Комсомольский-на-Амуре
государственный университет

ДАЛЬНЕВОСТОЧНАЯ ВЕСНА-2018

FAR EAST SPRING-2018

международная научно-практическая конференция
the international practical research conference

Комсомольск-на-Амуре

Министерство образования и науки Российской Федерации

Министерство экологии и природных ресурсов Российской Федерации

Администрация города Комсомольска-на-Амуре

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

ДАЛЬНЕВОСТОЧНАЯ ВЕСНА – 2018

FAR EAST SPRING – 2018

Материалы 16-й Международной научно-практической конференции
по проблемам экологии и безопасности
(г. Комсомольск-на-Амуре, Россия, 27 апреля 2018 г.)

Materials of the 16th International scientific and practical conference
on environmental problems and safety
(Komsomolsk-on-Amur, Russia, on April 27, 2018)

Комсомольск-на-Амуре
2018

УДК 504+61: 331.45
ББК 95.4+20.1+65(9)248
Д156

Рецензент:
Е. А. Лисица главный врач филиала Федерального бюджетного учреждения здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Хабаровском крае, в городе Комсомольске-на-Амуре, Комсомольском районе»

Редакционная коллегия:
И. П. Степанова, доктор технических наук, профессор (отв. редактор);
Г. Е. Никифорова, кандидат технических наук, доцент (зам. отв. редактора)

Дальневосточная весна – 2018 : материалы 16-й Междунар. науч.-практ. конф. по проблемам экологии и безопасности, Комсомольск-на-Амуре, 27 апреля 2018 г. / редкол. : И. П. Степанова (отв. ред.), Г. Е. Никифорова (зам. отв. ред.). – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2018. – 336 с.

Д156

ISBN 978-5-7765-1334-3

Материалы сборника посвящены проблемам развития профессионального образования, в том числе в области техносферной безопасности, вопросам оценки и управления профессиональными и экологическими рисками.

Материалы конференции могут быть полезны руководителям, научным работникам, преподавателям, аспирантам, студентам, а также широкому кругу читателей, интересующихся вопросами позитивного развития общества на современном этапе, вопросами анализа и управления разными видами риска.

Оригинальность материалов, опубликованных в сборнике, в основном превышает 70 %.

Материалы конференции отпечатаны методом прямого репродуцирования с оригиналов авторских статей. Мнение авторов не всегда совпадает с позицией редакционной коллегии. Ответственность за достоверность материалов, представленных в статье, несет автор.

УДК 504+61: 331.45
ББК ББК 95.4+20.1+65(9)248

ISBN 978-5-7765-1334-3

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Комсомольский-на-Амуре университет», 2018
© Federal public budgetary educational institution of the higher education "Komsomol-on-Amur university", 2018

МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО ПРОБЛЕМАМ ЭКОЛОГИИ И БЕЗОПАСНОСТИ «ДАЛЬНЕВОСТОЧНАЯ ВЕСНА – 2018»

Международная научно-практическая конференция по проблемам экологии и безопасности «**ДАЛЬНЕВОСТОЧНАЯ ВЕСНА**» (2001-2018 гг.) проходит после успешных выборов В.В. Путина на должность президента РФ. Страна консолидировалась и продемонстрировала, что все свои самые светлые надежды она связывает именно с В.В. Путиным.

Произошли изменения и в министерстве высшего образования РФ.

Следует отметить, что произошли небольшие, но реальные изменения в области повышения заработных плат преподавателей и сотрудников Вуза, продекларировано очередное повышение с сентября 2018 года. Надеемся, что в течение ближайших лет работа преподавателей Вуза снова станет высокооплачиваемой и престижной, что обеспечит приток молодых талантливых людей в эту важнейшую отрасль человеческой деятельности.

Среди существующих проблем высшей школы сегодняшнего дня следует отметить:

при широком развитии электронной информационно-образовательной среды, которая подразумевает организацию взаимодействия между обучающимися и преподавателями через систему личных кабинетов, на все рабочие места преподавателей Вузов оборудованы компьютерами; не все поточные лекций проходят в мультимедийных классах;

пора признаться, что в требовании ко всем преподавателям иметь публикации в Scopus и в Web of Science «не ничего личного, просто чей-то бизнес»;

высокий уровень учебной нагрузки преподавателей и большая доля рутинной работы по разработке учебных программ по новым, все более совершенным компетенция и оформительским шаблонам, существенно сокращает область для творчества.

Конференция настраивает своих участников на позитивную волну и конструктивную работу по совершенствованию преподавательской деятельности. Надеемся, что наш оптимистический девиз: «Будем жить!» поможет Вам преодолеть все сложности. Этот сборник мы посвящаем преподавателям Вузов.

На конференции обсуждались вопросы:

1. ***Концепции и технологии подготовки специалистов в области техносферной безопасности***: современная образовательная среда – проблемы ее функционирования и развития;

2. ***Экологическая безопасность***: экологическая совместимость различных производств с селитебными территориями; обезвреживание и переработка отходов производства и потребления в системе обеспечения экологической безопасности;

3. ***Безопасность жизнедеятельности на объектах промышленности, строительства, транспорта и др.;***

4. ***Защита населения и природных экосистем от природных и техногенных аварий и катастроф на территории Российской Федерации***;

5. ***Среда обитания, образ жизни и здоровье человека***: здоровый образ жизни населения; информационная безопасность человека в современном обществе и формирование информационной культуры личности; социально-экономические, медико-санитарные аспекты взаимодействия окружающей среды, общества и техносферы;

Мы мечтаем видеть свою страну процветающей, окружающую среду чистой, а население счастливым и здоровым!

Руководитель конференции «ДВ ВЕСНА»,
академик МАНЭБ, зав. каф. «Экология
и безопасность жизнедеятельности», д.т.н., проф. Степанова И.П.

За предшествующий период **в конференции приняли участие** представители 8 стран (Белоруссия, Китай, Казахстан, Россия, Таджикистан, Украина, Узбекистана, Япония) и 60-ти городов России. География достаточно широкая: представлены университеты европейской части России, Сибири, Дальнего Востока. Конференция является площадкой для представления работ как признанных специалистов, так и молодых ученых.

РАЗДЕЛ 1
КОНЦЕПЦИИ И ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

SECTION 1
OF THE CONCEPT AND TECHNOLOGY OF TRAINING OF SPECIALISTS IN THE FIELD OF TECHNOSPHERE SAFETY

УДК 504:001.12/.18
И.П. Степанова
ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре университет», г. Комсомольск-на-Амуре, Россия
I.P. Stepanova
FGBOU VPO "Komsomolsk-on-Amur university", Komsomolsk-on-Amur, Russia

ФАКТОРЫ ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ВУЗА

ACTORS OF THE LABOUR PROCESS OF LECTURERS

Аннотация. В работе рассматриваются вопросы напряженности труда преподавателя Вуза и причины стрессов на работе. Предложена стратегия защиты здоровья преподавателей.
Ключевые слова: преподаватель, факторы трудового процесса, причины стресса на работе, защита здоровья.

Abstract. The paper presents the results of the work of the Commission on the search for domestic resources to increase the remuneration of teachers of the "Basin". The basic principles of forming the wages of teachers and ways of increasing it.
Key words: the teacher, the factors of the labor process, the causes of stress at work, health protection.

В настоящей статье рассматриваются вопросы напряженности труда преподавателя Вуза. Анализ основан на изучении учебных поручений, приказов, положений о порядке планирования учебной нагрузки, загрузки личных кабинетов преподавателей, опросов персонала о факторах, приводящих к стрессу на работе.

То, что труд преподавателей специфичен и формирует повышенные уровни нагрузки на нервную, иммунную и сердечно-сосудистую систему, понижение естественной защиты от онкозаболеваний, хорошо известно. Именно поэтому для защиты здоровья этого контингента работающих законодательством РФ предусмотрен 2-х месячный отпуск и 6-ти часовой рабочий день.

В современной системе специальной оценки условий труда отсутствуют показатели напряженности трудового процесса, которые можно было бы применить к оценке факторов трудового процесса преподавателя, поэтому этот инструмент для регулирования профессионального риска не может быть применен. Это приводит к незащищенности рассматриваемо контингента работающих.

Значит нужно искать другие механизмы оценки и управления профессиональными рисками преподавателей.

В таблице 1 представлены основные элементы рабочего процесса преподавателя университета ВУЗа, формирующие напряженность его труда. Цифровые показатели приведены по данным последнего учебного года одного из преподавателей в качестве примера.

Годовая норма нагрузки за последние 20 лет постоянно росла и для профессора изменилась от 700 до 880 часов. В нашем университете норма нагрузки в 880 часов используется в последние 2 года при планировании учебной нагрузки одинаково для доцентов и профессоров, и при расчете заработной платы, соответственно.

Если учесть количество рабочих дней в году и соотношение между временем на учебный процесс и на подготовку к учебным занятиям 50:50, то все время работы планируется только для учебного процесса. Никакие другие виды деятельности в формат 6-ти часового рабочего дня включить уже невозможно.

В то же самое время в показателях работы преподавателей учебный процесс, как вид деятельности или имеет малый рейтинг или не оценивается совсем. В следующем году в нашем университете планируется совсем убрать из показателей деятельности показатели учебной работы.

Все это является источником стрессов, т.к. человека вначале ставят в условия, когда он не может выполнить предъявленные требования, потом предъявляют требования работать за рамками 6-ти часового рабочего дня, и не получая результат, объявляют работника «плохим».

