта, 2009. – 48 с.
8. Жаров О.А., Лавров В. Л. Современные методы переработки нефтешламов // Экология производства. – 2004. – №5. – С. 43-51.
9. Юльtimiрова И.А. Проблемы утилизации нефтешламов // Налог. Инвестиции. Капитал. – 2004. – №1.
10. Соловьянов А.А. Переработка нефтешламов с использованием химических и биологических методов // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. – 2012. – № 5. – С. 30-39.
11. Цзин Голин, Луань Минмин, Чень Тинтин. Перспективы развития процессов

Уникальность текста 79 %



УДК 621.316

СИТУАЦИЯ НА РЫНКЕ ПОКВАРТИРНОГО ГАЗОВОГО ОТОПЛЕНИЯ

Казинова В.А.,

Научный руководитель Солодков С.А.

Тульский Государственный университет, г. Тула, Россия

Выявлено решение проблемы поквартирного газового отопления

В настоящее время поквартирное отопление находится в стадии активного развития. Благодаря экономичности и эффективности системы спрос на неё показывает положительную динамику. Особенно это заметно в тех регионах, где центральное отопление становится экономически невыгодным. Но поквартирное отопление – это не социальный показатель, а выгодное техническое решение.

В середине 1990 – х годов в нашу страну пришло поквартирное отопление – децентрализованное индивидуальное обеспечение каждой квартиры в жилом доме теплом и горячей водой. По оценкам экспертов строительной отрасли, переход на индивидуальное теплоснабжение в первую очередь связан с тем, что во многих регионах теплокоммуникации сильно перегружены или изношены, и темпы их модификации не успевают за темпами многоквартирного строительства. Именно в этом случае вопрос об экономической рациональности использования систем централизованного отопления становится уместным как никогда. [1]

В одном из российских городов крупный производитель газовых котлов запустил проект с внедрением поквартирного отопления, результаты которого показали снижение коммунальных расходов.

По концепции проекта 5000 квартир были оснащены котлами, работающими автономно, без подключения к центральной магистрали отопления. Анализ результатов показал существенное сокращение расходов на отопление и горячее водоснабжение, а именно в пять раз.



Такие показатели объяснились высоким КПД отопительного оборудования и отсутствием потерь энергии (30 – 70 %) при транспортировке тепла и горячей воды в жилые помещения, характерные для традиционных систем отопления.

Производители газовых котлов на сегодняшний день оценивают долю рынка поквартирного отопления в 20 %. [2]

Несмотря на заметный рост в сравнении с предыдущими годами, в этом сегменте просматривается ряд сложностей. Во – первых, при сдаче большинства проектов индивидуального отопления застройщики сталкиваются с главным тормозящим фактором – административным барьером.

Отстаивание своих интересов со стороны энергетических компаний, работающих в сфере централизованного отопления, обычно, блокирует каждый проект поквартирного отопления на начальной стадии. Из – за несовершенства законодательной базы всплывает множество проблем, с которыми сталкиваются проектировщики таких систем.

Эти трудности скорее не технического, а муниципального характера. Во многих регионах Российской Федерации существуют определённые административные ограничения на установку систем индивидуального отопления, и связаны они прежде всего с упомянутым лоббированием энергетиков.

Во – вторых, многие участники рынка до сих пор сталкиваются с острой нехваткой специалистов по обслуживанию, проектированию и монтажу систем поквартирного отопления, что несомненно вредит активному распространению этих технических решений.

В – третьих, следует отметить слабую и противоречивую нормативную документацию.

Вопросы, которые возникают при проектировании систем поквартирного теплоснабжения и нерегламентированные нормативной документацией, решаются путём разработки специальных технических условий (сокращёно – СТУ).

СТУ – технические нормы для определенного объекта капитального строительства, содержащие дополнительные к установленным или отсутствующие технические требования в области безопасности. Данный документ необходим в тех случаях, когда в ходе проектирования невозможно соблюсти выполнение действующих нормативных требований.

Например, к ним относится проблема удаления конденсата от дымоходов, работающих во влажном режиме. Вопросы, связанные с забором воздуха для горения и дымоудалением, в частности для север-

ных регионов, регламентированы очень слабо. На практике реализуется всё то, что возможно согласовать с местными надзорными организациями.

Важно понимать, что каждый проект поквартирного отопления в большинстве случаев индивидуален. Проектные организации для своих целей используют уже принятую нормативную документацию. Если на этапе проектирования возникают проблемы, то они решаются на местах исключительно в рамках закона, иначе проект не пройдёт процесс согласования.

Скорейшее решение этой проблемы – принятие единых федеральных норм и регламентов по поквартирному отоплению.

Библиографический список

1. Валуйских С.Ф., Сурков А.Н., Зауль В. *С чего начинается комфорт...или поквартирное отопление* // Журнал С.О.К., № 11 / 2003.
2. Пономарёв И.Г., Гончарова Н.Б. *Перспективы внедрения поквартирного отопления в России* // Журнал С.О.К., № 6 / 2007.

Уникальность текста 75 %



УДК 553.5:679.8

АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ К КАЧЕСТВУ БЛОЧНОГО СЫРЬЯ

Обложок А.В.,

Научный руководитель Котенко В.В.

*Житомирский государственный технологический университет,
г. Житомир, Украина*

Рассмотрены требования к характеристикам блочного сырья на территории разных стран мира

В связи со сменой направления ориентирования сбыта товаров украинского производства со стран бывшего Советского Союза на европейского потребителя украинское правительство начало адаптировать нормы и правила добычи и производства продуктов горной промышленности к требованиям европейского рынка и стандартов будущих возможных стран-импортёров.



До 2003 года на территории Украины действовал государственный стандарт ДСТУ Б В.2.7-59-97 «Блоки из природного камня для производства облицовочных изделий. Общие технические условия», который был создан и действовал на территории стран Советского Союза. Ему на смену в 2007 году вступил в силу адаптированный к европейским требованиям стандарт ДСТУ Б EN 1467:2007 «Камень природный. Блоки необработанные. Требования». Данный стандарт дополняется рядом вспомогательных стандартов, которые регламентируют требования на стадиях добычи камня и его подготовки к продаже в разных видах (блок, плита и т.д.).

На сегодняшний день украинские предприятия не адаптировались к новым стандартам, так как этот процесс есть долговременным и затратным, ведь для перехода процесса производства к новому стандарту необходима новая стратегия добычи, новые принципы и механизмы работы, а также новое современное оборудование.

Для понимания масштаба проблемы смены принципов работы горнодобычных предприятий рассмотрим два стандарта:

- ДСТУ Б В.2.7-59-97 «Блоки из природного камня для производства облицовочных изделий. Общие технические условия»;
- ДСТУ Б EN 1467:2007 «Камень природный. Блоки необработанные. Требования».

Разные подходы видно уже при разделе блоков природного камня на виды или же их классификации. ДСТУ Б В.2.7-59-97 «Блоки из природного камня для производства облицовочных изделий. Общие технические условия» (далее как «недействующий стандарт») предусматривал начальную классификацию блоков по объёму на группы: I – 5 м³, II – 3,5-5 м³, III – 2,0-3,5 м³, IV – 1,0-2,0 м³, V – 0,7-1,0 м³, VI – 0,01-0,7 м³ [1, ст.9].

По ДСТУ Б EN 1467:2007 «Камень природный. Блоки необработанные. Требования» (далее как «действующий стандарт») классификация блоков предусматривает распределение на четыре группы:

- необработанный блок – это основной элемент пригодного к использованию камня, который создан из горной породы, получен непосредственно из карьера или нерегулярных мест добычи без обработки ни одного типа, кроме добычи и придание формы с помощью вырезания или откалывания;

- необработанный блок бесформенный – это необработанный блок, который не имеет правильной формы и размера;

- необработанный блок брусковый – это необработанный блок, форма которого приблизительно отвечает правильному параллелепипеду. При нормальных условиях коэффициент, который получают де-

лением массы необработанного брускового блока на объёмную плотность, должен не превышать 80% размера брутто. В случае, если коэффициент равен или меньше 80%, такой блок считается бесформенным необработанным блоком;

- необработанный блок заданного размера – это брусковый необработанный блок с определёнными заданными размерами.

После отнесения каждого отдельного блока к соответствующей группе или виду по классификации на предприятии должны определить размер блока [2, ст.8-9]. По действующему стандарту линейные размеры образцов цилиндрической или кубической формы измеряют штангенциркулем с погрешностью до 1,0 мм. Каждый линейный размер определяют как среднее арифметическое четырёх результатов измерений [1, ст.17]. А согласно действующему стандарту методика измерения геометрических характеристик необработанного блока заключается в измерении размеров брутто и размеров нетто. Измерение размера брутто необработанного блока заключается в измерении размера наименьшего параллелепипеда, описанного вокруг необработанного блока. А размер нетто необработанного блока определяется путём измерения размеров наибольшего параллелепипеда, вписанного в необработанный блок [2, ст.10-11].

Существенные разногласия возникли по поводу маркировки блока. Согласно действующему стандарту обозначение блоков включает в себя только ведомости по тому, к какой группе отнесён блок и его объём.

А соответственно действующего стандарта каждая партия должна сопровождаться такой информацией: название камня, петрологическое семейство, характерный цвет, место происхождения, дополнительная информация, процесс обработки, природные свойства, петрографическое название, геологический возраст, масса и объём блока, размер (включая брутто и коммерческие размеры). В конкретных случаях чётко обозначается направление природной прослойки каждого блока. На каждый блок наносится чёткое идентификационное обозначение соответственно к задокументированной системе идентификационных обозначений [1, ст.12-13].

Со всего вышеизложенного можно сделать вывод, что действующие стандарты больше акцентированы на определение качества блока и методы определения качественных и геометрических характеристик блока, так как действующие стандарты охватывали громоздкие и затратные работы по определению массы и объёма блоков, не уделяя существенного внимания способности блока к последующей обработке, его качественным и декоративным свойствам. К важным



нововведениям можно отнести смену процедуры определения массы, объёма и геометрических характеристик, точный учёт выходных блоков в документации с внесением всех характеристик и параметров, упрощение процедуры определения соответствия параметров блоков к стандартам, а также возврат ответственности за качество блока при его выдаче производителю от потребителя при приёме его в конечном пункте у потребителя, что переносит большую ответственность на производителя за качество изготовленной им продукции и контроль за качеством во время всех процессов и стадий.

Библиографический список

1. ДСТУ Б В.2.7-59-97 «Блоки із природного каменю для виробництва облицювальних виробів. Загальні технічні умови» - Киев, 1997. – 60 с.
2. ДСТУ Б EN 1467:2007 «Камінь природний. Блоки необроблені. Вимоги», - Киев, МРР и РУ, 2008. – 27 с.
3. ДСТУ Б EN 1468:2007 «Камінь природний. Плити необроблені. Вимоги» - Киев, МРР и РУ, 2008. – 25 с.
4. ДСТУ Б EN 13373:2007 «Методи випробування природного каменю. Визначення геометричних параметрів виробів» - Киев, МРР и РУ, 2008. – 33 с.

Уникальность текста 77 %



УДК 65.01

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ТРУДА
ПЕРСОНАЛА НА ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ**

**Трифорова М. С.,
Научный руководитель Бекирова О. Н.**
*Воронежский государственный технический университет,
г. Воронеж, Россия*

*Даны рекомендации по улучшению организации труда в ЗАО
«Воронежстальмост»*

На устойчивое положение любой компании и положительные результаты деятельности влияет то, насколько высоким является её уровень организации труда.

«Воронежстальмост» на сегодняшний день один из крупных российских лидеров в производстве мостовых конструкций любой сложности из низколегированных сталей.

По результатам проведенного анализа в ЗАО «Воронежстальмост» были выделены удовлетворительно характеризующие показатели уровня организации и централизованного обслуживания рабочих мест, качества сварки, условий труда, непроизводственных затрат времени, которые требуют вмешательства управленческих воздействий.

Касаемо выполняемых сварочных работ, отметим, что в настоящее время операции по сварочным работам выполняются на отдельных производственных площадках вручную. Это приводит к увеличению трудоёмкости и продолжительности сварки, а также зачастую к ухудшению эксплуатационных свойств металлоконструкций. Как известно, работы, выполняемые вручную, осуществляются с наибольшим процентом выполнения ошибок. Кроме того, большое количество времени тратится на подготовительно-заключительные работы, зачистку, подготовку сварочных аппаратов к работе.

Для того, чтобы эффективно справиться с выявленными проблемами, необходимо осуществить мероприятия по следующим направлениям:

- Улучшение обслуживания рабочих мест путём совершенствования техники, технологии и организации производства;
- Применение новой техники с целью повышения качества работы и производительности труда;
- Осуществление мер по улучшению условий труда и техники безопасности.

Такие мероприятия будут проводиться непосредственно в цехах №1, №7, №11, а также в некоторых отделах, с целью улучшения организации труда персонала на предприятии.

1. Внедрение в производство новой роботизированной техники.

Как известно, из-за крупного заказа на Крымский мост, имеет место потребность в найме новых сотрудников, чтобы увеличить объёмы производства. В связи с этим была выявлена необходимость повысить производительность труда и рост объёмов выпускаемой продукции цеха №7. Но поскольку, в настоящий момент на рынке труда обстоит сложная ситуация касаемо рабочей силы и дефицит специалистов, главным направлением в проекте по совершенствованию исследуемой системы является внедрение в производство сварочного робота-манипулятора для сварки диафрагм с обечайками, что позволит увеличить объёмы производства и сэкономить на человеческих ресурсах.



На данный момент в филиале цеха №7 работает одна бригада численностью 21 человек. В основном непосредственно сваркой занимаются электросварщики. Так как данное количество человек является недостаточным, и скорость сварки может быть увеличена, предлагаю функцию сварки диафрагм с обечайками автоматизировать при помощи сварочного робота-манипулятора. По данным того же хронометража, скорость сварки робота составит примерно 30м/час, что вдвое больше, если бы использовалась ручная сварка. Робот будет иметь 2 рабочих стола, что позволяет кантовать и перемещать конструкции на одном столе, не мешая процессу сварки на другом. Это естественно ускоряет процесс сварки, и длина свариваемых швов в месяц может быть больше. Также швы, сваренные роботом, значительно превосходят по качеству швы, сваренные вручную.

Примерная стоимость робота-манипулятора составит 15 миллионов рублей. Кроме того, расположение робота рядом с участком сортировки, а не в филиале 7го цеха, позволит сэкономить на внутризаводском перемещении грузов.

При расположении робота рядом с участком сортировки, для погрузки конструкций на рабочие столы целесообразно вместо крана использовать лёгкое погрузо-разгрузочное обустройство. Это позволит не занимать рабочее время крана и более оперативно работать с самим собой. Изготовить такое приспособление, по мнению руководителя отдела специального оборудования, можно своими силами, так как похожие погрузчики уже производились и используются в работе.

Таким образом, на рассматриваемом участке работ останется бригада численностью 15 человек. Из них 6 человек сборщиков, 6 человек – газосварщики, 2 – электросварщика и 1 – оператор. Итого 15 человек с той же средней заработной платой. Надобности в наборе новых сотрудников не будет.

Высвобождаемые сотрудники будут направлены на другие участки, в связи с увеличением портфеля заказов завода.

Расчёт общих затрат и срока окупаемости робота представлении ниже в таблице 1. Рассмотрены наиболее крупные затраты.

Расходы на сварочный газ и электроэнергию в расчете подробно не рассматриваются, так как они сопоставимы и разница незначительна. Затраты на проволоку, при использовании робота, по прогнозам даже снизятся, так как сварщик как правило не вырабатывает 500-700 грамм проволоки в каждой кассете, а робот позволит вырабатывать ее более полно. Экономия в год может составить от 10 до 30 тысяч рублей.

Таблица 1

Расчёт общих затрат и срока окупаемости робота

	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год
Затра- ты на закуп- ку	15 000 000	0	0	0	0
Ре- монт и запча- сти	100 000	200 000	200 000	200 000	200 000
ЗП 15 рабо- чих	6 984 000	6 984 000	6 984 000	6 984 000	6 984 000
ЕСН	2 109 168	2 109 168	2 109 168	2 109 168	2 109 168
Изго- товле- ние пово- ротно- го уст- ройст- ва	200 000	0	0	0	0
Итого	24 393 168	9 293 168	9 293 168	9 293 168	9 293 168
Сумма нарас- таю- щим итогом	24 393 168	33 686 336	42 979 504	52 272 672	61 565 840
ЗП брига- ды 21 чело- век	9 777 600	9 777 600	9 777 600	9 777 600	9 777 600
ЕСН	2 952 835,2	2 952 835,2	2 952 835,2	2 952 835,2	2 952 835,2
Итого	12 730 435,2	12 730 435,2	12 730 435,2	12 730 435,2	12 730 435,2
Сумма нарас- таю- щим итогом	12 730 435,2	25 460 870,4	38 191 305,6	50 921 740,8	63 652 176
Разни- ца	- 11 662 732,8	-8 225 465,6	-4 788 198,4	-1 350 931	2 086 336



По имеющимся данным расчет показывает, что даже при загрузке сварочного робота-манипулятора 60-65% времени, срок окупаемости данного проекта составит менее пяти лет. а значит он является эффективным и может быть принят к реализации. Таким образом, отсутствует необходимость в наборе новых сотрудников и связанных с ними затрат, экономия численности составит 6 человек. При этом качество сварки будет иметь более высокий уровень, а прирост производительности труда составит 28,5%.