Таблица 1

Пример показателей нагрузки преподавателя ВУЗа

№	Показатель	
	Наименование	Значение
1	Уровень нагрузки, доли ставок	1,84
2	Годовая норма нагрузки, час	880
3	Уровень нагрузки, час	1620
4	Количество дисциплин, которые следует вести в течение учебного года (лекции, практики)	14
5	Количество студентов, с которыми нужно входит в контакт в течение года	287
6	Количество подготовленных выпускных квалификационных работ	20
7	Количество подготовленных курсовых работ, по которым проходит защита	147
8	Количество подготовленных и принятых расчетно-графических заданий	140
9	Количество разработанных рабочих программ дисциплин в ходе подготовки университета к аккредитации	18
10	Количество статей	5
11	Количество разработанных учебно-методических материалов (методические указания)	5

Высокий суммарный уровень нагрузки объективно обусловлен оттоком кадров из ВУЗа и форс-мажорными условиями (больше некому вести), а также стремлением преподавателей повысить реальные доходы.

Повышенная норма нагрузки обусловлена желанием руководства уменьшить число преподавателей и приблизиться к норме 1 преподаватель на 12 студентов.

Для формирования более полной картины необходимо перечислить и ряд других факторов, приводящих к стрессам на работе. В таблице 2 предложено 13 возможных причин стресса разной нозологии.

Таблица 2

Факторы, приводящие к стрессам на работе в ВУЗе

№	Название
1	Постоянное общение с людьми в процессе работы (социальное взаимодействие с коллегами и студентами, с руководством, с предприятиями, и др.)
2	Дефицит времени, как образ жизни
3	Из-за высокого вклада рутинной работы, неполное использование высокопрофессиональных навыков
4	Заработная плата, не соответствующая социальному статусу деятельности
5	Отсутствие согласия о целях деятельности организации между коллективом и администрацией

6	Отсутствие согласия в оценках результатов деятельности между коллективом и администрацией
7	Предъявление требований, для выполнения которых не созданы условия, и последующая отрицательна оценка деятельности
8	Наличие п/п 4-6 приводит к восприятию размера заработной платы и премии как показателя, зависящего от произвола руководства университета, а не от количества и качества труда
9	Противоречия между требованием качества работы и требованиями сохранить контингент, снижать число задолжников
10	*Преследование, запугивание (травля) персонала, имеющего позицию, отличную от позиции руководства (например, по п. 5-7); персонала, имеющего большое количество задолжников и т.п.
11	Низкая степень участия в процессе принятия решения
12	Неподготовленность учебных аудиторий к мультимедийным условиям ведения учебного процесса
13	Низкий уровень поддержки при решении проблем личного развития (например, не финансируются командировки даже для участия во всероссийских совещаниях заведующих кафедрами, повышение квалификации в ведущих центральных университетах)

Следует отдельно остановиться на п. 10 таблицы 2: * Преследование, запугивание (травля) в соответствии с ГОСТ Р 55914-2013 «Руководство по менеджменту психосоциального риска на рабочем месте», - злоупотребление властью, оскорбительное поведение, в форме мстительных, злонамеренных или унизительных попыток подрывания позиции отдельной личности или группы сотрудников. Это явление, к сожалению, широко распространено в вузовской среде.

Стратегия выхода из сложившейся ситуации лежит в основном в поле совершенствования управления деятельностью университетов на федеральном уровне:

- размер заработной платы должен быть увеличен и жестко увязан министерством с квалификацией преподавателя (ассистент, старший, доцент, профессор);
- возможности варьировать доход преподавателя у администрации вуза должны быть связаны только с премированием. 80 % премиального фонда должны быть связаны с основной деятельностью и ее результатами (т.е. распределены пропорционально ставкам преподавателей) и только 20 % с другими видами работ;
- норма нагрузки должна быть установлена министерством и увязана с квалификацией преподавателя;
- суммарный объем учебной нагрузки в год не должен превышать 1,5 ставки;
- преподаватели должны пройти обучение за счет работодателя для освоения технологий защиты от стрессов и здоровому образу жизни;
- необходимо подвергнуть общественному осуждению применения технологий преследования преподавателей по любым основаниям, как неприемлемой формы взаимоотношений в вузовской среде.

Совокупность действия рассматриваемых в работе факторов приводит к повышенному износу, профессиональному выгоранию, снижению способности к творчеству, к отсутствию времени на личностный рост, к проблемам со здоровьем, сокращению продолжительности жизни.

Уважаемые коллеги! Пока не наступило это прекрасное далеко (не реализована предложенная стратегия), относитесь ко всему по-философски («и это пройдет»), не унывайте, будьте источником светлой и доброй энергии, любите свою работу и студентов. И не сомневайтесь, что ваша профессия самая лучшая и самая важная для нашей страны и ее будущего. Ну а деньги к этому оптимизму обязательно подтянуться.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Степанова И.П. Уровень оплаты труда преподавателей – основное условие качества подготовки кадров// Дальневосточная весна - 2017: Материалы международной научно-практической конференции в области экологии и безопасности жизнедеятельности (г. Комсомольск-на-Амуре, 28 апреля 2017 г.): «КнАГТУ», 2016. – С 14-39.

2. Образовательная деятельность на Дальнем востоке: успехи, поражения, уроки// Дальневосточная весна - 2016: Материалы международной научно-практической конференции в области экологии и безопасности жизнедеятельности (г. Комсомольск-на-Амуре, 28 апреля 2016 г.): «КнАГТУ», 2016. – С 35-39.

УДК 377.169.3: 004.4'275

А.А. Арбузова
ФГБОУ ВО «Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России», г. Иваново, Россия
A.A. Arbuzova
Ivanovo Fire and Rescue Academy of the State Fire Service of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters, Ivanovo, Russian

РАЗРАБОТКА ИНТЕРАКТИВНОГО ОБУЧАЮЩЕГО КУРСА ПО ОСНОВАМ ВЕБ-ПРОГРАММИРОВАНИЯ

DEVELOPMENT OF INTERACTIVE LEARNING COURSE ON FUNDAMENTALS OF WEB PROGRAMMING

Аннотация. В настоящее время специалисты, выпускаемые высшими учебными заведениями, должны обладать знаниями в различных областях знаний. Также они должны иметь практические навыки по разработке приложений, в том числе веб приложений и сайтов. Разработан обучающий курс, позволяющий оперативно и в достаточной мере освоить навыки работы с HTML5 и CSS3.

Ключевые слова: программирование, обучение, курс, интерактив.

Abstract. Now the experts who are let out by higher educational institutions shall have knowledge in different knowledge domains. Also they shall have practical skills on applications programming, including web applications and the websites. The learning course allowing to master quickly and adequately skills of operation with HTML5 and CSS3 is developed.

Key words: programming, training, course, interactive.

В Государственной программе развития образования до 2020 года электронное обучение названо одним из 8 основных направлений кардинальной модернизации образования в целях повышения потенциала человеческих ресурсов. Стратегия развития образования XXI века ориентирована на подготовку специалистов, принципом которых должно стать «обучение через всю жизнь» на основе мобильного инфокоммуникационного взаимодействия в открытом информационно-образовательном пространстве [1]. При этом важно не только привить обучающимся навыки работы с различными видами электронных средств обучения, но и обучить их самостоятельно создавать такие средства. Это является необходимым поскольку в современных условиях умение разрабатывать различные функциональные приложения является обязательным [2-4].

Наиболее функциональным и позволяющим создать различные по сложности приложения является язык гипертекстовой разметки (HTML5). На его основе возможно разработать также и сайты различного назначения. Однако обучение по данному направлению осуществляется в основном в специализированных учреждениях, а имеющаяся литература для самостоятельного обучения представлена различного рода самоучителями, либо видеоматериалами, освещающими различные вопросы [5]. Отсутствуют структурированные по содержанию и уровню сложности обучающие курсы по программированию на HTML [6].

Разработан авторский курс по веб-программированию. Курс включает 10 разделов, охватывающие такие темы как создание простейших и сложных HTML-страниц, разметка текста с использованием HTML, механизмы CSS, оформление текста, создание сетки и декоративных элементов страницы с помощью CSS. В данных разделах собран теоретический материал и практические задания, выполнение которых достаточны для получения основ знаний по программированию веб-сайта.

Каждый раздел содержит краткий теоретический блок в виде небольших видеолекций, блок практических упражнений и блок учебного проекта.

Блок практических упражнений размещен после видео-лекций и включает практические упражнения для выполнения обучающимся. Упражнения включают в себя задания различного уровня сложности, начиная от самого простого и заканчивая итоговым испытанием по разделу. Всего подготовлено 305 практических заданий.

Каждое практическое упражнение начинается с краткого теоретического блока, затем дается ссылка для скачивания файлов заданий в формате .html и .css. Для выполнения заданий обучающийся вносит правки в код разметки html или css. После реализации поставленной задачи обучающийся просматривает результат в браузере и при правильно выполнении, переходит к следующему заданию.

Учебный проект включает видео-лекции, посвященные разработке учебного сайта, пошаговых презентаций в MS PowerPoint, исходного рабочего графического макета сайта (главная и внутренняя страницы, стайлгайд) и необходимых графических изображений (фоновый рисунок сайта, логотип, иконки социальных сетей и т.п.). Обучающемуся подробно описывается технология создания учебного сайта, начиная с создания разметки страницы (главной и внутренней), затем показано подключение стилевых файлов и пошагово рассмотрена разработка стилевого файла сайта в соответствии с подготовленным графических макетом. Подготовлен графический макет, который содержит все стили оформления страниц и элементов сайта.

После прохождения всех практических заданий и выполнения учебного проекта обучающийся переходит к закреплению полученных знаний и отработке практических навыков в веб-программировании. Для этого в разделе «Итоговое испытание» приведены исходные материалы для самостоятельно верстки нового сайта.

Разработанный интерактивный курс включает 1 главную и 30 внутренних страниц, выполненных в одинаковом дизайне. Все страницы содержат фоновое изображение, шапку, основную часть и подвал. Основная часть страницы зависит от темы страницы, но всегда содержит всю информацию, относящуюся к разделу.

На страницах **Структура** и **Практика** приведен перечень и краткое содержание теоретических разделов и обучающих практик.

Для лучшей ориентации обучающихся в каждом разделе на страницах **Структура** и **Практика** информация размещена тремя частями: теоретическая, интерактивные упражнения и учебный проект (см. рисунок 1). Теоретическая часть содержит краткую информацию о разделе, окно с видео-лекцией и ссылку на сохранение лекции в форма-

те .pdf. В части Интерактивные упражнения приведена информация о том сколько блоков упражнений содержит данный раздел, что необходимо выполнить в каждом блоке и размещена кнопка **Перейти к практике**. В части Учебный проект содержится дополнительный материал, который необходим обучающемуся для выполнения индивидуального проекта по разработке тренировочного веб-сайта.

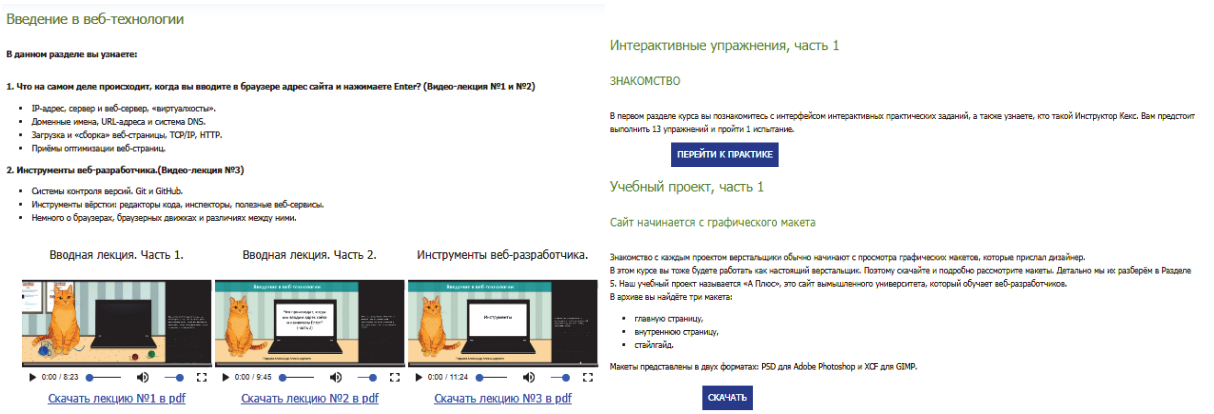


Рис. 1. Внешний вид страницы Раздела №1

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Азаров В.Н., Грачев Н.Н. Электронный журнал как элемент повышения эффективности и качества образовательного и научно-исследовательского процессов / Качество. Инновации. Образование. 2014. № 8 (111). С. 44-53.

2. Калинова А.А., Арбузова А.А. Сравнительный анализ электронных курсов по изучению программирования / NovaInfo.Ru (Электронный журнал.) – 2017 г. – Т.3. № 62. С.56-62.

3. Калинова А.А., Арбузова А.А. Обзор обучающих электронных ресурсов по программированию / сб. материалов II Межвузовской научно-практической конференции «Актуальные вопросы естествознания» / «ИПСА ГПС МЧС России. – Иваново. 2017. С.180-183.

4. Арбузова А.А. К вопросу о применении мультимедийных технологий в обучающем процессе / Пожарная и аварийная безопасность / интернет-журнал Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России. 2017 г. № 2.

5. Лутошкин В.О., Арбузова А.А. Использование электронных наглядных средств обучения как способ повышения познавательной активности обучающихся / сб. материалов II Межвузовской научно-практической конференции «Актуальные вопросы естествознания» / ИПСА ГПС МЧС России. – Иваново. 2017. С.106-108.

6. Арбузова А.А., Егорова Н.Е. Внедрение интерактивных средств обучения в образовательный процесс подготовки специалистов пожарно-спасательного профиля / Сборник материалов IX Всероссийской научно-практической конференции «Сервис безопасности в России: опыт, проблемы, перспективы. Обеспечение комплексной безопасности жизнедеятельности населения». Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы МЧС России. 2017. С. 88-91.

УДК 002.6:37.016
Н.Е. Егорова
ФГБОУ ВО «Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России», г. Иваново, Россия
N.E. Egorova
FGBOU VO «Ivanovo Fire and Rescue Academy of the State Fire Service of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters», Ivanovo, Russia

ВИЗУАЛЬНЫЙ ПОДХОД К СОСТАВЛЕНИЮ АЛГОРИТМОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАЧ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

A VISUAL APPROACH TO DEVELOPMENT OF ALGORITHMS FOR PROFESSIONALLY-ORIENTED PROBLEMS OF FIRE SAFETY

Аннотация. В статье рассматривается разработанное автором интерактивное обучающее приложение. Приложение предназначено для изучения дисциплины «Информатика» и направлено на получение навыков визуального составления алгоритмов профессионально-ориентированных задач пожарной безопасности.
Ключевые слова: алгоритмизация, блок-схема, информатика, учебный процесс

Abstract. The article describes an interactive learning application developed by the author. The app is intended for studying the discipline "computer science" and is aimed at obtaining skills visual compilation algorithms of professionally-oriented problems of fire safety.
Key words: algorithmic, block diagram, informatics, the learning process.

Одной из центральных тем, изучаемых на дисциплине «Информатика», несомненно, является тема «Алгоритмизация и программирование». Эту тему можно назвать самой сложной в рассматриваемой дисциплине, она вызывает затруднения у большинства обучающихся. При этом стоит отметить, что обучение программированию без предварительно сформированных навыков составления алгоритмов различной структуры и сложности превращается в бессмысленный процесс. По сути, программа, написанная на конкретном языке программирования, является одним из способов представления алгоритма. Если алгоритм решения задачи уже разработан и имеет либо подробное словесное описание, либо по всем правилам построенную блок-схему, то написание текста программы сводится к знанию синтаксиса языка. Способность грамотно составлять алгоритмы различных по сложности задач является первостепенной по значимости для владения языками программирования.

Учитывая все выше сказанное, можно сделать вывод, что задача совершенствования методики преподавания алгоритмизации видится актуальной. Одним из способов повышения качества подачи материала является использование обучающих программных приложений. Использование их на практических занятиях и в часы самостоятельной подготовки позволит существенно сократить время изучения и закрепления нового материала, а тем самым ускорить процесс обучения [1].

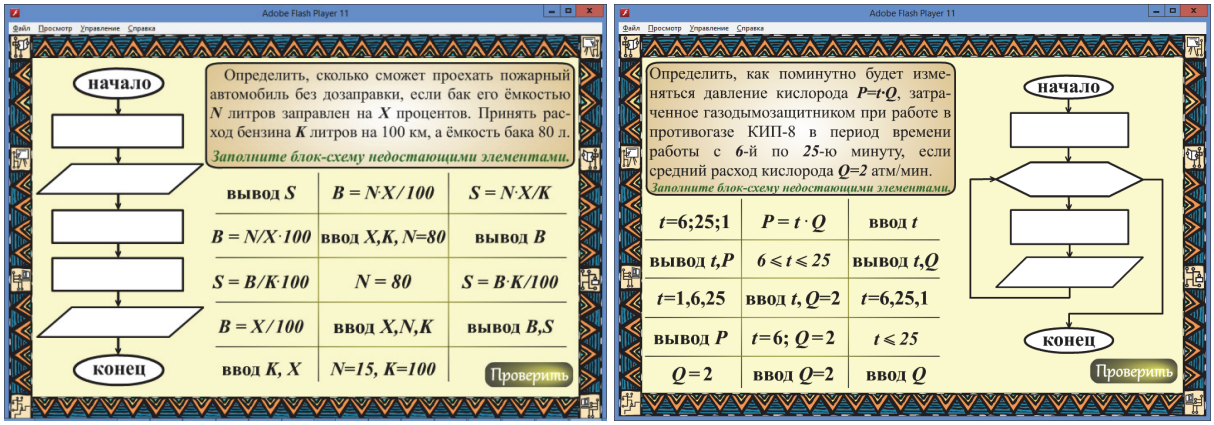
Для решения описанной проблемы творческим коллективом преподавателей Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России был разработан интерактивный проверочный модуль «Визуальное представление алгоритмов» [2]. С помощью модуля обучающийся самостоятельно может анализировать и разрабатывать структуры алгоритмов для задач различной сложности и разной тематики, а преподава-

тель проводить автоматическую проверку знаний и умений обучающихся по теме «Алгоритмизация».

Интерактивный проверочный модуль разработан в среде Macromedia Flash 8.0 и требует для своей работы установленного на компьютере Adobe Flash Player [3].

Первоочередной задачей при разработке данного модуля была возможность организации автоматической проверки умений и навыков обучающихся по составлению блок-схем различных структур (линейная, ветвящаяся, циклическая и смешанная). Во время практического занятия преподаватель ограничен временными рамками, а потому не имеет возможности проверить правильность составления алгоритмов большого числа разнообразных по сложности задач у всех присутствующих на занятии. Применение интерактивного проверочного модуля позволяет сократить время на проведение проверочной работы по предыдущим темам.

На рабочем экране модуля отображается условие поставленной задачи, пустой каркас готовой блок-схемы и набор текстовых наполнителей, среди которых есть неправильные, но весьма правдоподобные варианты (рис. 1).



а *б*

Рис. 1. Примеры задач интерактивного проверочного модуля
(*а* – алгоритм линейной структуры; *б* –алгоритм циклической структуры)

Интерактивный проверочный модуль содержит несколько десятков различных задач, которые выдаются обучающемуся случайным образом.