Увеличение объема производства в условиях роботизации также приведёт к снижению себестоимости продукции в результате уменьшения доли условно-постоянных накладных расходов на единицу продукции, сокращения непроизводительных расходов, таких, как оплата сверхурочных работ, оплата простоев рабочих, снижение потерь от брака. Снижение себестоимости продукции может быть достигнуто за счет экономии заработной платы рабочих, высвобождаемых абсолютно и относительно.

Таким образом, результатами внедрения данной роботизированной установки будут являться:

- Повышение производительности труда цеха;
- Экономия на человеческих ресурсах;
- Улучшение качества работ за счет повышения уровня автоматизации и механизации;

2. Мероприятия по улучшению условий труда, техники безопасности, культуры и эстетики производства.

Также предлагаю обеспечить нормализацию условий труда и техники безопасности на предприятии. Помимо экономического эффекта, огромное значение имеет социальный эффект проекта, так как деятельность любого предприятия должна быть направлена не только на достижение целей его учредителей, но и на человеческий фактор, заключающийся в более полном удовлетворении потребностей работников, как материальных, так и нематериальных, условий жизни и труда персонала.

Важнейшими направлениями работы здесь являются:

- Приведение в соответствие с нормативными требованиями санитарно-гигиенических параметров на рабочих местах;
- Улучшение психофизиологических характеристик трудового процесса;
- Организация профилактической работы на предприятии по обеспечению безопасности труда.

Социальный эффект от внедрения предложенных мероприятий будет следующим:

- Повышение удовлетворённости процессом труда;
- Повышение работоспособности;
- Уменьшение количества сотрудников, ушедших на больничный лист и уволенных по собственному желанию.

С целью получения наибольшего социального эффекта, все мероприятия должны осуществляться комплексно в каждом производственном подразделении.

В заключении хочу отметить: актуальность темы обуславливается тем, что достижение высоких результатов деятельности предприятия, максимизация прибыли и повышение эффективности производства невозможно достичь без эффективного управления организацией труда. Данные рекомендации по модернизации существующей организации труда персонала представляют практическую значимость применения ЗАО «Воронежстальмост».

Библиографический список

1. Ахенбах Ю.А., Бекирова О.Н. Модель управления устойчивостью предприятия // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно – строительного университета: Управление строительством. – 2013. — №1 (4). – С. 112 – 120.
2. Базарова Т.Ю., Еремина Б.Л., Управление персоналом: Учебник для вузов /2-е изд., перераб. и доп. — М: ЮНИТИ, 2008. —560 с.
3. Баркалов С.А., Бекирова О.Н. Бизнес-планирование: учебное пособие для студентов экономических специальностей всех форм обучения / 2-е изд., перераб. и доп. – Воронеж. – 2015. – 264 с.
4. Бекирова О.Н., Бушина А.А. Влияние эффективности работы персонала в организации на её конкурентоспособность // Сб. тр. научной конференции / под общ. редакцией Цымбала В.П., Киселевой Т.В., - Новокузнецк. – 2016. – С. 285 – 289.
5. Веснин В.Р., Управление персоналом. Теория и практика : учебник/ Веснин В.Р. – М.: ТК Велби, изд-во Проспект. – 2011. – 688 с.
6. Генкин Б.М. Организация, нормирование и оплата труда на промышленных предприятиях. – М., 2009. – 432 с.
7. Организация, нормирование и оплата труда в агропромышленном комплексе/ Жудро М.К., Шапиро С.Б., Соусь В.И., Котковец Н.Н., и др.// Минск: Высшейшая школа, 2012. – 461 с.
8. Золотарева Н. Ю., Малаян К. Р., Русак О. Н. Охрана труда. Организация и управление; Профессия - Москва, 2002. – 240 с.
9. Чашина О., Научная организация труда в системе управления персоналом компании // Управление персоналом: журнал. – 2007. — №12.
10. Юшин Г.Д. Калинина Н.Ю., Оплата труда персонала: учеб. –методический комплекс : рек. Воронежский ГАСУ - Воронеж: Отдел оперативной полиграфии Воронежский ГАСУ, 2014. - 177 с

Уникальность текста 89 %





УДК 65.01

МАРКЕТИНГ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Кротова А.С.

Научный руководитель Строганова Я.С.

Воронежский государственный технический университет,

г. Воронеж, Россия

Рассмотрены виды и особенности маркетинга в строительстве в России и за рубежом.

Объемы строительства и их направление, оптимальные условия финансирования, вектор использования капложений и т.д., - различные задачи способен решить маркетинг в строительстве. Именно он сегодня во всем мире становится важнейшим элементом повышения конкурентоспособности строительного предприятия. Лишь те строительные компании, которые создадут наиболее эффективную систему маркетинга, будут иметь возможность превзойти своих конкурентов.

К сожалению, развитие технологий маркетинга строительной области происходит медленнее, чем в других секторах экономики. Причины следующие: сложность и многообразие коммерческих отношений между участниками строительства, к которым относятся заказчики, генеральные подрядчики, субподрядчики, инвесторы, логистические провайдеры, проектировщики. К тому же, специфика маркетинга в строительстве связана с организацией самого процесса строительства. Особенности такого маркетинга:

1. Подразделения строительных организаций должны быть мобильными, чтобы быстро переместить производство на другое место, согласно требованиям заключенных контрактов, потому как характер работы многих из них может быть сезонным или временным, а сами подразделения – достаточно многочисленными и рассредоточенными на обширных территориях.

2. Факторы, существенно снижающие скорость выполнения работ и уменьшающие достоверность прогнозов о сроках завершения строительства и ввода объектов в эксплуатацию, - это климатические и природные условия.

3. Большое количество различных видов работ и услуг, различных коммунальных систем, конечного благоустройства предусматривают технологические процессы и капитального строительства и отделочных работ.

4. Возрастающих затрат требует сегодня и организация транзакций и наибольшая доля расходов приходится на организацию товародвижения (на транспортную логистику, по данным аналитиков приходится 20% от всего объема затрат).

5. Целый ряд важных факторов оказывают отрицательное влияние на результаты строительства: недостаточное количество оборотных средств, отсутствие уверенности платежеспособности заказчиков, неравномерное распределение строительно-монтажных работ, несовершенство государственного контроля и урегулирования.

С помощью использования определенных методов и программ маркетинга, возможно решение данных особенностей современного маркетинга в строительстве.

Если рассмотреть модель планирования маркетинга, то в ней определяются информационный и материальный потоки. К первому относятся: исследование рынков, затем оценка рыночных возможностей предприятия, стратегическое и тактическое планирование, оценка, контроль и регулирование. Материальный поток подразумевает закупку или изготовление ресурсов, затем производство строительно-монтажных работ, далее подготовка к сдаче объектов работ, сама сдача объектов и работ заказчику и гарантийное обслуживание сданных строительных объектов. Стратегическое планирование, тактическое планирование, оценка, контроль и регулирование связаны с производством строительно-монтажных работ. В результате – удовлетворение спроса заказчиков на строительную продукцию, работ и услуг.

Чтобы оптимизировать строительный процесс на предприятии, созданы службы, занимающиеся вопросами маркетинга. Они должны выполнять анализ маркетинговой деятельности и деятельности предприятия, основываясь на правдивых и реальных показателях по производству и сбыту строительных построек, а также вносить предложение по расширению дальнейших перспектив, разрабатывать маркетинговые программы. Такие программы должны быть основой для всех строительных планов организации, служить ориентиром, занимать центральное место в системе планов, - ведь они позволяют предприятию правильно оценить свои возможности, недостатки и отличия от конкурентов, предотвратить просчеты.

Важнейшим этапом маркетинговой программы в строительстве жилья может стать, например, сегментация рынка, то есть разделение желающих приобрести жилье по географическим, демографическим и экономическим признакам (для того, чтобы найти для себя наиболее перспективную нишу рынка).



Строительная компания может прибегнуть к различным тактикам, например:

-Единый маркетинг, где цель – максимальная продажа жилья какого-либо вида;

-Дифференцированный маркетинг, где программа для всех зон рынка разрабатывается, и есть возможность максимально сбывать продукцию и стабилизировать прибыль.

Управление маркетингом в строительстве – процесс грамотного управления деятельностью предприятия, приспособление к современным рыночным условиям, и состоит он из выполнения таких важнейших этапов:

1. Анализ конъюнктуры.
 2. Выборка рынков.
 3. Разработка всего комплекса маркетинга.
 4. Выполнение всех поставленных задач в области маркетинга.
- Специфика российского маркетинга.

В каждой развитой стране вклад в развитие строительства составляет не менее 20% валового национального продукта, и любая страна заинтересована в устойчивом развитии строительной отрасли. В России же сложилась экономическая ситуация таким образом, что лишь не многие строительные предприятия ориентируются на решение проблемы выживания с перспективой на развитие. Основная цель стратегии строительного бизнеса – получение долгосрочных конкурентных преимуществ, способных обеспечить и выживание, и устойчивую деятельность и развитие в будущем. И самой эффективной концепцией является маркетинговая деятельность в современном строительстве, где превыше всего ставятся потребности и запросы конечных потребителей. В России, в строительном бизнесе применение маркетинга осуществляется не в полной мере и даже в специфических условиях:

1. Более позднее становление экономики, чем у западных государств;
2. Опыт маркетинга западных стран не всегда применим на российском рынке;
3. Низкий уровень образования российских маркетологов (обучение по зарубежным изданиям);
4. Не вкладывают деньги российские предприниматели в проведение маркетинговых исследований, доверяя своему деловому чутью;
5. Неточность исследований (недостаточность информации);

Роль маркетинга в строительстве сложно переоценить, ведь ему под силу охватить такие сферы строительного бизнеса, как производст-

во строительных материалов, оказание строительных услуг, сервисное обслуживание зданий.

Можно представить задачи маркетинга в виде таблицы №1

Таблица №1

«Этапы строительного бизнеса»		
Этапы строительного бизнеса		
1-ый этап	2-ой этап	3-ий этап
Производство строительных материалов	Оказание строительных услуг	Сервисное обслуживание
Проведение анализа рынка Определение спроса на данный товар Расчет издержек Расчет возможных мощностей производства.	Предоставление транспортных услуг для перевозок Обеспечение клиента строительной техникой, комплектующими изделиями, коммуникациями	Отделочные работы Перепланирование Все виды ремонтных работ

Первый этап строительного бизнеса очень развит, и здесь наблюдается большая конкуренция. На втором этапе задачи маркетинга : принятие решения (что и где строить), занятие своей ниши на рынке.

Сегодня есть только один цивилизованный подход к строительству – через маркетинг, и в строительной сфере это явление достаточно новое . Конкуренция была слаба или отсутствовала вовсе, пока спрос значительно превышал предположение – потребность в маркетинге не ощущалась. Но рынок жилья после 1995 года в России оживился, и, что самое главное жилье – это теперь уже товар. Девелопер, застройщик – такие новые профессии появились в России.

Кроме этого, строительная индустрия выступает индикатором качества жизни общества и его развития, стимулирует работу транспорта страны, металлургических и машиностроительных заводов, аграрной и легкой промышленности. Система же маркетинга в современных условиях – это система интегрированного маркетинга, в которую вливается функция управления производственной, сбытовой и торговой деятельностью компании. Сегодня маркетинг в сфере строительства вынужден решать вопросы оперативно, чтобы успевать за развитием рынка, и от менеджеров ожидают особого мастерства, неординарного образа мышления и даже опыта. Наблюдения же за действующими строительными фирмами обнаруживают, что их маркетинг



говая культура переживает кризис, ведь «времена уже другие», и мы уходим от стихийной конкуренции несформировавшегося рынка.

Библиографический список

1. Азоев Г., Старостин В. Персонализированный маркетинг // *Маркетинг*. -2012. №5. – с. 38-62
2. Банчева А.А. К вопросу о маркетинговой политике предприятия (маркетинговая политика в теории и на практике) // *Маркетинг в России и за рубежом*. -2010. №15. с.63-67
3. Голубков Е.П. Еще раз к вопросу о некоторых основополагающих понятиях маркетинга. *Маркетинг в России и за рубежом*. -2010. №4. – с.115-127
4. Куярова Л., Ларина Ю., Стратегический маркетинг в организации: концепции сетевого управления. Проблемы теории и практики управления. -2012. №7-8. –с.113-119
5. Синяева И.М., Земляк С.В., Синяев В.В. *Маркетинг в малом бизнесе*. - 2006
6. Материалы форума www.Kaliningrad.ru

Уникальность текста 81 %



УДК 658.382.3

ОБ АКТУАЛЬНЫХ НАПРАВЛЕНИЯХ СНИЖЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Бакарягина А.

Научный руководитель Минько В.М.

*Калининградский государственный технический университет,
г. Калининград, Россия*

Исходя из проведенных анализов происшедших несчастных случаев, указаны наиболее важные направления снижения риска травмирования в строительстве.

Профессиональный риск, т.е. вероятность повреждения (утраты) здоровья или смерти, связанная с исполнением обязанностей по трудовому договору (контракту) и в иных установленных законом случаях [1], определяется состоянием условий рабочей среды, тяжести и напряженности трудового процесса. Строительная индустрия, как одна из наиболее травмоопасных отраслей материального производства, характеризуется наличием широкого спектра профессиональных рисков, воздействующих на работников в процессе трудовой деятельности.

Специфичность опасных и вредных производственных факторов (ОВПФ) в строительном производстве отражена в Правилах по охране труда в строительстве. В соответствии с ними при проведении строительных работ на работников возможно воздействие следующих ОВПФ:

1) движущиеся машины и механизмы, подвижные части технологического оборудования, передвигающихся заготовок и строительных материалов;

2) падающие предметы и материалы, самопроизвольно обрушающиеся конструкции зданий и сооружений, оборудования, горных пород и грунтов;

3) расположение рабочих мест вблизи перепада по высоте 1,8 м и более на расстоянии ближе 2 м от границы перепада по высоте в условиях отсутствия защитных ограждений либо при высоте защитных ограждений менее 1,1 м, а также при выполнении работ на высоте более 1,8 м при нахождении непосредственно на элементах конструкции или оборудования и другие [2].

Таким образом, производственный травматизм в строительстве формируется под воздействием значительного количества разнообразных физических, химических и психофизиологических факторов.

Вопрос об анализе причин строительного травматизма является основным при разработке программ по снижению профессиональных рисков. Ясно, что результатом анализа травматизма должно быть выявление его основных причин, последующее изучение причин в свою очередь имеет целью устранение возможности их возникновения. Меры по улучшению условий и охраны труда в строительном производстве до сих пор не дают должного результата, так как они принимаются без тщательного изучения и анализа причин, порождавших травматизм. Для того, чтобы была понятна значимость данного вопроса приведем некоторые статистические данные.

Так по данным таблицы 1 видно, как меняются коэффициенты частоты несчастных случаев (Кч) и коэффициенты частоты несчастных случаев со смертельным исходом (Ксм) в строительстве в Калининградской области и в целом по Российской Федерации, а также соотношения этих коэффициентов (Ксм:Кч) в период с 2001 по 2015 г. Так с 2001 по 2015 год производственный травматизм в Российской Федерации снизился на 33 %, т.е. в среднем травматизм ежегодно снижался за этот период на 2,2 %. При этом по данным специальной оценки условий труда (аттестации рабочих мест) условия труда строителей практически не изменились. Что касается Кч для Калининградской области, то среднее значение данного коэффициента



более чем в 2 раза выше, чем в целом по стране. Это свидетельствует о неблагоприятной обстановке в отношении охраны труда в строительстве в этом регионе.

Стоит обратить внимание на то, что в общем строительном травматизме в России очень высока доля несчастных случаев со смертельным исходом – от 6 до 11%, для Калининградской области – от 5 до 14 %. В то же время при объективном учете всех несчастных случаев она должна быть в пределах (0,1 – 0,2) % - по обоснованиям Международной организации труда. Получается же, что в Российской Федерации в среднем каждая 8 травма в строительной индустрии является летальной. Важно подчеркнуть, что аналогичное соотношение наблюдается и в строительной индустрии на территории Калининградской области (см. таблицу 1).