Обучающийся должен путем обычного перетаскивания заполнить пустую блок-схему недостающими элементами. Кнопка «Проверить» запускает программу проверки правильности заполнения блоков алгоритма и, если имеются ошибочные блоки, выводится соответствующее сообщение «В блок-схеме есть ошибки. Исправляй!». Количество неверно заполненных блоков сохраняется в специальную переменную, значение которой будет увеличиваться и при следующих проверках, содержащих ошибки. Только, когда блок-схема будет заполнена полностью правильно, выводится итоговое окно, в котором отображается общее число ошибок и итоговая оценка (рис. 2).

Поскольку необдуманное заполнение элементов блок-схемы влечет за собой немалое количество ошибок, а значит неудовлетворительную отметку, обучающемуся невыгодно искать правильные наполнители методов простого перебора, а потому ему придется изучить основные принципы алгоритмизации.

Поскольку для развития алгоритмического мышления требуется самостоятельно разбирать задачи и составлять алгоритмы их решения, важную роль в методике обучения алгоритмизации следует отводить самостоятельной работе обучающихся [4].

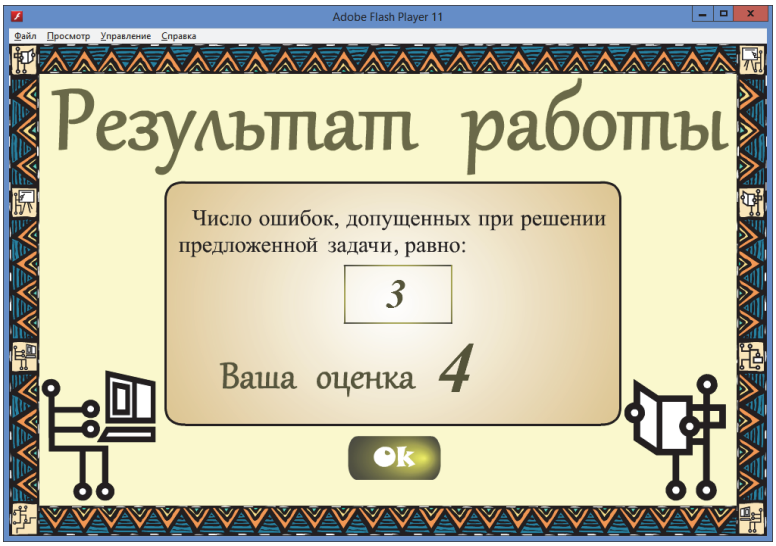


Рис. 2. Итоговое окно интерактивного проверочного модуля

Интерактивный проверочный модуль получил положительные отзывы обучающихся, а его использование на занятиях по информатике и информационным технологиям по сравнению с традиционными методами преподавания показало высокую эффективность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Арбузова А. А., Егорова, Н. Е. Исследование влияния интерактивных средств обучения на занятиях по математике и информатике на формирование профессиональных навыков // Пожарная и аварийная безопасность / сетевое издание Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России. – 2016. – № 3.

2. Егорова, Н. Е. Разработка электронного учебного пособия «Визуальное представление алгоритмов» / Н. Е. Егорова, А. А. Арбузова // сборник материалов XI Международной научно-практической конференции «Пожарная и аварийная безопасность», посвященной году пожарной охраны – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2016. С. 501 – 503

3. Солодун, С.А., Егорова, Н. Е. Об алгоритме разработки обучающей системы // сборник материалов II Межвузовской научно-практической конференции «Актуальные вопросы естествознания» (12 апреля 2017) – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. С. 176 – 179.

4. Егорова Н. Е. Интерактивные технологии при обучении навыкам алгоритмизации // сборник материалов VIII Всероссийской научно-практической конференции «Надежность и долговечность машин и механизмов» (13 апреля 2017) – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. С. 477 – 481.

УДК 614.841:004.4
Н.Е. Егорова, А.А. Арбузова,
ФГБОУ ВО «Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России», г. Иваново, Россия
N.E. Egorova, A.A. Arbuzova
FGBOU VO «Ivanovo Fire and Rescue Academy of the State Fire Service of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters», Ivanovo, Russia

ОРИГИНАЛЬНАЯ РАЗРАБОТКА УЧЕБНОГО ПРОГРАММНОГО СРЕДСТВА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ ПОЖАРА

THE ORIGINAL DEVELOPMENT OF EDUCATIONAL SOFTWARE FOR PREDICTION OF DANGEROUS FIRE FACTORS

Аннотация. Одной из важнейших дисциплин при подготовке высококвалифицированных специалистов в области пожарной безопасности можно назвать дисциплину «Прогнозирование опасных факторов пожара». Применение на занятиях платного программного обеспечения является нецелесообразным. Авторы статьи разработали оригинальную программу для прогнозирования опасных факторов пожара, которую планируется использовать на практических занятиях в вузе.
Ключевые слова: пожар, учебная программа, опасные факторы пожара, программное обеспечение.

Abstract. One of the most important disciplines in the training of highly qualified specialists in the field of fire safety can be called the discipline "Prediction of fire hazards". The use of paid software in the classroom is unacceptable. The authors of the article developed an original software module. The module is designed to predict dangerous fire factors. It can be used in practical classes at the university.
Key words: fire, fire simulation, dangerous fire factors, software

На сегодняшний день для прогнозирования опасных факторов пожара широко применяется разнообразное программное обеспечение. В качестве примера можно назвать такие программные средства как «CFAST», «Ситис: Блок», «Z-Model», «Fire Dynamics Simulator». Каждая из приведенных программ рассчитана на практическое применение и для точности расчетов учитывает множество разнообразных параметров. Поэтому использование этих программ в учебном процессе затруднительно не только с финансовой стороны, но и в плане ограниченности времени аудиторного занятия. В течение учебного занятия обучающийся должен успеть познакомиться с интерфейсом вычислительной программы, начертить (или задать иным путем) исследуемые помещения, задать множество параметров по материалам здания и состоянию газовой среды. На всю эту подготовительную работу уходит львиная доля занятия, а на сам процесс анализа полученных результатов времени не хватает.

С целью оптимизации и повышения эффективности учебных занятий по дисциплине «Прогнозирование опасных факторов пожара» разрабатывается специальная программа, которая благодаря простому и дружественному интерфейсу, минимальным начальным настройкам позволит обучающимся проводить за одно занятие множество вычислительных экспериментов с последующим их анализом [2-8].

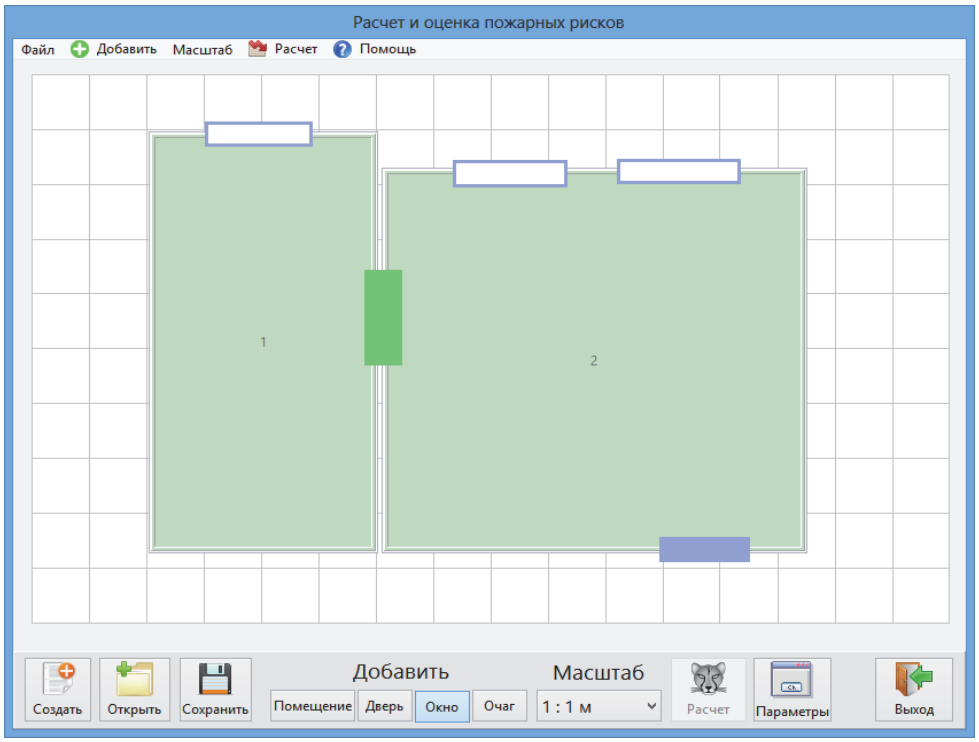


Рис. 1. Интерфейс учебной программы

На первом этапе работы с программой обучающийся должен задать геометрические параметры исследуемых помещений. На рабочем экране с помощью графического редактора схематично отрисовываются сами помещения, дверные и оконные проемы, задается очаг возгорания (см. рис. 1). Имеется возможность задать конкретные размеры помещений, отредактировать их характеристики. Изменение масштаба рабочего экрана позволяет исследовать помещения с линейными размерами от 1 до 100 метров.

На втором этапе обучающийся должен задать параметры горючей нагрузки помещения, в котором установлен очаг пожара. Чтобы не тратить время на отыскивание нужных величин в объемных справочниках и перевода их из одних единиц измерения в другие, в программе предусмотрена возможность указать все нужные параметры, выбрав лишь тип горючей нагрузки из встроенной базы данных. После выбора типа нагрузки все поля с параметрами автоматически заполняются, при этом имеется возможность откорректировать исходные данные.

Если обучающийся корректно отрисовал здание и задал все параметры горючей нагрузки, становится доступной кнопка «Расчет», которая запускает вычислительный модуль по расчету опасных факторов пожара. В программе реализована интегральная модель, как самая несложная и требующая минимальное время для своей реализации.

Вычислительный модуль позволяет получить графики зависимости от времени для различных расчетных параметров (см. рис. 2): площади очага пожара, производительности конвективной колонки, координат задымляемой зоны, плотности и температуры газовой среды в зоне задымления, расхода газов через проемы и через систему дымоудаления.

Таким образом, можно сделать вывод, что разрабатываемая программа может заменить дорогостоящие аналоги, а ее использование в учебном процессе позволит увеличить время на отработку навыков анализа графиков зависимостей опасных факторов пожара и тем самым повысить эффективность учебного занятия.

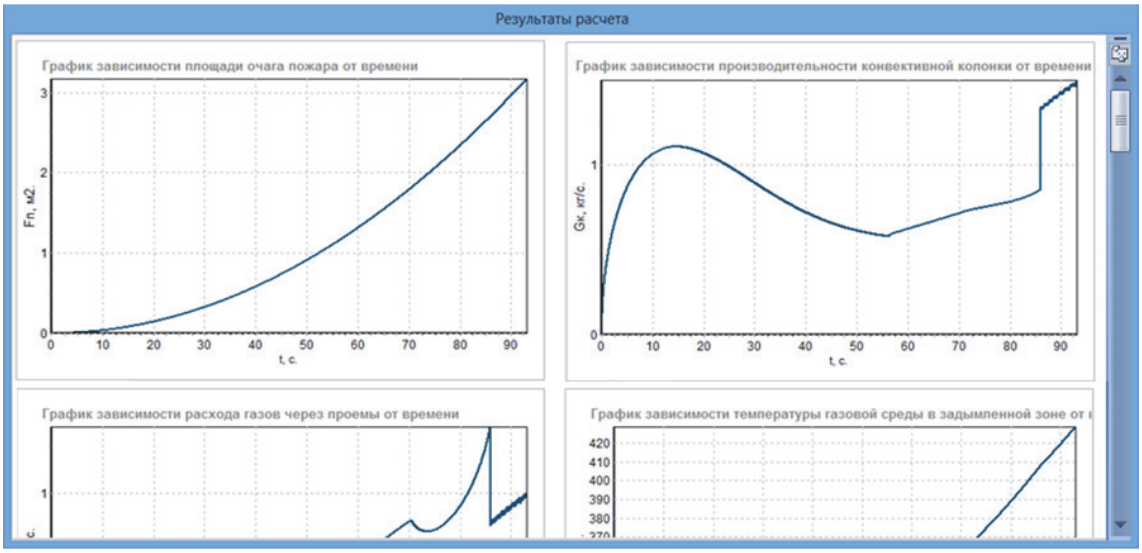


Рис. 2. Результаты расчета программы

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Соколов А.К., Егорова Н.Е., Арбузова А.А. Методы определения теплофизических свойств материалов по измеренным в экспериментах температурным полям. Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной Году гражданской обороны «Современные пожаробезопасные материалы и технологии». – Иваново: ИПСА ГПС МЧС России. – 2017. – С. 142-148.

2. Егорова Н.Е., Арбузова А.А. Разработка электронного учебного пособия «Визуальное представление алгоритмов». Сборник материалов XI Международной научно-практической конференции, посвященной Году пожарной охраны «Пожарная и аварийная безопасность». – Иваново: ИПСА ГПС МЧС России. – 2016. – С. 501-503.

3. Егорова Н.Е., Арбузова А.А. Обзорный анализ численно-аналитических методов определения теплофизических свойств материалов. Материалы IX Всероссийской научно-практической конференции «Сервис безопасности в России: опыт, проблемы, перспективы. Обеспечение комплексной безопасности жизнедеятельности населения». – Санкт-Петербург. – 2017. – С. 137-140.

4. Егоров С.А., Егорова Н.Е., Егорова Е.С., Мухин А.А. Математическое моделирование процесса теплообмена швейной иглы. Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2016. – № 6. – С. 231-235.

5. Арбузова А.А. Разработка образовательного дистанционного курса и его использование в обучении студентов вуза. Сборник материалов XXI Международной научно-практической конференции «Новые технологии в образовании». – Центр научной мысли. – 2015. – С. 91-94.

6. Калинова А.А., Арбузова А.А. Обзор обучающих электронных ресурсов по программированию. Материалы II Межвузовской научно-практической конференции «Актуальные вопросы естествознания». – Иваново. – 2017. – С. 180-183.

7. Егорова Н.Е. Интерактивные технологии при обучении навыкам алгоритмизации Сборник материалов VIII Всероссийской научно-практической конференции «Надежность и долговечность машин и механизмов». – Иваново. 2017. – С. 477 – 481.

УДК 371.315
Л.В. Козырева, Н.А. Филиппова, И.С. Крекова
ФГБОУ ВО Тверской государственный технический университет, г. Тверь, Россия
L.V. Kozyreva, N.A. Filippova, I.S. Krekova
FGBOU VO Tver State Technical University, Tver, Russia

ВКЛЮЧЕНИЕ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМУ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ «ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

THE INCLUSION OF DISTANCE EDUCATION TECHNOLOGIES IN THE TRAINING SYSTEM STUDENTS OF TRAINING IN «TECHNOSPHERIC SECURITY»

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы оптимизации образовательного пространства направления подготовки «Техносферная безопасность» за счёт применения дистанционных образовательных технологий: определяется спектр возможностей, предоставляемых использованием электронных ресурсов, современных технических и информационных средств, выявляются основные методические и технические проблемы, возникающие при реализации дистанционных образовательных технологий в рамках изучения специальных дисциплин.
Ключевые слова: электронное обучение, дистанционные образовательные технологии, technospheric security.

Abstract. The article discusses how to optimize the educational environment of training in «Technospheric security» with the use of distance teaching technologies. The range of possibilities offered by the use of electronic resources, modern technology and information tools are determined. Major methodological and technical problems encountered in the implementation of distance teaching technologies within special disciplines are identified.
Key words: electronic learning, distance education technologies, техносферная безопасность.

Современное высшее образование Российской Федерации осуществляется в рамках двухуровневой системы бакалавриата и магистратуры, переход на которую сопровождался значительными изменениями в содержании и структуре учебного процесса. Особенно ярко это проявилось в снижении аудиторной нагрузки и увеличении времени, отводимом на самостоятельную работу студентов по освоению учебных дисциплин. В частности, в учебных планах магистратуры направления подготовки «Техносферная безопасность», реализуемых в ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет» (ТвГТУ), самостоятельная работа студентов составляет более 40 % от объема общей трудоемкости программ. Это обосновывает необходимость оптимизации образовательного пространства за счет внедрения в систему обучения эффективных технологий, применение которых обеспечит возможность реализации положений Федеральных образовательных стандартов высшего образования в части требований к уровню подготовленности выпускников [1, 2].

Потенциальную возможность для решения поставленной задачи создает внедрение в учебный процесс системы электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, посредством которых можно задействовать широкий спектр возможностей информационной сети для создания, хранения и передачи учебной информации, организации систематического контроля выполнения заданий, интерактивного взаимодействия участников образовательного процесса [3].

В Тверском государственной техническом университете создана Электронная

информационно-образовательная среда ТвГТУ (elearning.tstu.tver.ru), в рамках которой на базе системы дистанционного обучения MOODLE каждому преподавателю предоставлена возможность создавать электронные курсы дисциплин и размещать необходимые элементы учебно-методических комплексов дисциплин: рабочая программа, лекционный курс, блок практических заданий, варианты промежуточного и рубежного контролей и т.д. [1, 2].

Авторами статьи в Электронной информационно-образовательной среде ТвГТУ для студентов направления подготовки «Техносферная безопасность» уровней бакалавриата и магистратуры размещено и реализуется в учебном процессе шесть курсов по специальным дисциплинам («Экология», «Промышленная экология», «Мониторинг среды обитания», «Оценка воздействия на окружающую среду, экологическая экспертиза и сертификация», «Технологии и средства защиты среды обитания», «Методы и процедуры комплексной научной экспертизы безопасности»), формирующим знания, умения и навыки в области экологической безопасности.

Помимо того, что студенты в любое время имеют доступ ко всем учебным материалам, в каждом электронном курсе отражена структура дисциплины, закрепленная в соответствующих рабочих программах.

Однако при создании данных курсов основное внимание уделялось возможностям применения Электронной информационно-образовательной среды для организации и управления самостоятельной работой студентов, в основу которой должен быть положен не только принцип доступности учебно-методически материалов, но и регулярности контроля качества выполнения самостоятельной работы студентами.

Самостоятельная работа студентов проводится в форме выполнения дополнительных практических заданий (элемент курса «Задание»), написании рефератов, (представлены в модуле «Семинар»), ведении рабочих записей типа «Развернутый план», «Конспект» научных статей, монографий ведущих ученых в области техносферной безопасности (при выполнении используются модули «Задание», «Wiki»). Соответствующие варианты оценивания работ дополнены тестовыми заданиями по основным темам дисциплины. Также в системе электронного обучения (e-learning) предусмотрена мобильная обратная связь «студент-преподаватель» за счет опции «Сообщение», благодаря которой можно оперативно регулировать учебный процесс, при необходимости уточнять задания и форму их выполнения.

Однако возможность размещения материалов в сети и обмен сообщениями между преподавателем и студентами существенно не изменяет работу преподавателя. До создания электронных курсов дисциплин размещенные в системе e-learning учебно-методические материалы рассылались студентам по электронной почте или передавались на каких-либо носителях информации. Возможность задавать вопросы и получать на них ответы в свободное от аудиторных занятий время у студентов также была (электронная почта, Skype).