Неблагоприятная обстановка в сфере охраны труда в строительстве, высокие показатели травматизма указывают на необходимость разработки определенных программ по снижению травмоопасности. Известно, что организация всей деятельности по предотвращению травматизма неразрывно связана с выявлением факторов, определяющих условия возникновения несчастных случаев на производстве. В настоящее время не существует единой классификации факторов травматизма в строительном производстве. Кроме того понятие «фактор травматизма» смешивается с понятием «причина травматизма». Однако под факторами травматизма следует понимать движущие силы, создающие на производстве опасные ситуации, реализация которых может привести к несчастным случаям. Под причинами несчастных случаев следует понимать какие-либо действия, следствием которого явилось травмирование работника. Например, неисправность грузозахватных средств – фактор травматизма, а вот использование их – причина несчастного случая. Факторы травматизма в строительстве обусловлены самим характером строительного производства. Их особенностью является и то, что возникновение того или иного несчастного случая может происходить под воздействием не одного, а многих факторов, действующих совместно. Анализ литературы и изучение условий труда в строительстве привели к выводу, что в строительной индустрии факторы травматизма могут быть разделены на 3 группы: технологические (недостатки в эксплуатации техники), психофизиологические (болезнь работника, усталость, недомогание) и организационные (недостатки в организации строительного производства) [3].

Анализ причин несчастных случаев в строительстве по регионам Российской Федерации указывает на их повторяемость. Ведущими причинами несчастных случаев в строительстве являются: нарушение

требований безопасности (25 - 31 %) , неудовлетворительная организация производства работ (20 – 28 %) , нарушение трудовой дисциплины (7,8 – 14 %) , неприменение средств защиты (10,5 - 13%) [4]. Однако это слишком общие формулировки причин несчастных случаев, не привязанные к конкретным строительным операциям.

Таблица 1

Данные по производственному травматизму в строительстве

ГОДЫ	В строительной отрасли по Российской Федерации			В строительной отрасли Калининградской области		
	Кч	Ксм	Ксм: Кч	Кч	Ксм	Ксм: Кч
2001	5,3	0,32	0,06	0,6	-	-
2002	5,0	0,31	0,06	0,59	0,08	0,14
2003	4,6	0,32	0,07	0,62	0,07	0,11
2004	4,4	0,33	0,08	2,08	0,22	0,11
2005	4,4	0,31	0,07	1,76	0,23	0,13
2006	4,1	0,31	0,08	2,67	0,25	0,09
2007	3,8	0,33	0,09	1,92	0,32	0,17
2008	3,6	0,35	0,10	1,82	0,29	0,16
2009	3,1	0,28	0,09	1,70	0,24	0,14
2010	3,0	0,23	0,08	1,35	0,05	0,04
2011	2,7	0,24	0,09	1,36	0,05	0,04
2012	2,5	0,23	0,09	1,59	0,26	0,16
2013	2,2	0,21	0,10	1,82	0,25	0,14
2014	1,9	0,19	0,10	1,02	0,09	0,09
2015	1,8	0,19	0,11	1,02	0,05	0,05

В настоящее время актуальным направлением в снижении профессиональных рисков является снижение риска травмирования по уже происшедшим несчастным случаям. Для построения реальной программы снижения риска необходимо указание причин несчастных случаев по конкретным стадиям, операциям строительных технологий, опираясь на факторы производственного травматизма. Для этого необходимо иметь достаточную, а главное достоверную статистику. Следует учитывать, что распределение травмирования по причинам и соответственно достоверность выводов зависит от того, насколько верно указаны эти причины в актах формы Н-1, с которыми необходимо работать составителю программы. Необходимо исследовать каждый акт, выявляя при этом действительные причины несчастных случаев.

При разработке данных программ используется метод динамического программирования. При этом задача снижения профессиональных рисков рассматривается как многошаговая. Подробно последовательность реализации данной программы изложена в статье



Минько В.М., Бакарягиной А. «О порядке разработки оптимальной программы снижения риска травмирования в строительстве» Разработка таких программ имеет большое социальное и экономическое значение, ведет к формированию культуры безопасного труда и минимизации производственных опасностей [5,6].

Библиографический список

1. Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний. Федеральный закон от 24.07.1998 № 125-ФЗ.- М., Проспект, 2015-48с.
2. Правила по охране труда в строительстве, утв. приказом Министерства труда и Социальной защиты Российской Федерации № 336н от 01.06.2015.
3. Квитницкий Р.А. Организация безопасных условий труда в строительстве/Р.А. Квитницкий.- М., Стройиздат, 1976.-158с.
4. Официальные сайты государственных инспекций труда РФ. <http://www.rostrud.ru/>
5. Венцель Е.С. Исследование операций: задачи, принципы, методология. Москва: Изд-во «Наука», 1980. - 208с. [книга, 1 автор].
6. Минько В.М., Бакарягина А. О порядке разработки оптимальной программы снижения риска травмирования в строительстве/В.М. Минько, А. Бакарягина//Актуальные проблемы охраны труда: материалы III Всероссийской научно-методической конференции. – СПб: СПбГАСУ, 2015.-155с.

Уникальность текста 78 %



УДК 622.658.345

ВЛИЯНИЕ ПРИГРУЖАЮЩИХ НЕГАТИВНЫХ ФАКТОРОВ НА ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ЧЕЛОВЕКА

Платонов Д.Е.

Научный руководитель Соловьев В.Б.

Санкт-Петербургский горный университет, г. Санкт-Петербург, Россия

В настоящей работе рассмотрен вопрос влияния перегружающих негативных факторов на психофизиологический потенциал человека. Проведена оценка этих воздействий. Предложены пути повышения устойчивости организма.

Для большинства горнодобывающих регионов России безопасность человека складывается из следующих составляющих:

-географическая безопасность территории, связанна с основными природными стресс-факторами, оказывающими постоянное пригружающее влияние на психофизиологические функции человеческого организма;

-экологическая безопасность, обусловлена техногенезом, зависящим от интенсивности добычи полезных ископаемых, развития инфраструктуры территории;

-техническая безопасность труда в значительной степени определена производственными процессами;

-безопасность человека в условиях чрезвычайных ситуаций связана с катастрофами, авариями и другими обстоятельствами с негативными факторами (попадание человека в сыпучую или жидкую среду; воздействие низкой, высокой температуры; пониженная концентрация кислорода; замкнутое пространство), которые могут привести к гибели людей.

В СПбГУ под руководством Ю.В.Шувалова были разработана и апробирована методика оценки психофизиологического потенциала человека, позволяющая в процессе его жизнедеятельности оценить степень отклонения потенциала от «эталонного» для принятия мер по нормализации функционирования организма человека. В основу методики положена установленная закономерность изменения психофизического потенциала человека в течение жизни, общая (в безразмерном виде) для людей с различной генетической основой, образом жизни и средой обитания.

Для обобщения комплексной характеристики как физического, так и психического здоровья, оценку психофизиологического состояния человека может обеспечить показатель, отражающий качество функционирования организма и его общую выносливость к нагрузкам.

Показатель Ппф «психофизиологический потенциал» характеризует состояние организма человека, изменяющееся в зависимости от напряженности жизнедеятельности и агрессивности окружающей среды

Оценку состояния организма человека предлагается проводить на основе «эталонной» модели. В качестве критерия сравнения принимается максимально достижимый (эталонный) уровень здоровья, к которому необходимо стремиться при осуществлении мероприятий по защите здоровья человека (Рис. 1).

Как видно из графика психофизиологический потенциал человека с течением жизни меняется и имеет максимум в возрасте около 25 лет. Дальше наблюдается параболическое снижение психофизиологического потенциала.



Эталонный психофизиологический потенциал веденный Шуваловым изменяется от нуля до 1 (Ппф = Ппфэт = 1), и затем опять до нуля в конце жизни (Ппф = 0). Это справедливо для данной методики, т.к. измерения психофизиологического проводились в нормальных условиях жизнедеятельности человека.

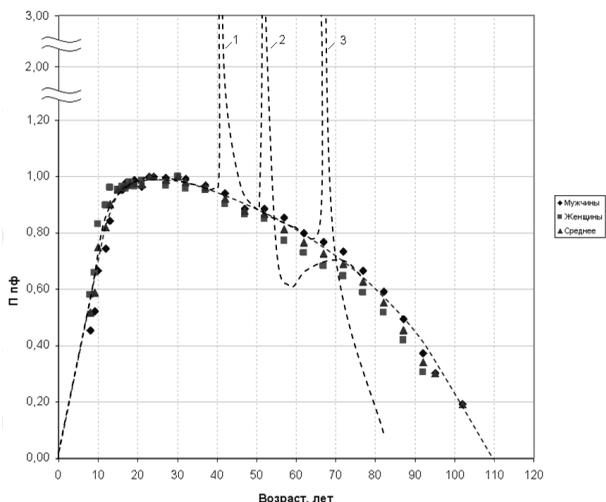


Рис.1. График изменения эталонного психофизиологического потенциала человека с течением возраста

1-Самовосстановление Ппф; 2- Восстановление Ппф происходит за счет оказания специализированной помощи; 3-Гибель организма

Человеческий организм в обычных условия работает только на 1/3 своих возможностей. В чрезвычайных ситуациях связанных с гибелью человека работоспособность может быть увеличена.

Для оценки психического состояния человека нами был выбран показатель, определяющий скорость реакции человека на раздражители и принятия единственно правильного решения - «Проба Шульте». Испытуемому предлагается таблица, на которой в произвольном порядке расположены числа от 1 до 25. Испытуемый отыскивает, показывает и называет числа в порядке их возрастания. Проба повторяется с пятью разными таблицами. По результатам выполнения каждой теста может быть построена "кривая утомляемости", отражающая устойчивость внимания и работоспособность в динамике.

Поскольку поведение человека в чрезвычайных ситуациях неоднозначно, то необходимо каким-то образом разделить всех на груп-

пы. Для проведения исследований наиболее целесообразным в первую очередь необходимо выделить так называемые группы риска, к которым можно отнести группы людей с повышенной степенью травматичности.

Для определения таких категорий рабочего персонала нами был проведен анализ травматизма на горнодобывающих предприятиях за последние 10 лет.

Группа 18-30 лет – наблюдается увеличение производственного травматизма по сравнению со средним уровнем, из-за недостаточной квалификации сотрудников, а также не владения приемами безопасной работы с машинами и механизмами, общей невнимательности, а также из-за недостаточных знаний технологического процесса предприятия.

Группа 50-60 лет – резкое увеличение производственного травматизма из-за естественного старения организма, возникновения хронических заболеваний, снижения внимания, резкого ухудшения состояния здоровья.

К нормальным условиям проведения теста нами был введен так называемый «стресс-фактор». Как известно, в стрессовой ситуации организм работает на пределе своих возможностей, и как показывает практика, в различных ситуациях разные люди ведут себя по-разному. У одних концентрация внимания, ведет к повышению работоспособности, у других же способность адекватно оценивать обстановку и принимать решения полностью пропадает. «Стресс факторами» в данном случае могут являться различные отвлекающие моменты, такие как: звуковые сигналы, световые раздражители, меняющие цветовую гамму и периодичность раздражения и др.

Анализ результатов показывает, что адаптация человека кведенному «стресс-фактору» наступает через определенное количество попыток или повторений.

С ведением «стресс-фактора» время прохождения теста значительно возрастает, затем наблюдается постепенное приближение результатов к норме (40 с). С другой стороны, постоянные тренировки увеличивают способность человека противостоять стрессовому фактору, что введет к повышению работоспособности.

В заключении можно отметить, что поведение человека в чрезвычайных ситуациях отличается от деятельности в обычных условиях, а постоянные тренировки позволят поддержать психофизиологический потенциал человека на уровне, близком к эталонному.

Библиографический список

1.Шувалов Ю.В. Безопасность жизнедеятельности трудящихся горнодобывающих регионов Севера. Научно производственное издание. // СПб., МАНЭБ, 2006. - 640с.



2.Шувалов Ю.В., Бурлаков С.Д., Михайлова Н.В. Оценка влияния негативных фактов окружающей среды на здоровье работников горнодобывающих предприятий Севера. // Материалы второй международной научной конференции «Неделя горняка». –М.,2003.

3.Митрофанова Т.Н., Михайлов Г.С. Изменение показателей травматизма в горно-рудной и нерудной промышленности Северо-Западного региона. // Безопасность труда в промышленности. 1999 №2. С.22-27.

Уникальность текста 83 %



УДК 622.303

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ УРОВНЯ РИСКА НА ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ

Головатов Н.Ю.

Научный руководитель Магомет Р.Д.

*Санкт-Петербургский горный университет, г. Санкт-Петербург,
Россия*

Рассмотрены основные методы оценки уровня риска на предприятии

Предприятия любых масштабов и рода деятельности подвержены воздействию внешних и внутренних факторов (рисков), оказывающих негативный эффект и вызывающих отрицательные последствия. Взаимодействие рисков в сложных производственных системах определяют фактическую (конечную) эффективность деятельности предприятия. Прогноз и оценка возможных рисков предприятия обеспечиваются системным анализом, благодаря которому создается возможность исключить неопределенность при выборе механизмов управления (воздействия) рисками. [1]

На сегодняшний день можно сформулировать четыре основных методологических анализа риска:

- метод экспертных оценок;
- метод рейтинговых оценок;
- контрольные списки источников рисков,
- метод аналогий.

Первый метод предполагает получение экспертного заключения с помощью логических и математических операций по выделенному перечню вопросов. Эффективность данного метода определяется объемом (качеством) опыта и интуиции компетентного специалиста при-

нимающего «оптимальные» решения. Метод не требует применения дорогостоящего оборудования и программного обеспечения. Недостатком метода является субъективность оценки и сложность сохранения независимости эксперта: свободны от личных предпочтений, креативно мыслить, иметь доступ к максимальному объему информации, обладать отличными знаниями в соответствующей области.

Метод контрольных списков отличается историческим характером. Основой служат имеющиеся списки рисков, выявленные для предшествующих проектов. На основании проводимых анализа имевших место происшествий, выявления факторов рисков и вызванных последствий, в список вносятся дополнения, в результате чего он (список) постоянно расширяется.[2]

Суть метода аналогий заключается в поиске и использовании сходств. На основе анализа аналогичных проектов в прошлом осуществляется расчета вероятностей возникновения потерь в текущих проектах. Для повышения эффективности данного метода необходимо учитывать изменяющиеся условия в новых проектах.

К вышеизложенному целесообразно дополнить три метода количественной оценки риска:

- аналитический (анализ чувствительности, анализ сценариев);
- вероятностно-теоретический метод (имитационное моделирование, моделирование ситуаций на основе теории игр, методы построения деревьев событий);
- нетрадиционные методы (системы искусственного интеллекта, моделирование на основе аппарата нечеткой логики).

Анализ чувствительность представляет отношение процентного изменения критерия к изменению значения переменной на один процент (эластичность изменения показателя). Расчеты продельваются для всех переменных, в следствие чего составляется «матрица чувствительности», которая позволяет выделить наименее и наиболее рискованные показатели. [1,2]

Анализ сценариев основан на квалифицированном экспертном прогнозе вариантов развития событий и динамики изменения основных показателей.

Вероятностно-теоретические методы отличаются от остальных максимальной точностью, большей сложностью и значительной стоимостью. Результатом метода является построение функции оценки, основанной на совместном измерении двух компонент: вероятности события и уровня ожидаемых потерь.

В последнее время появились и постепенно приобретают популярность нетрадиционные методы оценки риска, основанные на при-



менении систем искусственного интеллекта и аппарата нечеткой логики. [2]

Интенсивное развитие техники, усложнение технологических процессов, высокая динамика эволюционных процессов делает остро необходимым объективную оценку рисков на предприятии. Это обеспечивает понимание возникновения потенциальных опасностей, получение объективной информации для принятия верных решений, идентификацию основных элементов (факторов), формирующих риск, выявление уязвимых мест технологии (процессов, предприятий) и ее систем, а также возможность сравнения риска данных организаций с их альтернативными организациями, технологиями, методами и процессами. Благодаря обеспечению обмена информации о риске и неопределенностях, возникает возможность предотвращения потенциальных инцидентов.

Оценка риска – это основной элемент процесса менеджмента риска в соответствии с актуальными стандартами ИСО 31000. Риск может оцениваться для всей организации, ее подразделений, отдельных проектов. [3]

Можно заключить: главная задача специалистов при ведении расчетов по рискам максимально объективно оценивать все факторы, характеризующие область деятельности предприятия, особенности ведения работ, производительность предприятия, экономическую привлекательность, конкурентоспособность, безопасность, с целью достижения минимального уровня опасности для человека и негативных последствий деятельности предприятия.

Библиографический список:

1. Борц Р.А., Холоша О.А. Обоснование критериев выбора метода оценки риска промышленного предприятия // Научные труды Дальневосточного государственного технического рыбохозяйственного университета. – Владивосток. 2015. т. 35. – С. 103-106.
2. Петрова А.В. Методики оценки уровня риска на предприятии / Петрова А.В // Экономика и организация производства. Изд-во: Брянская государственная инженерно-технологическая академия.-Брянск. 2014. № 21. – С. 97-104.
3. ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010—2011 / Методы оценки риска – М.: Стандартинформ – С. 2-4.