Основные преимущества системы электронного обучения проявляются на этапе промежуточного контроля знаний и связаны с возможностями проведения тестирования любого количества студентов. В систему e-learning встроена опция создания тестов, проведения тестирования, сбора результатов тестирования с информацией о правильности выполнении каждого задания и оценки по тесту в целом. Для этого преподавателю необходимо создать банк вопросов. В системе предусмотрен ряд возможностей:

1) создания заданий с вопросами разных типов: в вычисляемым ответом, кратким ответом, на соответствие, множественным выбором и т.д.;

2) вводить в тексты вопросов формулы и рисунки;

3) при относительно небольшом количестве вопросов получить достаточно большое количество различных тестов, т.к. при создании тестов можно задать выбор случайного вопроса из любой категории вопросов [1, 4].

Структура банка вопросов задается разработчиком курса, что позволяет проводить тестирование для проверки знаний по теме, нескольким темам, разделу, нескольким разделам, всему учебному курсу.

Таким образом, использование дистанционных образовательных технологий в традиционной лекционно-семинарской системе обучения студентов по направлению подготовки «Техносферная безопасность» обеспечивает доступность всего необходимого учебно-методического и справочного материала, возможность создания системы оценки стартового уровня знаний по изучаемой дисциплине и регулярного контроля качества выполнения самостоятельной работы, реализовать систему мобильной обратной связи «преподаватель – студент». При этом наиболее рационально совмещать дистанционные образовательные технологии с традиционными приемами преподавания. Это позволяет без видимых потерь сформировать полноценный блок практических занятий, в т.ч. для самостоятельной работы студентов, дополнив традиционные варианты виртуальными работами, интернет-семинарами и тестовыми формами контроля, что повышает уровень познавательной активности студентов и конкурентоспособность университета на рынке образовательных услуг.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иванов В.К. Электронная информационно-образовательная среда университета как информационная система / В.К. Иванов // Саморазвивающаяся среда технического университета: матер. Всеросс. науч.-практич. конф. в 3 ч. Тверь:ТвГТУ. 2017. С. 107-112.

2. Козырева Л.В. Организационно-прикладные аспекты дистанционного обучения бакалавров по направлению подготовки «Техносферная безопасность» / Л.В. Козырева, Н.А. Филиппова, В.А. Мартемьянов //Актуальные проблемы безопасности жизнедеятельности и экологии: сб. науч. тр. I Междунар. науч.-практ. конф.: Тверь. 2015. С. 502-505.

3. Ерохин М.Н. Применение «Открытых» задач для развития креативного мышления студентов / М.Н. Ерохин, Ю.А. Судник, Л.И. Назарова //Вестник ФГОУ ВПО МГАУ им. В.П. Горячкина. 2012. №4(2). С.30-35.

4. Козырева Л.В. Опыт применения дистанционных образовательных технологий в техническом университете / Л.В. Козырева, В.А. Мартемьянов, Н.А. Филиппова // Теоретические и методологические проблема современного образования: матер. XXVI междунар. науч.-практич. конф. М.: Изд-во «Институт стратегических исследований».2016. С. 24-25.

УДК 378.147.88-054
Р.Р. Закирова, Д.Р. Мерзлякова, Н.Ф. Свинцова
ФГОУ ВО «Удмуртский государственный университет», г. Ижевск, Россия
R.R. Zakirova, D.R. Merzlyakova, N.F. Svintsova
FGOU VO «Udmurt State University», Russia

ИССЛЕДОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ОБЪЕКТАХ ЭКОНОМИКИ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАГИСТРОВ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ «ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

INVESTIGATION AND IMPLEMENTATION OF SAFE MANAGEMENT SYSTEMS AT THE OBJECTS OF ECONOMICS IN TRAINING MASTERS DIRECTION OF "TECHNOSPHERIC SAFETY" PREPARATION

Аннотация. В статье рассмотрены аспекты подготовки магистров направления «Техносферная безопасность». Описаны направления разработки механизмов совершенствования охраны здоровья и безопасности труда на объектах экономики и повышения эффективности их функционирования, внедрение механизма управления профессиональными рисками и концепции проактивного мониторинга.
Ключевые слова: безопасное производство, аудит, система управления безопасным производством, экономика, методы ТРИЗ, система менеджмента ISO 45001, профилактическое питание персонала, вредные и опасные условия труда.

Abstract. In the paper aspects of preparation of masters of the direction "Technospheric security" are considered. The directions of the development of mechanisms for improving health and safety at the economic facilities and improving their efficiency, the introduction of a professional risk management mechanism and the concept of proactive monitoring are described.
Key words: safe production, audit, safe production management system, economics, methods of the theory of solving inventive problems, ISO 45001 management system, preventive nutrition of personnel, harmful and dangerous working conditions.

В настоящее время по данным доклада МОТ более 7600 человек умирают каждый день ввиду несчастных случаев на работе или болезней, что в сумме составляет более 2,78 миллиона людей каждый год. Последствия от производственных травм и болезней сказывается как на работодателях, так и на экономике в целом, приводя к досрочному выходу сотрудников на пенсию, отсутствию персонала и росту страховых взносов. Многочисленные аварии на объектах экономики из-за несоблюдения требований безопасности по различным направлениям, например, в области охраны труда, промышленной и пожарной безопасности и охраны здоровья граждан и окружающей среды, наносят ущерб, как условиям обитания населения, так и экономике РФ. Работа по обеспечению безопасности на объектах экономики и на территориях сводится в большинстве случаев в формальный характер формирования в своевременные сроки планов и отчетов без реальных мероприятий по повышению безопасности труда и охраны здоровья. Новые подходы в подготовке кадров направления подготовки «Техносферная безопасность» и методы, инструменты для эффективной реализации безопасного производства на базе технологий ТРИЗ, ISO 45001, автономных систем мониторинга и аудита в области безопасности позволят обеспечить безопасное существование персонала на объектах экономики и населения на территории РФ [4].

Безопасное производство должно быть реализовано в рамках действующего законодательства РФ и международных ратифицированных нашей страной документов в области безопасности, начиная с 390-ФЗ, 52-ФЗ, 68-ФЗ, 69-ФЗ, 123-ФЗ, 116-ФЗ, 323-ФЗ, 426-ФЗ, 28-ФЗ и др., заканчивая подзаконными актами, ГОСТами, СанПиНами, СНиП,

СП, РД, МР и другими нормативными, в том числе и локальными производственными, документами для конкретной отрасли экономики страны. Подготовка кадров в области безопасности должна осуществляться в рамках стандартов ФГОС ВО по направлению подготовки «Техносферная безопасность» как бакалавров, так и магистров.

Основные показатели качества и соответственно и затраты на реализацию мероприятий в области безопасности как на объектах экономики, так и в области подготовки персонала заложены в выше указанных нормативных документах.

Реализация данной системы управления безопасного производства на объектах экономики планируется в учебном процессе по направлению подготовки «Техносферная безопасность» и внедрение на объектах экономики. В рамках проведения лекционных, семинарских, практических занятий, прохождения практик, разработки выпускных квалификационных работ, как бакалавров, так и магистров, планируется разработка механизмов совершенствования безопасности труда и повышения эффективности функционирования, предложение механизма управления профессиональными рисками и концепции проактивного мониторинга [3].

Ожидаемые результаты внедрения вышеуказанной системы - модернизация высшего образования на основе интеграции науки, образования и производства в сфере подготовки высококвалифицированных кадров обеспечения техносферной безопасности; создание системы мониторинга и аудита условий труда на объектах экономики РФ, и внедрение эффективных методов управления охраной здоровья и безопасности труда на объектах экономики РФ. Информирование населения о рисках на предприятиях; повышение безопасности технологических процессов и производств, создание новых учебных пособий, методических рекомендаций; повышение публикационной активности по теме проекта, внедрение учебных программ мониторинга охраны труда, оценка рисков, систем менеджмента в области охраны здоровья и безопасности труда, выполнение выпускных квалификационных работ; повышение качества подготовки выпускников направления подготовки "Техносферная безопасность".

Таким образом, нами были рассмотрены методологические аспекты научных исследований охраны здоровья и безопасности труда в техносферной безопасности, а также вопросы разработки инновационных технологий и систем мониторинга безопасности жизнедеятельности населения РФ и персонала на объектах экономики. Рассмотрены и предложены методы и инструменты для эффективной реализации безопасного производства на базе технологий ТРИЗ, ISO 45001, автономных систем мониторинга и аудита в области безопасности, позволяющие развивать практические навыки управления, повысить культуру безопасности труда, повышения компетентности выпускников направления подготовки «Техносферная безопасность». Определены индикаторы оценки уровня безопасности условийтруда, позволяющие создать основу для повышения уровня безопасности сотрудников, снижения рисков на рабочем месте и создания лучших, а также более безопасных условий труда в стране и мире.

Использование методов ТРИЗ в области решения проблем в области техносферной безопасности на основе системного анализа технических систем и творческого подхода с помощью алгоритма решения изобретательских задач позволит обеспечить комплексный подход к решению нестандартных технических задач, характерных на объектах экономики. Овладение студентами, обучающимися по направлению «Техносферная безопасность» методологией поиска новых решений с помощью метода ТРИЗ позволит повысить качество образования студентов и эффективность их будущей профессиональной деятельности [2]. Учет человеческого фактора в обеспечении аспектов безопасности. Мероприятия, реализуемые по данному направлению, позволит сформировать у студентов мотивацию безопасного труда и устойчиво-положительного отношения к проблемам обеспечения производственной безопасности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ерохин М.Н. Роль и место научно-исследовательских институтов в подготовке магистров /М.Н. Ерохин, А.Д. Ананьин, А.С. Дорохов // Труды ГОСНИТИ, 2015, Т.119. - С.100 – 104.
2. Мерзлякова Д.Р., Иванов Ю.В. Методы решения изобретательских задач в обеспечении безопасности. Учебно-методическое пособие / Saarbrucken, 2013. – 79 с.
3. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность (уровень магистратуры). Утверждён приказом Минобрнауки России от 06.03.2015 г. № 172.
4. ISO 45001 - Системы менеджмента охраны здоровья и безопасности труда [Электронный ресурс] // Сайт международной организации труда. URL: http://www.ilo.org/moscow/areas-of-work/occupational-safety-and-health/WCMS_249276/lang--ru/index.htm / (дата обращения: 13.04.2018).

УДК 378.147
С.С. Тимофеева
ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет», г. Иркутск, Россия
S.S. Timofeeva
FGBOOU VO "The Irkutsk national research technical university", Irkutsk, Russia

ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ» В ИРКУТСКОМ ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

EXPERIENCE OF REALIZATION OF INTERACTIVE FORMS OF EDUCATION AT TRAINING OF SPECIALISTS IN THE TECHNOSPHERE SAFETY DIRECTION AT THE IRKUTSK TECHNICAL UNIVERSITY

Аннотация. В работе сформулированы основные направления деятельности преподавателя для достижения компетентностного обучения, применяемые в процессе обучения бакалавров направления «Техносферная безопасность» профиль «безопасность технологических процессов и производств» в Иркутском национальном исследовательском техническом университете. Подробно описаны методики обучения, используемые авторами, квест-технологии, проектные технологии, деловые игры.
Ключевые слова: технологии обучения, компетентностный подход, интерактивные методы, квест-технология.

Abstract. The paper formulates main directions of activity of the teacher to achieve competence-based learning used in the process of training of bachelors of the direction "Technosphere safety" profile "safety of technological processes and production" in the Irkutsk national research technical University. The teaching methods used by the authors, quest technologies, project technologies, business games are described in detail.
Key words: learning technologies, competence approach, interactive methods, quest technology.

Интерактивное обучение – это специальная форма организации познавательной деятельности. Она подразумевает вполне конкретные и прогнозируемые цели. Одна из таких целей состоит в создании комфортных условий обучения, при которых студент или слушатель чувствует свою успешность, свою интеллектуальную состоятельность,

что делает продуктивным сам процесс обучения. Известно, что человек запоминает 10 % информации, если он прочитал, 20 % - если услышал, 30 % - если увидел, 50 % - если увидел и услышал, 90 % - если что-то сделал сам. Поэтому в современном вузе внедрение интерактивных методов обучения одно из важнейших направлений совершенствования подготовки студентов при подготовке специалистов направления «Техносферная безопасность», работающих в области охраны труда [1, 2].

В Иркутском национальном исследовательском техническом университете начиная с первых занятий применяют компетентностный подход в рамках дисциплин естественно-научного цикла, таких как «ноксология», «физика» «введение в специальность». На первых занятиях студентов знакомят с профессиональными стандартами и их требованиями в части умениях самостоятельно обучаться, критически осмысливать информацию и излагать публично. Студентам, обучающимся на направлении «Техносферная безопасность» предлагают выбрать интересную для него тему, касающуюся современных тенденций развития технологий и опасностей, которые они могут создавать. Например, «современные нанотехнологии и наноматериалы и обеспечение их безопасности», «генномодифицированные продукты и безопасность», «зеленые технологии в энергетике, строительстве промышленности», «зеленая химия», «волновая энергетика», «консерванты и безопасность продуктов питания» и т.д. Проработав заданную тему, студент готовит сообщение, выступает перед группой. Одногруппники выполняют функции экспертов и оценивают работу в баллах от 0 до10, сдавая карточку с оценкой преподавателю. Преподаватель суммирует баллы и объявляет победителя. Победителю вручают талисман ИРНИТУ «Умный нерпенок -техносферщик». Желание быть победителем стимулирует студентов к активной работе не только на выпускающей кафедре, но и при изучении общеобразовательных дисциплин-физики. Проблему, которую надо решать при изучении физики, ставит выпускающая кафедра, исходя из содержания основных профессиональных дисциплин, например производственной безопасности – физические факторы, воздействующие на работающих. В частности, перед студентами ставятся задача – разработать такие проекты, как: автономные системы освещения Иркутской области; альтернативные источники энергии в Иркутске; невесомость; физика крыши; абсолютный ноль; электромагнитные волны; электрические машины; магнитное поле Земли; исследования в области акустики и вибрации; кибернетика: настоящее и будущее (искусственный интеллект); необыкновенные свойства воды и т.д.

Как известно, метод проектов всегда ориентирован на самостоятельную, индивидуальную, парную, групповую деятельность обучающегося, которая выполняется в течение определённого отрезка времени. На первом, организационном этапе, ведется отработка основной проблемы, оформление творческих групп, составление задач, обработка результатов и обмен мнениями по предварительным результатам. Второй этапработа над проектом, сбор информации, ее обработка и создание проектных решений. На заключительном этапе – представляются проектные решения и проводится общественная презентация, обсуждение и оценка проекта. Команде победителю вручается талисман ИРНИТУ «Ученый нерпенок – физик». Как правило, студенты первокурсники после работы в проекте начинают четко понимать зачем нужна физика специалисту по техносферной безопасности.

На втором курсе обучения с использованием активных методов предусмотрена подготовка студентов к предстоящей практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности. В течение учебного года в рамках дисциплин учебного плана студентом дается индивидуальное или групповое задание, которое они готовят весь учебный год и апреле в рамках ежегодной научно-практической конференции про-

водится научно-познавательный квест «Тайны охраны труда и пожарной безопасности» Студентам предлагается пройти улицу квестов и выполнить задания на станциях: «Загадочная технология»; «Знакомство с предприятием»; «Охрана и гигиена труда»; «Средства индивидуальной защиты»; «Первая помощь»; «Пожарная безопасность». На каждой станциях отрабатываются определенные навыки.

Игра начинается с учебной пожарной тревоги, в ходе которой участники квеста демонстрируют свои навыки по проведению эвакуации рабочего персонала. Студентам предстоит преодолеть маршрут из четырех этапов — условных станций, выполняя на них различные задания по охране труда, промышленной и пожарной безопасности. На станции «Пожарная безопасность» студенты должны представить доклад-презентацию по инновационным способам тушения пожаров и на практике показать умение пользоваться первичными средствами пожаротушения.

На станции «Первая помощь» студенты демонстрируют умение оказывать первую доврачебную помощь при ожогах и обморожении, а также проводить сердечно-легочную реанимацию.

На станции «Охрана и гигиена труда» участники рассказывают о современных инновационных разработках в области средств измерения параметров производственной среды. С помощью средств измерения исследуют различные вредные производственные факторы, такие как: освещенность, шум, электромагнитное излучение, микроклимат, АПФД.

На последнем этапе игроки проверяют рабочие места на соответствие требованиям охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, и выбирают современные средства индивидуальной защиты.

Кроме прохождения основных станций предусмотрено соревнование команд на знания технологии производства и трудового законодательства в области охраны труда и расследования несчастных случаев в форме деловой игры.

Цель деловой игры – проверка знаний трудового законодательства в области охраны труда. Деловая игра состоит из ряда блоков. Первый блок – “Визитная карточка команды”. Участники команды должны придумать название своей группы, девиз, связанный со спецификой профессии, либо отраслевой принадлежностью. В девизе должен обязательно присутствовать мотив охраны труда. Второй блок – “Разминка”. Преподаватель задает вопросы из изученного ранее материала, на которые представители групп должны дать правильные ответы. Группы, давшие неправильный ответ или испытывающие затруднение с ответом, получают меньше баллов, чем группы, ответившие правильно. Этот метод способствует активизации мыслительной деятельности каждого участника группы и запоминанию отдельных, но значимых положений законодательства об охране труда. Третий блок – “Кроссворд по охране труда”. Группы должны разгадать 14 вопросов кроссворда по охране труда. Та группа, которая первой и правильно заполнила кроссворд, поощряется преподавателем выставлением ей дополнительного балла, то есть получает 15 баллов. Группы, допустившие ошибки в ответах, получают баллы только за правильно отгаданные слова кроссворда. Данный метод позволяет ввести элемент конструктивной конкуренции, что способствует стремлению группы к достижению результатов Четвертый блок – “Ролевая игра”. Каждая группа получает конкретную проблемную ситуацию, распределяет ее разрешение между участниками, исполняющими определенные роли, которые взаимодействуют между собой посредствам проведения дискуссии, обмена опытом, изучения нормативных документов и показывает результат работы, который оценивается участниками других групп, преподавателем. Пятый блок – “Гипотетические казусы”. Группам раздаются проблемные ситуации, содержащие естественную или искусственную проблему, состоящие из элементов ситуаций, которые действительно происходили, но в разное время и

в разных местах. Участники групп ищут пути разрешения ситуации, затем показывают результаты работы Шестой блок – “Блиц-опрос”. За определенное время каждая группа должна ответить правильно на максимальное количество вопросов по охране труда. Результат, показанный группами, позволяет специалисту и преподавателю в целом оценить знания, полученные в процессе обучения вопросам охраны труда.

Преподаватель и специалисты по охране труда подводят итоги, подсчитывают баллы, заработанные каждой командой, определяют победителей, проводят награждение и выдают талисман ИРНИТУ «Умный нерпенок – практик»

Таким образом, наши студенты обзаведутся талисманами и будут готовы к практике. Сочетание разных активных технологий позволяет включать в процесс обучения разные механизмы, прежде всего эмоциональные, и как правило, дает высокие результаты, в чем мы убеждаемся постоянно, отслеживая карьеру наших выпускников.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тимофеева С.С. Тренинговые технологии в обучении студентов направления «Техносферная безопасность» Безопасность в техносфере № 3, 2015. - с.63-67

2. Тимофеева С.С. Квест-технологии как средство погружения в профессиональную среду при подготовке бакалавров направления «Техносферная безопасность» Материалы VI Всерос. Совещания зав. кафедрами по образованию в области техносферной безопасности, БЖД, защиты окружающей среды и природообустройству (с. Дивноморское 10-12 октября 2017 г.) Донской гос. техн. ун-т- Ростов на Дону: ДГТУ, 2017.-с.103-107.