Уникальность текста 84 %



УДК 620.98

ПРОБЛЕМА ПОДГОТОВКИ КАДРОВ В ОБЛАСТИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

**Калеева Ж.Г., Мухамадеев И.А., Калинин В.В.,
Научный руководитель Калеева Ж.Г.**

*Орский гуманитарно-технологический институт (филиал),
Оренбургский государственный университет, г. Орск, Россия*

В данной статье рассматриваются проблемы подготовки кадров в области энергосбережения в российский вузах. Авторами предложен ряд инновационных методов обучения.

Внедрение новых энергосберегающих технологий и повышение эффективности каждого предприятия, каждого производства являются неотъемлемыми компонентами инновационного пути развития.

Современная энергетика нуждается в профессионалах высокой степени квалификации, однако кадровый состав соответствующих предприятий указывает на отсутствие необходимого количества таких работников. И на это имеется несколько причин.

Во-первых, недостаточное количество специализированных учебных заведений, осуществляющих обучение специалистов в энергетической отрасли.

Во-вторых, наблюдается отток кадров в другие сферы промышленности по причине более высокого уровня оплаты труда.

В-третьих, это демографический фактор: работоспособное население составляет всего 50 % от его численности.

Мы хотели бы предложить следующие методы подготовки кадров в сфере энергосбережения:

1. Повсеместное использование дистанционного обучения. Это позволит людям, не имеющим возможности обучаться по классической учебной программе вуза получить возможность получить высшее образование по нужной им специальности.

2. Лабораторные работы, выполняемые на базе профильных предприятий. Это позволит будущим специалистам расширить представление о своей профессии. Так же это является более качественной подготовкой кадров, в отличие от лабораторных работ, проведенных в компьютерном классе, так как они будут проводиться в условиях реального энергоснабжающего предприятия.

3. Участие потенциальных работодателей в формировании учебных программ и в оценке качества обучения работающей мо-



лодежи. Это позволит максимально близко приблизить учебные программы вузов к современным реалиям сферы электроснабжения.

В заключение необходимо еще раз подчеркнуть, что только взаимовыгодное расширение связей образовательных учреждений и заинтересованных предприятий позволит системно решить задачу подготовки квалифицированных кадров для энергетики.

Библиографический список:

1. Калеева, Ж.Г. *Формирование профессиональной компетентности будущих инженеров с применением линейного регрессионного анализа физических данных [Текст] / Ж.Г. Калеева // В мире научных открытий. – 2014. – № 3. – С. 220-231.*
2. Р.Е. Мажирина *Тенденции совершенствования профессиональной инженерной подготовки (на основе анализа поколений ГОС и ФГОС ВПО электротехнического направления) [Текст] / Калеева, Ж.Г., Р.Е. Мажирина // European Social Science Journal («Европейский журнал социальных наук»). – 2014. – № 4. Том. 1. – С. 146-155.*

Уникальность текста 72 %



УДК 622.8

**ПРЕВЕНТИВНЫЕ МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ НА АО
«КОВДОРСКИЙ ГОК»**

**Тарасова В.М.,
Научный руководитель Андреев Р.Е.
Санкт-Петербургский горный университет
г. Санкт-Петербург, Россия**

Вопрос безопасности актуален для всех предприятий минерально-сырьевого комплекса. На АО «Ковдорский ГОК» отдел по охране труда для решения этого вопроса активно использует превентивные меры, которые способствуют сведению от года к году все к меньшему числу несчастных случаев и снижению уровня травматизма.

Актуальность.

Использование предупредительных мер - продуманный ход предприятия. Вложение средств в разработку проектов по предотвращению несчастных случаев - необходимое решение, принятое для сохранения здоровья и жизней рабочих. Кроме того, избежать возникновения несчастного случая - означает отсутствие необходимости в вы-

плате компенсаций пострадавшему, а также, в случаях летального исхода, возникновение уголовной и административной ответственности. Поэтому рассмотрение на примере АО «Ковдорский ГОК» использования превентивных мер и является актуальным примером для развития данного вопроса в рамках промышленной безопасности.

Общая информация о предприятии.

Это большое градообразующее предприятие-комбинат в г. Ковдоре Мурманской области. В списке он является вторым по количеству объёма добычи железной руды и до этого времени единственный во всем мире, который занимается производством баделеитового концентрата, один из крупнейших производителей рудного концентрата железной руды.

Ковдорское месторождение расположено в юго-западной части Большого Ковдорского массива ультраосновных щелочных пород и карбонатов.

Перерабатываемые обогатительным комплексом руды характеризуются неоднородностью минерального состава, текстурно-структурных признаков и механических свойств.

Обогатительный комплекс является основным цехом Ковдорского ГОКа, построенного на базе Ковдорского железорудного месторождения.

Ковдорский ГОК введен в эксплуатацию в 1962 г. с вводом 2-ой очереди, магнетито-обогатительная фабрика (МОФ) вышла на проектную мощность 6.0 млн.т. руды и 2.4 млн.т. концентрата. В 1971 г. введена 3-я очередь мощностью 2.0 млн.т. по руде и 800 тыс.т. по концентрату.

Меры принимаемые предприятием.

АО «Ковдорский ГОК» уделяет большое внимание комплексу защитных и превентивных мер по сохранению здоровья рабочих, среди которых мероприятия по снижению влияния вредных факторов, улучшения условий труда, а также усовершенствование технологий ведения работ и контроля за здоровьем рабочих и выполнения предписаний отдела по охране труда. Среди нововведений, которые позволяют следить за состоянием рабочих: система контроля наличия алкоголя и наркотических веществ в слюне рабочих, а также новейший прибор - браслет *Vigiton*[®] компании «Нейроком», которым оснащен каждый водитель.

Система поддержания работоспособности водителя *Vigiton*[®] предназначена для непрерывного контроля физиологического состояния водителя транспортного средства и предотвращения перехода во-



дителя из активного состояния в состояние психофизиологической релаксации или дремотную стадию сна.

Vigiton® предназначен для повышения безопасности дорожного движения путем мониторинга работоспособности водителя, который осуществляется на основе постоянного слежения за электрическими характеристиками кожи руки.

При выявлении признаков возможного снижения работоспособности система проводит проверку бдительности водителя, включая световую и звуковую сигнализацию.

Кроме прочего в кабинах автосамосвалов установлены видео камеры, которые позволяют следить не только за состоянием водителя, но и за правильностью выполнения им выполнения возложенной работы.

Ежегодно предприятие тратит миллионы рублей на проведение мероприятий по охране труда. По статистике, за последние три года, сумма выделяемая на эти цели неизменно растет, так в 2013 году было затрачено 51 млн. рублей, тогда как в 2014 году уже 106 млн. рублей, что более, чем в два раза превышает цифру предыдущего года, в 2015 году количество потраченных денег выросло еще примерно на треть и составило 150 млн. рублей.

На предприятие числится 1240 рабочих мест, на которых занято 3526 человек. На каждом рабочем месте проведена специальная оценка условий труда, выявила следующие деление рабочих мест на классы:

- 2 класс - 1051 рабочее место;
- 3.1 класс - 165 рабочих мест;
- 3.2 - 24 рабочих места.

Социальная поддержка:

○ Лечебно-профилактический комплекс санатория-профилактория «Ковдорский» включает: кабинеты подводного душа-массажа, горного воздуха, стоматологический, массажный и мониторинг очистки кишечника, современные аппараты «Атос» для лечения заболеваний органов дыхания и легких, суставов и сосудов конечностей, «Амплипульс-7», помогающий справиться с болезнями костно-мышечной системы, желудочно-кишечного тракта, мочеполовой системы, аппарат для приготовления кислородного коктейля.

· В 2015 году 1291 человек прошел оздоровительные и лечебные курсы в санатории-профилактории прошли около, большая часть из которых - это рабочие, занятые на местах с вредными и опасными условиями труда.

· С 2014 года для работников предприятия открыт стоматологический кабинет.

Заключение

Необходимо отметить, что на предприятие неустанно следят за безопасностью и вводят все более новые и новые системы контроля за правильностью ведения работ и состоянием здоровья рабочих, кроме того все рабочие обеспечены необходимыми средствами индивидуальной защиты, такими, как спецодежда, специальная обувь, каски, очки и так далее.

И учитывая все вводимые нововведения по статистике уровень травматизма на предприятие уменьшается с каждым годом.

Библиографический список:

1. Ковдорский горно-обогатительный комбинат URL: <http://www.kovdorgok.ru>
(дата обращения: 20.10.2016).

Уникальность текста 73 %



УДК 624.042

ПРИМЕНЕНИЕ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ МОСТОСТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

**Шмелев В. Н.,
Научный руководитель Овчинников И. Г.**
*Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А., г. Саратов, Россия*

В данной статье рассмотрено применение аддитивных технологий для обучения студентов технического вуза. Приводятся примеры проектирования и создания моделей мостов с помощью аддитивных технологий. Обсуждаются проблемы учебных планов в некоторых вузах Росси, содержащих много гуманитарных дисциплин и весьма мало прочностных дисциплин. В будущем это может привести к разработке «исторически» верных, но с прочностной точки зрения неправильных проектов мостов.

Аддитивные технологии активно внедряются в профессиональную часть человеческой жизни. Люди разных специальностей уже по достоинству оценили возможности 3D –



печати. К ним относятся и инженеры мостостроительных специальностей. Однако данная технология пока не имеет широкого публичного распространения, тем более в сфере мостостроения. Аддитивные технологии упростят достаточно большое количество трудоемкой работы, за ними будущее инженерии. И здесь вопрос подготовки кадров встает на первый план. Вот как решили эту проблему коллеги из США.

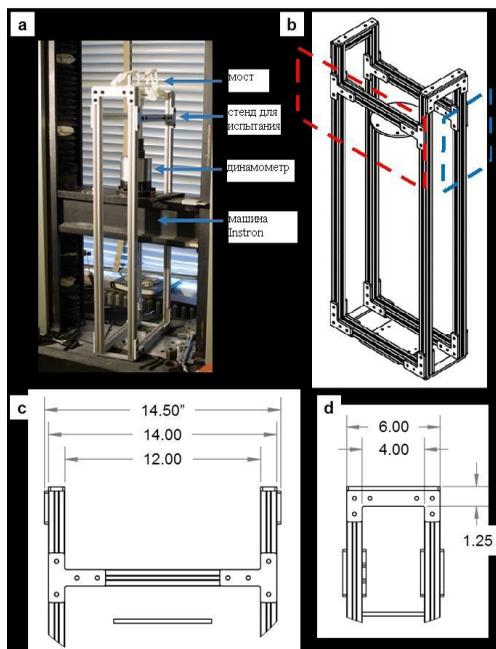


Рис. 1. Установка для испытания. Источник:
<https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1510/1510.09070.pdf>

В Массачусетском Технологическом институте, город Кембридж, штат Массачусетс, США на кафедре технологии машиностроения была разработана 15 недельная программа применения аддитивных технологий в мостостроении, в ходе которой студенты получают как фундаментальные знания, так и некоторые практические навыки. Работа начинается с маленьких предметов простой геометрической формы. После успешного выполнения этого задания наступает время практических занятий, посвященных мостостроительной тематике. Суть задания состоит в следующем:

студентов объединяют в команды по 3 – 4 человека. Каждая из команд должна спроектировать и построить небольшой мост с максимальной удельной прочностью. Мосты должны быть изготовлены в лаборатории с помощью двух технологий (на выбор): FDM – печать методом послойного наплавления или SLA – лазерная стереолитография, с использованием соответствующих материалов – ABS нити для технологии FDM и прозрачной смолы Formlabs для SLA. Конструкции должны быть собраны без использования клея или механического крепежа. Каждый мост должен соответствовать определенным габаритам 4*4*12 дюйма. Для проверки несущей способности каждая модель моста устанавливается на специально построенную испытательную установку (Рисунок 1). Модель моста загружается при помощи модифицированной машины Instron модель 1122, которая оснащена динамометром. Наиболее эффективный вариант определялся деления максимальной разрушающей нагрузки на вес модели моста.

Такой подход к обучению позволяет объединить имеющиеся знания студентов с новыми знаниями, полученными в процессе обучения. В процессе выполнения работы необходимо учитывать технологию изготовления модели, взаимосвязь ее элементов и влияние всех этих факторов на механическое поведение модели моста. Студенты в процессе проведения работы получают дополнительные профессиональные навыки. Также в процессе работы студенты изучают влияние свойств материалов при аддитивном производстве на механическое поведение модели моста в целом, а также влияние анизотропии, наличия пустот и других дефектов поверхности модели, а также влияние процесса затвердевания модели моста. Заметим также, что принтеры, которые использовались, в учебной лаборатории, значительно ограничивали возможности команд, так как заданная длина пролета модели моста была в два раза больше размеров, которые могли напечатать принтеры. В результате, модели мостов пришлось создавать из нескольких элементов.

Некоторые полученные конструкции моделей мостов и методология проектирования показаны на рисунке 2.

Модель моста на рис. 2а была разработана с использованием инструментов оптимизации топологии; команда начала с заявленного ограничения объема, определения возможностей монтажа и действующих нагрузок, и на основе этой информации автоматически оптимизировала геометрию. Конструкторы модели моста, изображенной на рис. 2б, использовали бионический подход, опираясь на строение костных структур у крыльев птицы. Большинство команд

в ходе процесса проектирования и моделирования для расчета использовали метод конечных элементов, например, команда, которая представила модель моста на рис. 2с.

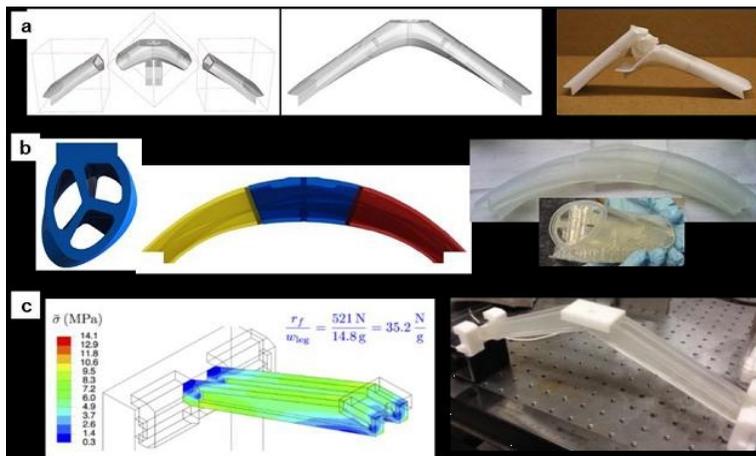


Рис. 2. Студенческие проекты. Источник:
<https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1510/1510.09070.pdf>

Своеобразный проект модели моста показан на рисунке 3. Команда использовала машину с технологией FDM печати. Модель моста состоит из цельного куска ленты, и является и легкой и одновременно достаточно прочной. Одинаковая толщина слоя нити позволило структуре быть гибкой, и мост был напечатан как единое целое, без деления его на части. Для фиксации изделия на стенде предусмотрены монолитные гибкие крючки защелки. Эта конструкция весила всего 24 грамма, а процесс производства занял 3 часа. Модель моста выдержала нагрузку в 1614 Н [1].

Как видим, аддитивные технологии могут применяться не только для создания элементов мостовых сооружений, но и для подготовки будущих инженеров–проектировщиков. Такой подход позволяет построить учебный процесс в более интересном формате, повышающем интерес студентов к новым технологиям. Правда, следует заметить, что, так как созданием моделей мостов занимались студенты кафедры технологии машиностроения, то не следует ожидать от их проектов новых и правильных решений в области мостостроения, но в то же время, данный подход может быть распространен и на технологии подготовки студентов – мостовиков с

учетом особенностей их профессии. При этом студенты должны быть более глубоко ознакомлены не только с привычными строительными материалами и их свойствами, но и с новыми материалами, которые можно применять в аддитивных технологиях. Кроме того, для обеспечения надежного прочностного анализа создаваемых с помощью аддитивных технологий мостовых конструкций следует более глубоко ознакомить студентов с методами прочностного расчета, применением методологии конечных элементов для анализа поведения создаваемых конструкций. А это потребует перестройки учебного процесса, так как, например, в нашем университете в учебном плане бакалавров читаются аж четыре различных курса истории в течение четырех семестров, но при этом только один семестр курс сопротивления материалов.

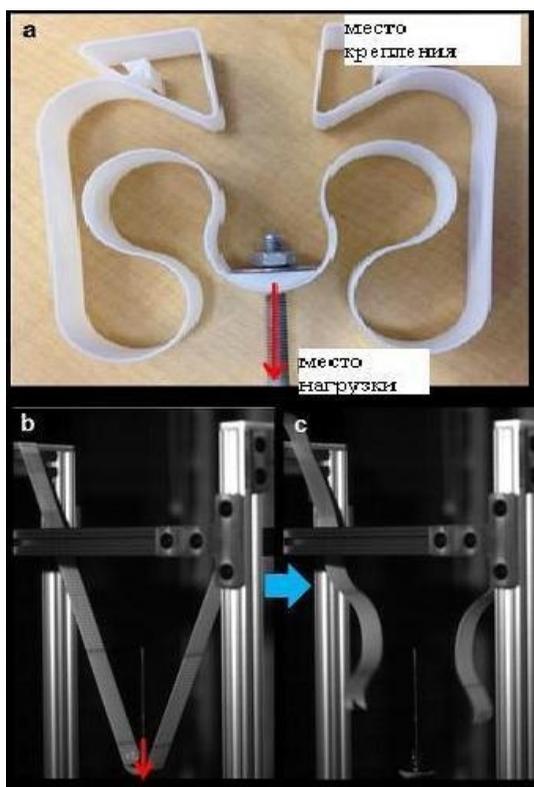


Рис. 3. Проект–победитель. Источник:
<https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1510/1510.09070.pdf>



Библиографический список:

1. Armitage G. C. Development of classification system for periodontal diseases and conditions / G. C. Armitage // *Ann. Periodontol.* – 1999. – № 1. – P. 1–6. [иностраный источник, 1 автор]

Уникальность текста 96 %



УДК 622.658.345

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ПОЛИТИКИ В ЖКХ

Воробьёв Р.А.

Научный руководитель Рожков В.Ф.

Тульский государственный университет, г. Тула, Россия.

Рассмотрены системы многовариантного прогресса городской инфраструктуры в органе местного самоуправления и комплекс мероприятий, способствующий притоку финансовых ресурсов, что в будущем даст снижение текущих расходов в жилищно-коммунальной сфере.

Задачей номер один во всем мире становится эффективное использование энергетических ресурсов. По причине исчерпаемости ресурсов, и из-за того, что появились новые способы оценки энергоэффективности, и из-за попыток снижения стоимости коммунальных услуг эта задача и становится актуальной в наше время.

ЖКХ России — это комплекс множеством отраслей, включающий в себя взаимозависимые, но также достаточно самостоятельные предприятия и организации производственной и социальной сферы. В ЖКХ работает свыше 4 млн. человек и задействовано более 60 тыс. предприятий и организаций. Все население России, а также распоряжающиеся субъекты экономики являются потребителями услуг. А потребители услуг — это практически всё население страны и хозяйствующие субъекты экономики.

Значительную экономию ресурсов позволяют получить использование эффективного оборудования, материалов, приборов учета и контроля, а также совершенствование управления жилищным фондом. В результате достижения этих задач и необходимо обеспечить

технологическую модернизацию ЖКХ. Правильно ли было выбрано направление подтверждается опытом муниципальных образований, предприятий, которые являются производителями современного оборудования и материалов, научных и проектных институтов, управляющих и инвестиционных компаний ряда городов.

Основа изменения в системе ЖКХ заключается в комплексе мероприятий, задача которых снижение издержек при производстве услуг. Базовой частью осуществления этой задачи является энергоресурсосбережение. Снижение затрат на содержание и эксплуатацию жилья, а также обеспечение экономических интересов населения при переходе отрасли ЖКХ на режим безубыточного функционирования являются конечными целями энергосберегающей линии проведения в жилищно-коммунальном хозяйстве.

Для выполнения указанных задач необходимо провести:

- организацию взаиморасчетов за использование ресурсов по показаниям приборов, а также повсеместное введение приборного учета и регулирования потребления тепловой энергии, а также воды;

- осуществление комплекса мер по энергосбережению, которые обеспечивают надежное теплоснабжение и водоснабжение ЖКХ и объектов бюджетной сферы практически без изменения существующих энергоисточников;

- создание экономического устройства, которое стимулирует процесс энергосбережения;

- улучшение системы тарифов, стандартизации, сертификации и метрологии, сфокусированных на энергосбережение.

Основной задачей всех участников процесса энергосбережения и энергопотребления является создание условий, направляющих народ принять заинтересованное участие в управлении снижением требования на энергоносители. Также задача состоит в совместном использовании всех частей управления спросом на ресурсы и стимулирования энергосбережения. Разбирая проблему энергосбережений в ЖКХ, можно выделить как минимум два этапа для осуществления данной программы в этом сегменте рынка.

Первым этапом является учёт всей энергии (тепловой, электро-энергии), воды: на источниках тепла и у потребителей энергоресурсов. Это решение не дает никому экономии, но все же он является инструментом экономии.

Вторым этапом является создание мотивации на всех вышеназванных направлениях для всех участников рыночных отношений. Региональные органы власти, городские и районные органы управления, местное самоуправление, энергоснабжающие предприятия жилищно-



коммунального хозяйства - муниципальные источники тепла; жилищно-эксплуатационные предприятия; население - потребители услуг жилищно-коммунального хозяйства являются участниками рынка в сфере ЖКХ.

Для всех участников рынка должен быть разработан план энергосбережений - от быстрокупаемых проектов, до долгосрочных. Окупаемость проектов - главное условие их осуществления.

При осуществлении вопроса продвижения технологий, которые являются энергосберегающими, важное - непосредственное участие государства. Именно оно обязано устанавливать ценовую политику и вкладывать средства в эту сферу. Выгода этих вложений очевидна, так как это могут быть не только целевые инвестиции, но и оказать побочное влияние от замены старого оборудования на новое.

Основными преградами для кредитования энергосберегающих проектов могут быть: недостаток долгосрочных финансовых ресурсов, недостаток опыта оценки вложений в энергосбережение со стороны банков, а также опыта и компетентных консультантов по вопросам энергосбережения.

Самую большую нагрузку на бюджеты (республиканский и местные) составляют энергоресурсы - холодная и горячая вода, отопление, техническое обслуживание, ремонты систем горячего и холодного водоснабжения. В результате всего этого (по эффективности финансовых вложений) и необходимо разрабатывать план энергосбережений.

Необходимо пройти несколько ступеней:

1. Учет энергоресурсов на всех энергоисточниках и у потребителей.

2. Изменение тарифного курса.

Тарифы обязаны в себя включать: подготовку к зимнему периоду, текущий и капитальный ремонты, достойная заработная плата, рентабельность выше 20 %. Так или иначе, но что бы появились высоко-рентабельные предприятия, лучше будет создать условия, способные пополнять бюджет в виде налогов, обеспечить высокое качество услуг, брать на себя работу по подготовке к зиме и содержанию объектов жилищно-коммунального хозяйства, учить и воспитывать кадры.

3. Введение нового регламента на этом рынке, а также гарантии и контроль за их соблюдением всеми участниками.

Для энергосберегающих организаций нужно создать мотивацию для энергосбережений, для вложений, для перехода на новые (местные) виды топлива.

Если будит продажа как можно большего количества энергоре-

сурсов, тогда организации-перекупщики могут иметь выручку (и это для них самое главное, иначе могут возникнуть проблемы с организациями, поставляющими энергоресурсы). При подключении новых потребителей за счет энергосбережений по более высоким расценкам у энергоснабжающих организаций может появиться стремление к энергосбережениям потому что они не продадут больше, чем они получают этих энергоресурсов. Поэтому лучше иметь несколько расценок для самых разных групп потребителей: а) население, которое уже получает тепло достаточное время; б) жилье, которое снова строится; в) объекты социально-культурного назначения; г) существующие ныне предприятия; д) предприятия строящиеся (или дополнительные нагрузки для существующих); е) тарифы на сверхнормативные затраты энергоресурсов.

Во всем этом, так как чаще всего сети муниципальные, то вложения (инвестиции) в энергосбережения могут окупиться за счет "коммерческих" тарифов, а часть дохода от всего этого пойдёт в бюджет (города, района).

Привлечение населения, которое потребляет энергоресурсы, к процессу энергосбережений является одной из основных целей. Одним из первых шагов на этом пути должен быть за местной властью строительство энергосберегающие технологии носят мнимый характер, то есть при внедрении проекта рассматривается ряд процедур и из них выбираются те, которые имеют наибольшее экономическое воздействие. Этот эффект касается не только внедряющие и обслуживающие предприятия, но и конечного потребителя, потому что позволяет сберечь на расходах на тепло- и электроэнергию. Энергосберегающие проекты, если их правильно оценить, для инвестора будут означать выгодное вложение и безопасный возврат вложенных средств.

Для энергосбережений всеми участниками рынка необходимо разработать мотивацию. Общего успеха не будет, если кому-нибудь из участников рынка будет невыгодно. Но самое основное, что бы все участники рынка разработали стратегию энергосбережений. Первые вложения участников должны быть направлены именно на создание плана, и только после определяться с мерами и инвестициями для решения тактических задач.

Библиографический список:

1. Иванов В.В., Коробова А.Н. « Муниципальный менеджмент» . Справочное пособие М.: Инфра-М, 2002 год.
2. Крылов В.А., Мокронос А.Г. « Формирование и развитие рынка жилищно-коммунальных услуг»-Екатеринбург, изд-во Екатеринбург, 2000-307 с.



З.Федоров С.Н. Приоритетные направления для повышения энергоэффективности зданий // Энергосбережение, 2008. - №5. - с.23-25.

Уникальность текста 76 %



УДК 622.658.345

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ КОРПОРАТИВНОЙ СОЦИАЛЬНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ КОМПАНИЙ В ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Жданюк А.Б.,

Научный руководитель Пономаренко Т.В.

*Санкт-Петербургский горный университет, г. Санкт-Петербург,
Россия*

Необходимость устойчивого развития

Актуальность темы заключается в том, что в настоящее время большинство компаний стремятся найти новый инструментарий для повышения эффективности устойчивого развития. Устойчивое развитие есть процесс изменений в контексте экологических, социальных и экономических тенденций. Для предприятий с необходимостью повышения эффективности экономической и финансовой деятельности возникает необходимость в устойчивом развитии. Устойчивое развитие – преимущество ответственных компаний, не только уделяющих внимание экономическим показателям, но также и осознающих свое влияние на благосостояние и достижение потребностей общества и предоставляющих открытые данные о своей деятельности, обусловленной долгосрочными целями и перспективами. Стратегия устойчивого развития – это некий механизм, запускающий процесс положительной трансформации компании, поскольку внедрение политики устойчивого развития может быть важным «рычагом» достижения высоких рыночных результатов. Правильно разработанная стратегия устойчивого развития, помимо очевидного блага для общества и экологии, помогает компаниям привлечь инвесторов и клиентов, а также получить финансовую поддержку финансовых учреждений.

Согласно мнению Барнарда Л.Т., «одной из причин важности устойчивого развития является то, что инвестиции в устойчивые проекты (т.е. способные сохранять свою эффективность при различных

изменениях условий реализации) считаются более надежными, они меньше подвержены финансовым рискам по сравнению с инвестициями в проекты, не отвечающие принципам устойчивости»[1]. Одним из инструментов повышения эффективности устойчивого развития является «социальная ответственность бизнеса» (СОБ). Можно сказать, что потребность в устойчивом развитии стала предпосылкой сформировавшегося в конце XX века термина «корпоративной социальной ответственности» (КСО), ставшего ключевой составляющей устойчивого развития не только бизнеса, но и человечества в целом.

Единого определения КСО не существует. Несмотря на это, КСО, в первую очередь, трактуется как «этичное поведение организации по отношению к обществу». Хотя на многих предприятиях нет официального документа, регулирующего этическое поведение, оно необходимо, так как корпоративные стандарты работы предполагают наличие кодекса чести и этики в качестве эффективного инструмента управления фирмой[2]. Этичное поведение организации способно решить большое количество сложных управленческих задач. У каждой компании этический кодекс уникален, поскольку он формируется на основе тех принципов, степень важности которых различна для той или иной организации. В целом, этическое поведение компании к обществу - это долг корпораций нести определенные обязательства для удовлетворения нужд социума посредством расходов, установленных в пределах и сверх существующего государственного регламента, на основании действующих законодательств, а также на моральных соображениях.

Становление КСО берет начало с середины 1950-х годов. Благов Ю.Е. выделил три стадии эволюции развития КСО[3]:

- 1.середина 1950-х — конец 1970-х гг.
- 2.середина 1970-х – конец 1980-х гг.
- 3.конец 1970-х – середина 1990-х гг.

На первой стадии КСО зародилась в качестве нормативной концепции, описывающей моральные принципы бизнеса, соответствующие институциональному, организационному и индивидуальному уровням.

На второй стадии нормативная концепция КСО была дополнена концепцией корпоративной социальной восприимчивости, то есть способностью компании воспринимать общественное воздействие, воплощаемая в конкретных управленческих процессах.

На третьей стадии произошло объединение принципов корпоративной социальной ответственности, процессов корпоративной соци-



альной восприимчивости и соответствующих этим процессам результатов, создавших основу для дальнейших исследований[3].

Существуют различные направления КСО. Рассмотрим каждое из них:

- производство в достаточных количествах продукции и услуг, качество которых соответствует всем обязательным нормам, при соблюдении всех законодательных требований к ведению бизнеса. Например, «у компании ПАО «ФосАгро» для всех производимых удобрений характерен однородный гранулометрический состав и хорошие физико-химические свойства, что гарантирует сохранность и качество гранул вплоть до момента внесения в почву. Применение качественных комплексных удобрений «ФосАгро» с высокой концентрацией питательных элементов помогает сельхозпроизводителям не только повысить урожайность, но и улучшить качество продукции и, следовательно, увеличить объемы производства продуктов питания и получаемую прибыль»[4].

- соблюдение права работников на безопасный труд при определенных социальных гарантиях, в том числе, создание новых рабочих мест. Например, «минерально-химическая компания АО МХК «ЕвроХим» на заводе Лифоса в Литве провела корпоративный форум по обмену опытом в области безопасности на производстве и управления персоналом. Также «ЕвроХим» провел масштабную специальную оценку условий труда на российских предприятиях – всех 20 тысяч рабочих мест в России, – и сделал это одним из первых в стране. К тому же, компания начала внедрение на всех предприятиях единых стандартов безопасной работы на высоте, в т. ч. использования при строительстве и ремонтах типовых лесов, производимых единым подрядчиком»[5].

- содействие повышению квалификации и навыков персонала. Например, в компании ОАО «Северсталь» «сотрудникам компании в разных странах предоставляются социальные пакеты, включая программы здравоохранения, поддержки материнства и детства, организации досуга и отдыха, социальной поддержки пенсионеров по возрасту и выслуге лет, переподготовки и повышения квалификации персонала, а также социальных льгот для лучших сотрудников»[6].

- защиту окружающей среды и экономию невозполнимых ресурсов. Например, в компании ОАО «НОВАТЭК» «для осуществления деятельности по охране окружающей среды в каждом дочернем обществе созданы и функционируют природоохранные службы»[7].

- защиту культурного наследия. «Политика компании ОАО «НОВАТЭК» направлена на то, чтобы сократить до минимума воздей-

стве на среду обитания коренных народов и содействовать сохранению их самобытности и культурного наследия»[7].

- поддержку усилий власти в развитии территории размещения организации. Например, компания ОК «РУСАЛ» «реализует проекты совместно с государственной властью по проведению общественных слушаний и консультаций в ходе модернизации и расширения существующих производств и строительства новых объектов»[8].

- соблюдение общепринятых законодательных и этических норм ведения бизнеса. Компания ОК «РУСАЛ» «соблюдает все законодательные требования, а также уплату налогов в нужные сроки»[8].

- помощь малоимущим семьям, инвалидам, сиротам и одиноким престарелым. Например, «компания АК «АЛРОСА» оказывает безвозмездную помощь детским учреждениям. Социальные расходы АЛРОСА в 2015 году составили около 6 млрд. рублей»[9].

КСО помогает в укреплении партнерских связей организации. Она облегчает получение кредитов, упрощает страхование, делает более конструктивным взаимодействие с государственными структурами, предоставляет возможность привлечения или удержания в штате фирмы высококвалифицированных специалистов. Также КСО может усиливать рейтинговые позиции компании на внутреннем и международном рынках. Для компании это, безусловно, является выгодной перспективой. Создание благоприятного имиджа компании с целью достижения лояльности клиентов, расширение кредитно-финансовых возможностей корпораций, увеличение спроса на свою продукцию путем проведения социальных мероприятий и показательных благотворительных акций – все это зачастую истинные цели корпораций, скрывающиеся под благими намерениями КСО, которые “проповедуют” компании[10].

Тем не менее, опытный руководитель должен быть заинтересован не только в получении максимальной прибыли, но также и в заботе о своих сотрудниках, партнерах, клиентах, обществе и экологии окружающей среды. Равное внимание (как к извлечению материальной выгоды, так и к социальному окружению) становится залогом успешного устойчивого развития компании. Забота об обществе, с которым взаимодействует и в котором существует компания, имеет прямое и непосредственное отношение к эффективности ее дальнейшего развития.

КСО компаний является обязательной составляющей корпоративного управления во всех развитых странах. В России же пока только крупные организации постепенно внедряют в свою деятельность концепцию социальной ответственности. Это связано с отсутствием



относительно простых, понятных и доступных документов по реализации принципов корпоративной социальной ответственности[11].

Опираясь на приведенные теоретические данные, мы подошли к формированию основных принципов КСО. Принципы корпоративной социальной ответственности формируют основные положения, выражающие природу и сущность организации, а также положения деятельности по реализации корпоративной социальной ответственности в компании. Приняв во внимание то, что принцип – это основной «постулат», отражающее сущность КСО правило, то можно сделать вывод о том, что несоблюдение требований одного принципа корпоративной социальной ответственности искажает сущность данного понятия, поскольку все принципы неразделимо связаны между собой.

В табл.1 представлены основные принципы КСО и сущность каждого из них:

Таблица 1

Основные принципы КСО

Принципы КСО	Сущность принципа	Примеры реализации принципа
Открытость	Любая информация о процессах и результатах КСО должна быть доступна обществу, в рамках действующего законодательства запрещается фальсификация каких-либо данных. КСО предполагает обратную связь при установлении контактов с объектами ее деятельности, подразумевая четкую и ясную формулировку социальных программ.	Компания «ЕвроХим» формулирует данный принцип следующим образом: «Мы открыты для продуктивной кооперации, постоянно информируем о социальном и экологическом влиянии наших предприятий, проводим общественные слушания, общественно-экологические мероприятия и сотрудничаем с международными организациями по независимой оценке нашей деятельности»[5].
Системность	Компания может самостоятельно выбирать приоритетную направленность социальных программ. Реализуя процессы КСО, компания берет на себя ответственность за свое будущее влияние на внешний мир посредством текущей и прошлой деятельности.	Приоритет компании «ЕвроХим» - забота о чистоте воды. Она строит новые системы питьевого водоснабжения и ЖКХ для городов[5].

Значимость	Реализуемые программы КСО должны быть своевременны и востребованы. Поскольку КСО направлена на взаимодействие с обществом, программы должны крупномасштабными. Затраченные на реализацию программ средства должны ощутимо помогать в решении проблем, при этом результаты программ подлежат регулярной оценке и учету.	В компании «НОВАТЭК» на этапе разработки крупных проектов, затрагивающих интересы местного населения и заведомо влияющих на состояние природной среды, проводится оценка экологических, экономических и социальных рисков, возникающих в процессе строительства и последующей эксплуатации объектов. Для информирования населения о результатах проведенной оценки воздействия на окружающую среду, сбора предложений и замечаний организуются публичные слушания[7].
Недопущение конфликтов	Поскольку КСО не является благотворительностью, то ее программы не должны быть связаны с поддержкой духовенства, предвыборных кампаний или националистических движений.	В компании «НОВАТЭК» не допускается дискриминации по половой, расовой, национальной принадлежности, либо на любом другом основании. Все осуществляемые программы направлены исключительно на улучшение условий и качества жизни общества[7].

Таким образом, на основе вышеизложенного, мы можем подвести итоги и сделать вывод о том, что:

1. Корпоративная социальная ответственность является следствием концепции социальной ответственности бизнеса, считающимся ее практическим синонимом.

2. КСО предполагает обязательства организаций перед обществом в виде установленных законом и добровольных расходов для создания благоприятной социальной среды.

3. Основная цель КСО – эффективность устойчивого развития компании с акцентом не на прибыль, а на заботу о сотрудниках, клиентах, партнерах, обществе и экологии.

4. КСО является обязательной частью корпоративного управления во всех развитых странах мира.

5. КСО не имеет единого определения, поскольку ученые расходятся в формировании совокупности ее основных принципов.



Концепция корпоративной социальной ответственности направлена на реализацию всех возможностей бизнеса. В основе концепции корпоративной социальной ответственности лежат принципы открытости, объективности и полноты информации о деятельности корпорации. Без учета данных принципов невозможно реализовать ни одну программу КСО, так как она не будет актуальной и эффективной ни для компании, ни для общества.

Библиографический список:

1. Барнард Л.Т. «Осмысление устойчивости проектного менеджмента», научная статья, изд-во Explorus Group Inc., 2012. – 11 с.
2. Белоусов К.Ю. Эволюция взглядов на роль управления заинтересованными сторонами в системе устойчивого развития компании: проблема идентификации стейкхолдеров // Проблемы современной экономики, 2013, №4. С. 418-422
3. Благов Ю.Е. Корпоративная социальная ответственность: эволюция концепции. СПб.: Изд-во «Высшая школа менеджмента». 2010. – 272 с.
4. Отчет по устойчивому развитию ПАО «ФосАгро» за 2013 год [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://www.phosagro.ru/ori/>.
5. Отчет по устойчивому развитию АО МХК «ЕвроХим» за 2015 год [Электронный ресурс] – режим доступа: http://www.eurochemgroup.com/wp-content/uploads/2016/02/EuroChem_SR15_RUS_3.pdf.
6. Отчет по устойчивому развитию ОАО «Северсталь» за 2014 год [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://media.rspp.ru/document/1/1/b/1b2cc43d3294e538c639bda087b5739e.pdf>.
7. Отчет по устойчивому развитию ОАО «НОВАТЭК» за 2013 год [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.novatek.ru/ru/development/archive/>.
8. Отчет по устойчивому развитию ОК «РУСАЛ» за 2014 год [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://sr.rusal.ru/>.
9. Отчет по устойчивому развитию АК «АЛРОСА» за 2015 год [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.alrosa.ru/documents>.
10. Попов С.А., Фомина Л.Л. От теории стейкхолдеров – к реализации концепции общих ценностей // Российское предпринимательство. — 2013. — № 2 (224). — с. 60-65.
11. Тульчинский Г.Л. Корпоративные социальные инвестиции и социальное партнерство: технологии и оценка эффективности: учебное пособие. Санкт-Петербург, 2012. – Отдел оперативной полиграфии НИУ ВШГЭ –236 с.

Уникальность текста 72 %



УДК 004.023_004.891

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ВЫСШЕМ УЧЕБНОМ ЗАВЕДЕНИИ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ

Мирошкина О.А.,

Научный руководитель Бондаренко И.С.

*Национальный исследовательский технологический университет
«МИСиС», г. Москва, Россия*

В данной статье рассмотрена проблема оценки профессорско-преподавательской деятельности, методы и критерии оценки за рубежом, а также предложена пошаговая модель оценки деятельности преподавателей.

В наши дни многие образовательные учреждения разрабатывают стратегии для оптимизации таких ресурсов, как повышение уровня образования, рейтинга учебного заведения и т.д. Однако, как показали исследования в этой области, очень немногие организации с таким же вниманием относятся к выработке стратегий для своего самого ценного и дорогостоящего ресурса — уровень квалификации преподавателей. А вместе с тем убедительная мотивация работодателя является одним из основных условий эффективной реализации стратегии развития. Интеграция стратегии развития со стороны главы ВУЗа и HR-отдела обеспечивает учреждение уникальными конкурентными преимуществами.

Основной деятельностью ВУЗа является предоставление образовательных услуг. Качество же образования или получения на выходе востребованного работодателями специалиста в первую очередь зависит от качества работы преподавателя. Соответственно контроль и оценка требуемого уровня работы преподавателя являются одной из сложных и важных задач в сфере предоставления образовательных услуг.

Следует отметить, что критерии оценки работы преподавателя ВУЗа нормативно не определены. Исходя из чего, необходима разработка полноценной системы оценки деятельности профессорско-преподавательского состава учреждения.

Методов оценки персонала на данный момент существует колоссальное количество (примеры приведены в таблице 1). Но в большей мере, они предназначены для коммерческой сферы предоставле-



ния услуг: ведение рейтинга менеджеров, повышение квалификации персонала, стимулирование сотрудников денежными выплатами.

Таблица 1

Примеры методов оценки персонала

Интервью	Рекомендации	Нетрадиционные методы
Беседа, направленная на сбор информации о стаже, уровне знаний претендента	Информация, предоставленная руководителем (реквизиты и контакты организации являются обязательными)	Использование полиграфа, тесты на честность

В частности, рассматривая сферу образования, количество заметно сокращается (табл. 2). Примером оценки является анкетирование студентов, которое практиковалось не только в отечественном образовании, но и в США. Впервые оно было использовано в 20-х годах XX века, но в России просуществовало примерно пять лет с конца 80-х, и было забыто на некоторое время.

Таблица 2

Методы оценки деятельности научно-педагогических кадров высшей школы в США

США
<p>Методы оценки:</p> <ul style="list-style-type: none"> · оценка выпускниками · оценка, использующая бально-рейтинговую систему · учет объема научных результатов деятельности

Для объективной и обоснованной оценки необходимо иметь достаточно полную информацию о деятельности преподавателя. Сбор, сопровождение и анализ данных требуют создания соответствующей информационной базы. Следует также учесть специфику содержания деятельности. Корректность анализа должна обеспечиваться не только актуальностью информации, но и методикой дифференциации преподавателей по статусным категориям.

Как правило, целесообразным действием при принятии решения работодателем является определение рейтинга каждого преподавателя на основе универсальной разработанной экспертной системы. Такие мероприятия должны проводиться не только при приеме на работу, но и данная проверка просто необходима в динамике работы преподавателей.

Таким образом, можно выделить три шага оценки качества деятельности преподавателя, представленные в таблице 3.

Таблица 3

Пошаговая оценка качества деятельности преподавателя

I шаг	II шаг	III шаг
Самостоятельный анализ своей деятельности	Заполнение листов оценки экспертами комиссии	Обработка, анализ документации. Экспертное заключение

I шаг. Первый шаг подразумевает под собой полный самоанализ преподавателем своей деятельности. Для этого необходимо заполнить анкету самооценки. При этом преподавателю предоставляются четкие характеристики оценочных позиций, позволяющих ему оценить не только свои достоинства, но и увидеть недостатки.

II шаг. Вторым шагом члены экспертной комиссии рассматривают предоставленные преподавателем данные и заполняют пакет документов эксперта.

Под пакетом документов эксперта подразумевается лист тестирования преподавателя, анкета самоанализа, утвержденный руководством ВУЗа пакет документов кандидата – трудовая книга, грамоты, награды.

Рабочим документом, служащим информационной поддержкой для полноценного анализа, является предоставление преподавателем листа аттестации.

Аттестация работников - эффективно действующий инструмент, позволяющий работодателю на основе оценки трудовой деятельности работников (проверке деловых качеств, уровня знаний, навыков) определить наличие у них достаточной квалификации.

Основными показателями успешности работы аттестуемого работника выступают:

- результаты научно-педагогической деятельности работников в их динамике за период, предшествующий аттестации, в том числе наличие ученых степеней и ученых званий;
- личный вклад в повышение качества образования на основе совершенствования основных и (или) дополнительных профессиональных образовательных программ;
- личный вклад в развитие науки, решение научных проблем в соответствующей области знаний;
- участие в развитии обучения и воспитания обучающихся, в освоении новых образовательных технологий.

Положение о порядке проведения аттестации работников (табл. 4), занимающих должности научно-педагогических работников, распространяется только на работников высших учебных заведений и уч-



реждений профессионального дополнительного образования, в которых имеются факультеты и кафедры.

Таблица 4

Положение о порядке проведения аттестации

Права аттестуемого работника	Особенности реализации
Получение информации о дате, месте и времени проведения аттестации	Осуществляется в письменной форме за один месяц до начала аттестации
Ознакомление с представлением кафедры (другого структурного подразделения), поступившим на работника в аттестационную комиссию	Осуществляется под расписку за две недели до дня проведения заседания аттестационной комиссии
Представление в аттестационную комиссию сведений о своей трудовой деятельности за аттестационный период (или с даты поступления на работу)	Осуществляется в период со дня получения информации о направлении в комиссию представления кафедры и до дня проведения заседания комиссии
Присутствие на заседании аттестационной комиссии	Реализуется в день заседания. В случае неявки работника по уважительной причине проводится заочная аттестация работника
Перенос даты заседания аттестационной комиссии	Происходит только по уважительной причине (временная нетрудоспособность, оплачиваемый или иной отпуск, служебная командировка и т.п.) при наличии письменного заявления работника
Признание работника соответствующим занимаемой должности	Происходит в результате открытого голосования: - при простом большинстве голосов членов аттестационной комиссии; - при равном количестве голосов членов аттестационной комиссии
Ознакомление с содержанием аттестационного листа	Осуществляется под расписку в течение трех дней со дня аттестации
Обжалование результатов аттестации	Обжалование возможно в судебном порядке. За разрешением индивидуального трудового спора работник может обратиться в течение трех месяцев со дня, когда он узнал или должен был узнать о нарушении своего права, а по спорам об увольнении - в течение одного месяца со дня вручения ему копии приказа об увольнении либо со дня выдачи трудовой книжки (ст. 392 ТК РФ)

При оценке проведения аудиторных занятий используется таблица соответствия (табл. 5), согласно которой преподавателю начисляются определенные баллы качества проведения занятия. Суммарное значение баллов позволяет установить соответствие, частичное соответствие или несоответствие требованиям к качеству проведения аудиторного занятия.

III шаг. Документация подвергается систематизации, анализу, обработке. Конечный результат – полностью оформленное заключение эксперта.

Таблица 5

Таблица соответствия требований к проведению аудиторных занятий
Table 5 - Table of compliance requirements for classroom

Критерии оценки	Баллы*		
	0	1	2
1. Целенаправленность			
-постановка проблемы			2
-стремление связать теорию с практикой с использованием материала в предстоящей профессиональной деятельности		1	
2./Планирование:			
- выделение главных вопросов, связанных с профилирующими дисциплинами		1	
- наличие новинок в списке литературы			2
3. Организация занятия:			
- умение вызвать и поддержать дискуссию	0		
- конструктивный анализ всех ответов и выступлений		1	
- наполненность учебного времени обсуждением проблем		1	
Сумма баллов:			

Таким образом, благодаря существующим методам оценки персонала в арсенале консалтинговых компаний, появилась возможность разработать унифицированную экспертную систему оценки профессорско-преподавательского состава ВУЗа. Тем самым, это поможет вышестоящему руководству объективно оценить деятельность преподавательского состава, повысить качество образования, увеличить рейтинг ВУЗа.

Библиографический список:

1. Оценка качества работы преподавателей вуза / В.Г. Захаревич, В.А. Обуховец // Высш. образование сегодня, 2011.
2. Стратегическое управление качеством образования / В.Н. Нуждин, Г.Г. Кадамцева // Высш. образование сегодня, 2011.
3. Современные требования к разработке экспертной системы по оценке проектов подземного строительства / Бондаренко И.С. //Сборник научных трудов студентов магистратуры МГГУ. – Выпуск 6. – М. – МГГУ, 2006.
4. Эффективное управление персоналом: новая роль HR-менеджера в организации / Д. Ульрих, 2010.
5. Трудовой Кодекс Российской Федерации от 13.10.2009 /ч.3 ст. 81.
6. Управление персоналом / Б. Л. Еремена, Т. Ю. Базаров, 2009.
7. Управление качеством работы персонала / С. В. Ковалев, 2009.
8. Эффективный отбор персонала / Й. Вольфганг, 2011.



9. *Управление персоналом организации: отбор и оценка при найме, аттестация: уч. пос. для студ. вузов / А. Я. Кибанов, 2009.*

Уникальность текста 70 %



УДК 332.363

ОСОБЕННОСТИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ В РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

Рахмонов Ш.К.

Научный руководитель Умурзаков У.П.

*Ташкентский государственный технический университет,
г. Ташкент, Узбекистан,*

Проводимые преобразования аграрного сектора в Республике Узбекистан направлены на превращение земли в экономический ресурс, который благодаря воздействию рыночных механизмов способен преумножать богатство общества. Формирование рыночных отношений в сельском хозяйстве Республики Узбекистан привело к созданию многоукладной экономики и вызвало крупные изменения в социальной структуре, механизме хозяйствования и реструктуризации отрасли. В статье рассмотрены принципы и основные направления экономической оценки орошаемых земель в Республике Узбекистан.

При этом следует подчеркнуть, что применяемые в государственной системе управления методы оценки земель во многом отражают сложную систему взаимоотношений интересов общества и конкретного землепользователя.

Многолетняя практика индексаций земельного налога показывает, что налоговые поступления базируется на материалах экономической оценки земель. Это свидетельствует о необходимости совместного реформирования системы земельного налога, которая должна основываться на принципах, обеспечивающих объективность, справедливость и единство подходов к оценке земель. Оценка земли основывается на таких объективных показателях, как балл бонитета, доходность и производство сельскохозяйственной продукции. затраты на их восполнения.

Оценка земли – составная часть государственного земельного кадастра, которая в то же время является частью общей оценки при-

родных ресурсов, используемых в народно-хозяйственном комплексе нашей страны. Оценка земли обеспечивает решение одной из важнейших проблем – учет и соизмерение зональных экономических и природных различий. Успешное решение многих государственных, отраслевых, региональных управленческих и внутрихозяйственных задач невозможна без изучения качества земли и формирования ее сравнительной экономической оценки [1].

Количество и качество земли как средства производства обусловлены самой природой организации и ведения народно хозяйственного комплекса. При оценки земли следует учитывать функционирование ее в экономическом, социальном и политическом комплексах страны. Это придает ей исключительно важную государственную значимость, поскольку земля ничем не заменима и непереключаемый ресурс. Такая направленность оценки земель вытекает из целей земельного, гражданского, жилищного, налогового законодательства Республики Узбекистан. Таким образом, в широком понятии в качестве объекта оценки земля выступает как территориальный базис, средство хозяйствования и объект недвижимости, характеризующийся стоимостью, качеством и ценой при ее хозяйственном использовании.

Качество почвы экономически определяется плодородием и местоположением. Цель бонитировки – оценить почву, обладающую плодородием и другими свойствами и признаками, которые она приобрела в процессе как естественно – исторического, так и социально-экономического развития общества. Бонитировка почв как первый этап земельно-оценочных работ обеспечивает исходную информацию для экономической оценки земель в качестве нормативной базы для установления размера единого земельного налога.

Только по природным свойствам почв нельзя точно установить в числовом выражении во сколько раз или на сколько одна почва качественно лучше или хуже другой при использовании ее в земледелии. Поэтому бонитировка должна основываться на глубоком и всестороннем изучении и выявлении отдельных признаков почв и их взаимосочетаний в конкретной зоне на урожайность соответствующей культуры.

Учитывая вышеизложенное экономическая оценка земель предусматривает получение необходимых и достоверных сведений о производительной способности сельскохозяйственных угодий.

Данные оценки земель используют как :

-нормативы и нормативообразующие факторы при планировании объемов производства и закупок сельскохозяйственной продукции;



- анализе эффективности использования земель и других производственных ресурсов в сельском хозяйстве;
- совершенствовании закупочных цен, платежей в государственный бюджет;
- материальном стимулировании, землепользователя;
- технико-экономическом обосновании землеустроительных мероприятий,
- расчете потерь в отрасли сельского хозяйства при отводах земель и для других целей, связанных с учетом качества земельных угодий.

Земля как главное средство производства в сельском хозяйстве, при ее оценке должна необходимо учитывать весь комплекс естественных условий производства. Поэтому экономическая оценка охватывает как естественные факторы, влияющие на сельскохозяйственное производство, так и экономические условия, которые характеризуются экономическим плодородием и местоположением участка, а также производственными факторами [2].

Экономическая оценка земли по плодородию и местоположению является основной, на которой формируются другие виды оценки земли как объекта хозяйствования. Они служат дополнительными к основной и являются специальными. Таким образом, под экономической оценкой следует понимать сравнительную оценку качества земли по экономическим показателям, которая необходима для решения многих производственных и управленческих задач, и прежде всего для эффективного и совместного использования земельных ресурсов с учетом их потенциальных возможностей. При этом сравнение качества земли при экономической оценке может быть выражено как в абсолютных, так и в относительных показателях.

При экономической оценке земли учитывают и местоположение земель, которое прежде всего сказывается на издержках производства сельскохозяйственной продукции. Местоположение земельных участков имеет важное значение для последовательности, в которой могут вводиться в обработку земельные участки один за другим, при этом плодородие и местоположение как два качественных фактора земли и основания для дифференциальной ренты могут действовать в противоположном направлении.

Одной из главной задачей экономической оценки земли это выбор и обоснование ее показателей. При обосновании показателей следует исходить из общей методологической основы оценки и объективно отражать ее критерий и предмет. Через систему взаимосвязанных показателей соизмеряется и отражается в целом качество земли

как средства производства, причем каждый из них характеризует ту или иную качественную сторону, поскольку земля имеет различные формы проявления в процессе ее производственного использования. В связи с этим одни показатели (урожайность, затраты) являются частными, другие (валовая продукция, доходность и др.) - общими. В целом же все они, всесторонне отражая критерий оценки, дают необходимую характеристику предмета оценки - земли.

К показателям экономической оценки орошаемых земель предъявляются определенные требования: во-первых, быть достоверными, т. е. точно и достаточно полно отражать предмет оценки; во-вторых, иметь конкретное практическое значение. Только в этом случае они могут найти широкое и всестороннее применение в народно-хозяйственном комплексе страны. При исчислении показателей следует придерживаться определенной последовательности - от частного к общему и от общего к частному.

Земельно-оценочные показатели могут иметь как натуральное, так и денежное выражение. В обществе земля выступает прежде всего как средство производства конкретных материальных благ, которые должны быть количественно и качественно соизмеримы посредством натуральных показателей.

Известно, что при существующих товарно-денежных отношениях земля и производимые материальные блага выступают как товар. В этой связи объективно возникает необходимость соизмерения их через денежный показатель. Показатели экономической оценки земли могут быть выражены как в абсолютных, так и в относительных величинах. Плодородие почв находит свое непосредственное выражение прежде всего в выходе конкретного вида продукции, т. е. урожайности сельскохозяйственных культур, поэтому она и выступает в качестве исходного показателя экономической оценки [3].

Урожайность как важнейший показатель при оценке земель отражает качество земли лишь при условии равенства прямых производственных затрат на ее получение. Экономическую оценку земель нужно производить по нормальной урожайности (в среднем за несколько лет) то есть с учетом региональной особенности формирования плодородия почв.

Установлено что на производство одной и той же культуры в отдельных хозяйствах во многих случаях затрачивают разное количество труда и средств. Поэтому одинаковая урожайность без учета размера издержек на ее производство еще не характеризует равноценность земель по их качеству. Также определены что одинаковую урожайность хлопчатника можно получить и на разных по качеству зем-



лях, но при различных затратах труда и средств. Для сравнения между собой качество этих земель, следует учитывать соотношение урожайности при равных или равновеликих затратах. И эти затраты следует рассматривать как соразмерные части различных по размеру затрат. В связи с этим объективно возникает необходимость в обобщенной оценке через соответствующие общие показатели. Между оценочными показателями должна быть определенная логическая связь. При этом следует что одни показатели являются исходными, другие — производными.

Экономическую оценку земель проводят в двух аспектах: общая оценка земель и частная - оценка земель по эффективности возделывания отдельных культур или видов насаждений.

Основные показатели экономической оценки земель это:

- урожайность основных сельскохозяйственных культур;
- продуктивность земель по видам угодий, исчисленная по выходу валовой продукции растениеводства в кадастровых ценах;
- окупаемость затрат.

Показатель окупаемости затрат характеризует эффективность земледельческого труда по количеству произведенной продукции на единицу затрат.. При одинаковом уровне интенсивности окупаемость затрат всегда больше на лучших землях по сравнению с худшими.

Бонитировку почв и экономическую оценку земель используют для оценки крупных территорий как регион, вилайат, административный район, массив и фермерское хозяйство. Результаты проведения работ по оценке земель на указанных территориальных уровнях имеют большое практическое значение. Однако для решения конкретных задач на небольшой территории как поле, рабочий участок, контур угодий, массив севооборота и другие технологические участки сельскохозяйственного субъекта требуется внутривладельческая оценка сельскохозяйственных угодий.

Внутривладельческая оценка земель может быть использована при решении следующих практических задач:

- анализ и планирование производственной деятельности, обоснование заданий по производству производимой продукции;
- организация рационального использования земель, включая определение оптимальных размеров землепользования по площади, трудовым и материальным ресурсам, объему производства и реализации продукции;
- размещение посевов сельскохозяйственных культур, севооборотов и угодий;
- устройство их территории;

- разработка мероприятий по улучшению производительных и технологических свойств земель;
- регулирование экономического и правового механизма, земельных отношений, включая обоснование оплаты труда, размера земельных платежей;
- проведение контроля за использованием и охраной земель, разрешение земельных споров между землепользователями установление размера компенсации потерь и убытков в связи с изъятием и перераспределением земель, и др.

Содержание экономической оценки земли определяется ее значением в хозяйственном комплексе и задачами практического применения земельно- оценочных данных. При внутрихозяйственной оценке качество земли оценивают также в трех аспектах: как орудие труда, как предмет труда и как средство производства.

Внутрихозяйственная оценка сельскохозяйственных угодий по предприятиям включает следующие действия:

- бонитировку почв;
- статистическую обработку исходной информации;
- оценку базисных затрат с учетом конкретных технологических условий каждого оцениваемого контура;
- частную экономическую оценку пашни применительно к отдельным сельскохозяйственным культурам;
- частную экономическую оценку земель под многолетними насаждениями (сады, виноградники и др.) и кормовыми угодьями (сенокосы, пастбища);
- общую внутрихозяйственную экономическую оценку земель.

Объектами внутрихозяйственной оценки сельскохозяйственных угодий являются поля, рабочие участки пашни, отдельные контуры или массивы кормовых угодий, пастбище, кварталы или участки земель под многолетними насаждениями. Оценку проводят как по отдельным производственным подразделениям сельскохозяйственных предприятий, так и по хозяйству в целом. Объекты оценки земель устанавливаются в соответствии с системой земледелия и проектом внутрихозяйственного землеустройства. Определяется площади объектов в соответствии с данными учета и инвентаризации земель.

Информационной основой для проведения внутрихозяйственной оценки земель служат:

- шкалы бонитировки почв и оценки земель по урожайности основных сельскохозяйственных культур, многолетних насаждений, продуктивности кормовых культур;



- средние по земельно-оценочному району показатели по свойствам почв включенных в модели урожайности сельскохозяйственных культур;

- базисная урожайность сельскохозяйственных культур;
- размеры и структура производственных затрат;
- данные об окультуренности орошаемых земель;
- шкалы энергоемкости почв и контурности полей;
- технологические карты на возделывание определенных культур;

тур;

- реализационные цены на продукцию растениеводства;
- тарифы на перевозки грузов;
- системы земледелия и проекты землеустройства;
- материалы инвентаризации земель, оросительной и дорожной сети, почвенных, геоботанических, агрохимических, мелиоративных и других обследований и др.

Таким образом, развитие рыночных взаимоотношений, формирование многоукладной экономики, утверждение различных организационно-правовых форм собственности и хозяйствования обуславливают необходимость совершенствования оценки земли в целях решения общегосударственных и региональных задач.

В области экономики *результаты оценки земель служат* для обеспечения поступлений земельных платежей в бюджет страны, регионов и местных хакимиятов, расширение налогооблагаемой базы, проведение общей экономической оценки земель, информационная поддержка приватизации земельных участков, совершенствование механизма налогообложения земли и иной недвижимости путем установления зависимости земельных платежей от доходности используемых земельных участков, уменьшение или увеличение числа субъектов земельных взаимоотношений, пользующихся льготами; увеличение стоимости основных фондов предприятий, составление сервитутных договоров и др. Объективная оценка земель также позволяет обеспечение формирования постепенного перехода от фискальных принципов формирования системы земельных платежей к кредитно-финансовым, основанным на введении системы оформления ипотечных кредитных отношений с владельцами и пользователями земельного участка с помощью долговых обязательств.

Формирование рыночных отношений в Республике Узбекистан привело к созданию многоукладной экономики и вызвало крупные изменения в социальной структуре и механизме хозяйствования. Так, за годы рыночных реформ принципиально изменилась организационно-хозяйственная структура сельскохозяйственных предприятий. При

этом установлено, что для всех землепользователей независимо от их организационно-правовой формы обязательна платность землепользования.

Состав экономических механизмов регулирования земельных отношений включает налоги, арендную плату, дивиденды, компенсационные и другие платежи, которые рассчитывают по данным оценки земли. Оценка земли представляет собой характеристику земельных участков и угодий как экономического, производственного и природного ресурса, которую осуществляют в целях установления производительной способности земель различной стоимости и качества, обоснования наиболее эффективного их использования в сельскохозяйственном производстве и других отраслях экономики, местных хакимьятах, регионов и страны. В связи с реализацией экономической и правовой реформы в стране, развитием рыночных отношений, внедрением новых форм организации производства и институциональными преобразованиями большое значение приобретает научно обоснованная и объективная оценка стоимости земельных ресурсов как средства производства и объекта недвижимости.

Таким образом, необходимость в разработке и развитии национальной системы оценки земель в Республике Узбекистан вызвана на наш взгляд следующими основными причинами:

- отсутствием в обществе ясного понимания значения оценки земельных ресурсов как имущества;
- принципиально новым характером этого вида деятельности в республике;
- влиянием оценки практически на вес сферы экономической деятельности;
- межведомственным характером деятельности по оценке земель;
- нерешенностью вопроса о разграничении полномочий по регулированию этого вида деятельности между государством, ее субъектами и органами местного самоуправления; нерешенностью вопроса о месте и роли частной и государственной оценки имущества и нематериальных активов;
- отсутствием разработанной системы нормативных актов, позволяющих организовать работы по регулированию этого вида деятельности на федеральном, региональном и местном уровне; необходимостью совершенствования на государственном уровне основных принципов формирования методологической базы оценки земель.

Данные оценки земель мы считаем целесообразным использовать в следующих основных направлениях:



- для информационной поддержки рынка земли, фондового рынка ценных земельных бумаг и ипотеки;

- для установления объективных ставок налогообложения недвижимости; арендной платы, выкупа прав аренды и других экономических регуляторов для обеспечения доходных статей бюджетов любого уровня;

- для оценки эффективности существующего функционального использования территории и обоснования проектных разработок по формированию объектов земельно-имущественного комплекса;

- для формирования кадастра объектов недвижимости.

- информирования государственных органов региональной и местных администраций, предприятий, организаций, риэлтерских и аудиторских фирм, застройщиков, владельцев недвижимости и частных лиц о стоимости земельных участков для осуществления их прав и обязанностей в отношении принадлежащей им недвижимости и планируемых сделок с ней;

- принятия управленческих решений по управлению земельными ресурсами, включая формирование системы землеустройства, земельного кадастра и мониторинга земель.

Оценка земельных участков стало одной из основных целей экономического развития регионов республики. Это обусловлено тем, что результаты оценки

необходима:

- для функционирования рынка недвижимости;

- как основания для ипотечного кредитования;

- в целях установления страховых стоимостей недвижимости и налогообложения;

- как инструмент и механизма управления местными бюджетами;

- при операциях купли—продажи, сдаче недвижимости в аренду;

- для разработки инновационных проектов и привлечение инвесторов разрешении земельных споров и оформления кадастровых документов;

- других операциях, связанных с использованием земельных участков и сервитутных договоров.

Таким образом, развитие рыночных отношений, формирование многоукладной экономики, утверждение различных организационно-правовых форм собственности и хозяйствования обуславливают необходимость совершенствования экологического, правового и экономического механизма оценки земель.

В развивающихся условиях перехода к рыночной экономике особое значение приобретает механизм экономического регулирования управления земельными ресурсами, реализуемый через соблюдение экономических интересов государства, его субъектов и административных образований, землевладельцев и землепользователей. Механизм экономического регулирования управления земельными ресурсами формируется системой мер экономического воздействия, направленных на реализацию земельной политики государства, обеспечение прав землевладельцев и землепользователей; установление социально справедливых платежей за землю, экономическое стимулирование рационального и эффективного землепользования, введение экономических санкций за нерациональное использование и ухудшение экологического состояния земельных участков, порчу земельных угодий и незаконный захват и разбазаривание.

Система экономических регуляторов управления земельными ресурсами включает:

- земельный налог;
- арендную плату за землю;
- рыночную цену земли;
- залоговую цену земли;
- компенсационные платежи при изъятии земель;
- компенсационные выплаты при консервации земель;
- платежи за повышение качества земли;
- штрафные платежи за экологический ущерб;
- налоговое обложение при земельном обороте;
- плату за право аренды и т. д.

Анализ и изучения мирового опыта рыночных взаимоотношений показывает, что земля во многих странах вовлечена в сферу экономических отношений в первую очередь как надежный, неиссякаемый, количественно увеличивающийся источник финансовых средств, пополняющий бюджеты всех уровней, способствующий обеспечению развития территорий. Наши исследования показывают, что системе управления земельными ресурсами земельные платежи выполняют комплексную задачу: обеспечивают рациональное распределение имеющихся земельных ресурсов между различными видами их использования; создают равные условия деятельности для субъектов, хозяйствующих на земельных участках разного качества; обеспечивают изъятие рентного дохода, создаваемого на земельных участках с лучшими условиями; формируют финансовую базу для проведения мероприятий, повышающих качество как территории административного образования в целом, так и отдельных ее районов. При этом экономи-

ческий механизм управления земельными ресурсами должен быть основан на использовании земельной ренты в качестве основы для формирования системы экономических регуляторов с другими экономическими рычагами.

Библиографический список

1.А.А. Варламов. Земельный кадастр. В 6 т.Т.4. Оценка земель. Учебник , М.: Колос,2006.-463 с.

2.А.Р.Бабажанов,К.Рахмонов,А.Ж.Гофуров. Земельный кадастр.Учебник, Ташкент: Ташкентский институт ирригации и мелиорации,2008. 273 с.

3.Бабажонов А.Р. Кадастр городских земель. Учебник, Ташкент:Ташкентский институт архитектуры и строительства, 2008. 273 с.

Уникальность текста 72 %



СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

ГЕОЭКОЛОГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ: ОТ НАУКИ К ПРАКТИКЕ

Афанасьева Е.С., Научный руководитель Сафарова В.И. Моделирование содержания 1,2-дихлорэтана в атмосферном воздухе г. Стерлитамака.....	5
Ялаев Б. И. Научный руководитель Зайнуллин Р. А. Квалифицированная утилизация отходов переработки сибирской лиственницы.....	8
Ялаев Б. И. Научный руководитель Зайнуллин Р. А. Квалифицированная утилизация бересты	9
Чукаева М.А. Научный руководитель Пашкевич М.А. Проблема загрязнения природных вод молибденом и пути ее решения.....	12
Кирюшина Ю.Н. Научный руководитель Волков А.В. Основания и методология выявления и анализа закономерностей формирования пылевого загрязнения приземной атмосферы в центральном районе Тулы.....	17
Бабенко Д.А., Чукаева М.А. Научный руководитель Пашкевич М.А. Анализ состояния поверхностных и подземных вод в зоне воздействия хвостохранилища горно-обогатительного комбината южного урала.....	24
Савцов Е.А. Научные руководители Горфин О.С., Сеницын В.Ф. Усовершенствование системы нормирования выбросов вредных веществ в атмосферу от тепловых электростанций.....	29

Таныгина И.А., Научный руководитель Кузнецов В.С.	
Анализ способов снижения пылевыведения с территорий складирования отходов обогащения.....	33
Махрова Н.В. Научный руководитель Бурдова М.Г.	
Пути развития обезвоживания осадка на очистных сооружениях канализации (ОСК) г. Тулы.....	37
Жигалова А.В., Андреева В.А. Научный руководитель Кантор Е.А.	
Сопоставление мутности воды реки уфа в створах и резервуарах чистой воды городских водозаборов.....	42
Клименко А.В., Научный руководитель Кузнецов В.С.	
Снижение пылевого загрязнения атмосферы при переработке нерудных полезных ископаемых	45
Мухина А.С. Научный руководитель Пашкевич М.А.	
Анализ технологий применения изоляции хранилищ отходов на предприятиях по добыче калийно-магниевых солей.....	48
Родионова И.С., Научный руководитель Калеева Ж.Г.	
Проблема экологической безопасности эксплуатации атомных электростанций и феномен аварии на чернобыльской АЭС.....	52
Родионова И.С., Научный руководитель Калеева Ж.Г.	
Рациональное использование природных ресурсов в отрасли черной металлургии на примере ОАО «Уральская сталь» и ее политики переработки отходов производства.....	57
Башкирова Т.П., Научный руководитель Зайцев В.Ф.	
Оценка токсичности почв соколовских нефтяных ям методом биотестирования.....	60
Башкирова М.А., Рерих В.А. Научный руководитель Рылеева Е.М.	
Очистка промывных вод от ванн хромирования, цинкования и никелирования гальванического производства.....	64

	Стр.
Рерих В.А., Толстошеев Ю.Ю. Научный руководитель Рылеева Е.М. Проблема очистки бытовых сточных вод.....	69
Рерих В. А., Башкирова М.А. Научный руководитель Рылеева Е.М. Модульные системы очистки сточных вод.....	73
Рерих В. А., Самойлова Д.Ю. Научный руководитель Рылеева Е.М. Основные принципы рационального водоотведения промышленных сточных вод.....	77
Башкирова М. А., Самойлова Д.Ю. Научный руководитель Рылеева Е.М. Влияние химических и биологических загрязнителей воздушной среды жилого помещения на здоровье человека.....	80
Толстошеев Ю.Ю., Башкирова М.А. Научный руководитель Рылеева Е.М. Радиационный фон в квартирах Тульской области.....	84
Самойлова Д.Ю., Башкирова М.А. Научный руководитель Рылеева Е.М. Обезвреживание сточных вод металлопрокатного производства.....	89
Толстошеев Ю. Ю., Рылеева Е. М. Научный руководитель Панарин В.М. Уровни природной радиации в Тульской области.....	92
Яконюк А.Р. Научный руководитель Смирняков В.В. Современные методы подготовки работников в целях снижения травматизма на предприятиях угольной промышленности.....	97
Толстошеев Ю.Ю., Самойлова Д.Ю. Научный руководитель Рылеева Е.М. Экологическая инновационная деятельность как фактор повышения конкурентоспособности предприятий	101
Черепова А.И. Научный руководитель А.Ф. Симанкин Исследование самовозгорания нитрозных веществ на основе процесса окисления углей.....	105

Балахонова А.И. Научный руководитель Симанкин А.Ф. Изучение возможности использования добавок растительного масла к субстрату для культивирования грибов <i>mortierella alpina</i>	109
Егорова М.А. Научный руководитель Пашкевич М.А. Очистка карьерных сточных вод от соединений азота с помощью искусственно сконструированных болотных экосистем в холодных климатических условиях.....	111
Жуковец А.М., Научный руководитель Хорева С.А. Перспективные направления использования отходов производства калийных удобрений.....	114
Кармацкий В.И., Тимофеев С.В., Научный руководитель Копенкина Л.В. Рациональное использование природных ресурсов.....	117
Макаров С.А., Научный руководитель Копенкина Л.В. Заводской опыт термомеханического обезвоживания торфа.....	122
Токнова А. В. , Чухров А. С., Научный руководитель Сальников Б. Ф. Очистка сточных вод от азота и фосфора.....	125
Спирин Ю.А. Научный руководитель Пунтусов В.Г. Исследование мелиоративного состояния осушаемых сельскохозяйственных земель на польдере насосной станции № 20а в славском районе калининградской области.....	129
Преловская К.А., Научный руководитель Кузнецов В.С. Анализ способов утилизации красного шлама путем его переработки.....	133
Кулаков П.В. Научный руководитель Бурдова М.Г. Анализ работы локальных очистных сооружений и перспективы их развития.....	137
Федулова А.В. Научный руководитель Корнеева Н.Н. Актуальные проблемы качества питьевого водоснабжения.....	141

Кручина М.А. Научный руководитель Макаров В.М., Дубов А.Ю. Переработанные гальваношламы на службе у резиновой промышленности.....	145
Скирдков А.Н. Научный руководитель Пушилина Ю.Н. Рациональное использование природных ресурсов.....	149
Захаркин И.С. Научный руководитель: Серегина О.В. Влияние климата на формирование ландшафта.....	153
Борисов Р. Е. Научный руководитель: Серегина О.В. Вклад милькова ф.н. в развитие антропогенного ландшафтоведения.....	157
Агишева Л.К. Научный руководитель к.т.н., доц. Важаев К.В. Устройство очистки воды на поверхностном эффекте токов высокой частоты.....	160
Бодарова А.А. Научный руководитель Симанкин А.Ф. Проблема загрязнения окружающей среды выбросами от автотранспорта на примере города Тулы.....	163
Ощепкова А.В. Научный руководитель Волков А.В. Особенности биоклиматических условий тульского региона.....	166
Мажирина Е.В. Научный руководитель Панарин В.М. Грибы и радиация.....	170
Гомозова Е.С. Научный руководитель Горюнкова А.А. Природный газ как экологическое топливо XXI века.....	172
Мартинovich В. О., Научный руководитель Басалай И.А. Анализ воздействие отходов горнорудных предприятий на окружающую среду на примере ОАО «Беларуськалий».....	174

Гуцева Е.Ю., Научный руководитель Басалай И.А. Экологический анализ добычи каменной (поваренной) соли методом подземного выщелачивания и ее переработки.....	178
Ильюкевич П.П. Мехрякова А.О. Научный руководитель: доцент Басалай И.А. Аппараты для сгущения и обесшламливания пульпы, осветления оборотных вод и растворов, а также суспензий.....	182
Губанова В.А. Научный руководитель: Маркова Т.А Методы снижения эмиссий топочных устройств.....	188
Платонова А.О. Научный руководитель Серёгина О. В. Антропогенное воздействие на рельеф и геоморфологические процессы.....	192
Аккуратнов Е. А., Кузнецов Е. М., Крючков И. Н. Научный руководитель: Головин К. А. Переработка отвалов угольной промышленности Подмосковского угольного бассейна.....	196
<u>ЭНЕРГЕТИКА:</u> <u>ПРОБЛЕМЫ НАСТОЯЩЕГО И ВОЗМОЖНОСТИ БУДУЩЕГО</u>	
Чуйкова Т.В. Научный руководитель Пушилина Ю.Н. Экология и энергетика - проблемы и пути их решения.....	200
Власов Я.С., Научный руководитель Бирюков А.Б. Экономия топлива за счет использования рекперативных горелок для отопления нагревательный и термических печей.....	204
Безбородов Д.Л., Худoley Ю.В. Научный руководитель: Попов А.Л. К вопросу улучшения смесеобразования при сжигании пылеугольного топлива.....	208
Безбородов Д.Л., Макаров И.С. Научный руководитель: Маркин А.Д. К вопросу повышения коэффициента теплоотдачи конденсационной установки.....	213

Скоробогатая В.Э., Безбородов Д.Л., Научный руководитель: Сафонова Е.К. Влияние внутренних тепловыделений на тепловой баланс отапливаемого помещения.....	217
Попов А.Л., Завгородний К.А. Научный руководитель Сафонова Е.К. К вопросу перевода котельной в мини-ТЭЦ.....	222
Губанова В.А. Научный руководитель Солодков С.А. Оптимальный радиус действия газорегуляторного пункта.....	227
Дановская Е.И., Научный руководитель Соколова С.С. Использование тепловых насосов для обогрева контрольно- пропускных пунктов (КПП) промышленных предприятий.....	228
Аллаева Г. Ж. Научный руководитель Махкамова М.А. Перспективы инновационного развития топливной базы энергетики Узбекистана.....	232
Морозова С.А. Научный руководитель Соколова С.С. Преимущества ступенчатого способа регулирования отпуска тепла.....	237
Морозова С.А., Научный руководитель Соколова С.С. Перспективные направления развития технологий регулирования тепловой нагрузки.....	239
Калеева Ж.Г., Туйгунов Д. А., Неверт Ф. А. Научный руководитель Калеева Ж.Г. Перспективы развития российской элетроэнергетики в условиях повышения энергоэффективности и энергосбережения.....	242
Калеева Ж. Г., Курманбаева Д. А., Львов М. А. Научный руководитель Калеева Ж.Г. Компенсация реактивной мощности.....	244
Кутлуев В.В., Фахрисламов Т.Р. Научный руководитель к.т.н., доц. Важаев К.В.1,2 О необходимости повышения коэффициента мощности бытовых потребителей.....	247

Копейка Д.В. Научный руководитель Гридин С.В. Проблемы повышения энергоэффективности жилых и административных зданий, относящихся к типовым сериям.....	249
Копейка Д.В. Научный руководитель Гридин С.В. Определение параметров теплового комфорта в помещении при регулировании отопительной нагрузки централизованного теплоснабжения.....	255
Савцов Е.А. Научные руководители Горфин О.С., Сеницын В.Ф. Регулирование процесса сушки воздействием на характеристику вентилятора сушильной установки.....	258
Синюков А.В. Научный руководитель Синюкова Т.В. Энергосберегающие технологии на насосных станциях питьевой воды промышленных предприятий.....	263
Назаров М.С., Научные руководители Горфин О.С., Сеницын В.Ф. Сжигание торфа повышенной влажности в котельных ТЭЦ с точки зрения энергоэффективности и экологичности.....	266
Войнов М.С. Научный руководитель Павпертов В.Г. Исследование влияния промышленного тока частотой 50 Гц на безопасность работы с ПЭВМ.....	269
Брызжева А.Г. Научный руководитель Горюнкова А.А. Проблема повышения энергоэффективности тепловых установок и усовершенствование методики автоматизированного мониторинга.....	272
Заливина Е.А. Научный руководитель Гусева А.М. Перспективы использования сельскохозяйственных отходов в биоэнергетике.....	275
Сотрихин О.П., Титов И.А., Научный руководитель Калеева Ж.Г. Краткий обзор нетрадиционных источников энергии	278

Кольба И.К. Научный руководитель Бирюков А.Б. Совершенствование системы диагностики тепловой работы паровых и водогрейных котлов.....	281
Матушкин Е.В., Рачков Д.С. Научный руководитель Симаков А.Н. Современные тенденции развития систем автономного электрообеспечения для подвижных объектов телекоммуникаций.....	284
Черенкова М.С. Научный руководитель Ковалев Р.А. Жидкое топливо и природный газ. Ресурсы и резервы.....	288
Черенкова М.С. Научный руководитель Ковалев Р.А. Газообразная биомасса – биоприродный газ.....	290
Черенкова М.С. Научный руководитель Ковалев Р.А. Жидкое топливо из биомассы.....	293

КАДАСТР И
ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Захаркин И.С., Платонова А.О. Научный руководитель: Струков В.Б. Применение программного обеспечения кадастровых инженеров на основе ГИС.....	296
Платонова А.О. Научный руководитель Чекулаев В.В. Влияние геологических знаний на государственную кадастровую оценку земель сельскохозяйственного назначения.....	298
Афанасьева С.М. Научный руководитель Шоломицкий А.А. Повышение точности подземных маркшейдерских сетей.....	302
Лось Е.Б. Научный руководитель Шоломицкий А.А. Моделирование маркшейдерских измерений и предрасчет точности сбойки выработки проводимой встречными забоями.....	305
Харитошкина Н.В. Научный руководитель Устинова Е.А. Рациональное использование земель сельскохозяйственного назначения в Тульской области.....	310

Косарева М. А. Научный руководитель Устинова Е.А. Рекомендации по совершенствованию процедуры изъятия земель.....	315
Игнатова А.В. Научный руководитель Копылов А.Б. Оценка эффективности рекультивации нарушенных земель сельскохозяйственного назначения Тульской области.....	317
Кравцова Е.В., Научный руководитель Струков В.Б. Жилое строение как новое назначение здания для целей государственного кадастрового учета.....	320
Казинова В.А., Научный руководитель Солодков С.А. Современные приборы и компьютерные системы сбора пространственной информации.....	323

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

Фоменко А.В., Научный руководитель Гридина Е.Б. Оценка технико-экономических показателей открытой разработки сейдинского каменноугольного месторождения.....	325
Барсукова Л.И. Реинжиниринг финансово-экономической службы в организационной структуре управления предприятиями строительной отрасли	329
Мысин А.В. научный руководитель Миронов Ю.А. Экономическая эффективность применения комбинированного скважинного заряда взрывчатого вещества на карьере ОАО «Михайловский ГОК».....	335
Быкова М.В. Научный руководитель Пашкевич М.А. Анализ методов переработки нефтесодержащих отходов с целью их адаптации в районах крайнего севера.....	338
Казинова В.А., Научный руководитель Солодков С.А. Ситуация на рынке поквартирного газового отопления.....	344

Обложок А.В., Научный руководитель Котенко В.В. Анализ требований к качеству блочного сырья.....	346
Трифорова М. С., Научный руководитель Бекирова О. Н. Совершенствование организации труда персонала на промышленном предприятии.....	349
Кротова А.С. Научный руководитель Строганова Я.С. Маркетинг в строительстве.....	355
Бакарягина А. Научный руководитель Минько В.М. Об актуальных направлениях снижения профессиональных рисков в строительстве.....	359
Платонов Д.Е. Научный руководитель Соловьев В.Б. Влияние пригружающих негативных факторов на психофизиологический потенциал человека.....	363
Головатов Н.Ю. Научный руководитель Магомет Р.Д. Методы оценки уровня риска на промышленном предприятии.....	367
Калеева Ж.Г., Мухамадеев И.А., Калинин В.В., Научный руководитель Калеева Ж.Г. Проблема подготовки кадров в области энергосбережения.....	370
Тарасова В.М., Научный руководитель Андреев Р.Е. Превентивные меры безопасности на АО «Ковдорский ГОК».....	371
Шмелев В. Н. Научный руководитель Овчинников И. Г. Применение аддитивных технологий для подготовки специалистов мостостроительной отрасли.....	374
Воробьев Р.А. Научный руководитель Рожков В.Ф. Цели и задачи энергосберегающей политики в ЖКХ.....	379
Жданюк А.Б., Научный руководитель Пономаренко Т.В. Основные принципы корпоративной социальной ответственности компаний в горной промышленности.....	383



Стр.

Мирошкина О.А.,

Научный руководитель Бондаренко И.С.

Анализ методов оценки преподавательской деятельности в высшем учебном заведении для разработки экспертной системы..... **390**

Рахмонов Ш.К.

Научный руководитель Умурзаков У.П.

Особенности экономической оценки орошаемых земель в республике Узбекистан..... **395**

Научное издание

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

ОПЫТ ПРОШЛОГО – ВЗГЛЯД В БУДУЩЕЕ

Материалы конференции

Том 2

Компьютерное редактирование и верстка Копылов А.Б.

Изд.лиц. ЛР №020300 от 12.02.97. Подписано в печать 24.10.16.
Формат бумаги 60x84 1/16. Бумага офсетная.
Усл. печ. л.29,69. Уч.-изд. л. 25,52. 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