УДК 378.1

В.В. Утюганова
ФГБОУ ВО «Омский государственный технический университет», г. Омск, Россия
V.V. Utjuganova
FGBOU VO «Omsk State Technical University», Omsk, Russia

ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА ВЫПУСКНИКОВ

PROBLEMS OF INCREASE IN THE SAFETY CULTURE OF WORK OF GRADUATES

Аннотация. В работе проанализированы государственные образовательные стандарты по направлениям обучения бакалавриата и профессиональные стандарты специалистов выборочных отраслей. На основе данных, представленных официальными источниками Российской статистики, автором сделаны выводы о причинах травматизма на предприятиях, исследовано современное состояние культуры безопасности труда студентов-выпускников и выявлены основные причины низкого уровня культуры безопасности труда. Намечены основные пути решения обозначенных проблем.

Ключевые слова: культура безопасности труда, бакалавр, федеральный государственный образовательный стандарт, компетенция.

Abstract. In work the state educational standards in the directions of training of a bachelor degree are analysed. On the basis of the data submitted by official sources of the Russian statistics, the author has drawn conclusions on the traumatism reasons at the enterprises, investigated the current state of a safety culture of work of students graduates. the main reasons for low level of a safety culture of work are established. The main solutions of the designated problems are planned.

Key words: work safety culture, bachelor, state educational standard, competence.

По данным Министерства труда и социальной защиты [1], Министерства энергетики и других ведомств, основными причинами травматизма на предприятиях являются личная неосторожность пострадавших, нарушение пострадавшими требований и норм охраны труда, неправильное применение средств индивидуальной защиты, спецодежды и спецобуви, неудовлетворительный контроль за работающими со стороны назначенных контролирующих лиц, неудовлетворительный уровень обучения работников вопросам безопасности и методам безопасного ведения работ, а также низкое качество контроля знаний (халатное отношение к контролю знаний как работников, так и руководителей). Анализ доклада (2016 и 2017 годов), ежегодно формируемого Росстатом [2], показал, что наиболее высокий уровень травматизма на предприятиях наблюдается среди молодых специалистов в возрасте до 39 лет и лиц, имеющих стаж работы до 3 лет. Таким образом, можно сделать вывод о необходимости деятельности по снижению травматизма на основе разработки комплекса превентивных мероприятий, включающих повышение культуры безопасности.

В процессе обучения по направлению бакалавриата, студенты получают необходимые компетенции, сформированные в требованиях федерального государственного образовательного стандарта и соответствующие профессиональным стандартам специалистов в своей области. Анализ некоторых Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) [3], позволил выявить, что основной компетенцией, касающейся области безопасности труда, отраженной в стандартах, является «способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций», и только в некоторых стандартах присутствуют компетенции, непосредственно связанные с организацией безопасного труда работников. Так, например, в ФГОС по направлению 08.03.01 «Строительство» присутствует профессиональная компетенция: «знание требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды при выполнении строительно-монтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции строительных объектов», а в ФГОС по направлению 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» отражена профессиональная компетенция: «готовность использовать методы профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений. Для повышения качества организации деятельности в области безопасности и охраны труда (как среди руководителей и специалистов, так и среди других уровней управления, включая работников) необходимо получение определенных компетенций, связанных с управлением в области охраны труда, привитием культуры безопасности. Следовательно, образовательные стандарты должны содержать компетенции, связанные с готовностью совершенствовать управление охраной труда и повышать уровень безопасности труда в организации, так как любое современное предприятие должно находиться под управлением компетентных руководителей и сотрудников, активно поддерживающих ценности охраны труда, которые они пропагандируют среди работников.

По результатам проведения анкетирования студентов старших курсов обучения технических направлений бакалавриата по вопросам безопасности было установлено, что большинство из них недостаточно осведомлены в области безопасного ведения работ и не осознают важность соблюдения требований охраны труда на предприятии.

Одной из важнейших особенностей вводимых Федеральных образовательных стандартов является использование зачетных единиц в качестве меры трудоемкости образовательных программ, при этом многие программы обучения сформированы таким образом, что вопросам безопасности жизнедеятельности отведено недостаточно времени. Следовательно, возникает вопрос – как помимо посещения основных занятий студентами, вовлечь их в процесс повышения культуры безопасности труда. Ориентируясь на опыт повышения культуры безопасности на предприятиях [4], к рассмотрению предлагаются следующие направления по повышению культуры:

– организация дополнительных занятий, основанных на использовании технологий практико-ориентированного обучения (ситуационные задания, имитационные и деловые игры, мозговой штурм и т.д.), организации соревновательных мероприятий по безопасности, организация съемок фильмов по безопасности, конкурсов и т.д.

– организация уголков безопасности. Опираясь существующие на предприятиях «уголки по охране труда», предлагается отводить место для размещения информации по вопросам охраны труда и безопасность на информационных досках кафедр/деканатов или на специально отведенных местах. Подобное мероприятие позволит на подсознательном уровне повлиять на безопасность на рабочих местах будущих специалистов и работников.

– организация встреч со специалистами профильных областей и специалистами в области охраны труда для проведения тренингов и т.д. по вопросам безопасности труда.

С целью реализации предлагаемых мер по повышению культуры безопасности труда необходимо задействовать лиц, вовлеченных в процесс организации дополнительных занятий. Так как нагрузка преподавателей закреплена и утверждена штатным расписанием, а проведение занятий будет занимать достаточно существенное количество времени, необходимо задействовать дополнительные ресурсы. Для решения возникающей проблемы автором предлагается вовлечь в процесс студентов старших курсов обучения профильного направления, например, «Техносферная безопасность», при наличии таковой. Участие студентов в организации дополнительных занятий также будет способствовать их самообучению, повышению культуры безопасности, развитию компетентности в области охраны труда.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации. Официальный сайт [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://rosmintrud.ru/;

2. Федеральная служба государственной статистики. Официальный сайт [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.gks.ru/;

3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования. Официальный сайт [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://fgosvo.ru/;

4. М. Балакшин. Как создать культуру безопасности на предприятии. И добиться низкого травматизма не только на бумаге. [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.vedomosti.ru/management/blogs/2017/08/09/728598-kulturu-bezopasnosti.

УДК 378.147:581
И.Ф. Хамдуллаева, И.И. Гарибян
«Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова»; ТИТЛП (Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности), г. Ташкент. Узбекистан
I.F. Khamdullayeva, I.I. Garibyan
"Tashkent State Technical University named after Islam Karimov"; TITLI ("Tashkent institute of textile and light industry"), city Tashkent, Uzbekistan

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В УЗБЕКИСТАНЕ

MODERN METHODS OF TRAINING SPECIALISTS IN THE AREA OF ECOLOGICAL SAFETY IN UZBEKISTAN

Аннотация. В работе рассматривается процесс подготовки специалистов в области экологической безопасности и современные методы экологического обучения.
Ключевые слова: стратегия, экологическое образование, интерактивные методы, своя игра, системы обучения, окружающая среда.

Abstract. The paper considers the process of training specialists in the field of environmental safety and modern methods of environmental training.
Key words: strategy, ecological education, interactive methods, own game, systems of training, environment.

В целях коренного повышения эффективности проводимых реформ в Узбекистане президент республики Шавкат Миромонович Мирзиёев издал указ «О стратегии действий по дальнейшему развитию республики Узбекистан» на период с 2017 — 2021 г. г. В одном из приоритетном направлении, особое внимание уделяется развитию сферы образования, культуры, науки, совершенствованию системы социальной защиты и охраны здоровья граждан [1]. Ведущая роль в решении поставленной цели отведена системе высшего образования, в том числе при подготовке высококвалифицированных специалистов в области экологической безопасности. Высокий уровень компетентности и мастерства студентов, будущих преподавателей, позволит повысить качество организаций и экологического образования и воспитания студентов в технических Вузах. От эколого-профессиональной подготовленности студентов зависит состояние окружающей среды, общая экологическая образованность населения. Экологические проблемы современности являются общечеловеческими, и их диапазон колеблется от уровня местных до глобальных.

В настоящее время главным в обучении является передача знаний, воспитание интеллектуально развитой личности, стремящейся к познанию. В связи с этим современные требования к занятию ставят перед студентом задачу вести активную учебно-познавательную деятельность. Студент может усвоить информацию только в собственной деятельности при заинтересованности предметом.

Для активизации и повышения эффективности учебного процесса в технических Вузах Узбекистана применяются интерактивные методы обучения, которые ориентированы на более широкое взаимодействие студентов не только с преподавателем, но и друг с другом: «преподаватель-группа», «преподаватель-студент», «студент-группа», «студент - студент» (рис.1).

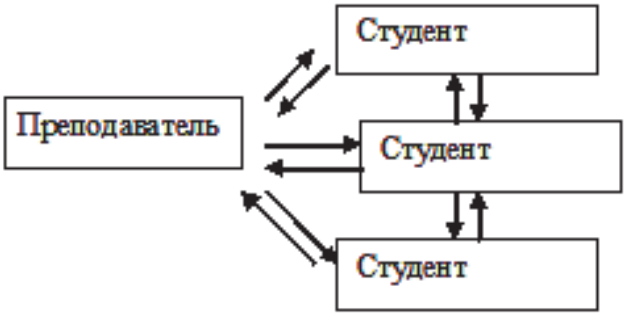


Рис. 1. Интерактивный метод

На занятиях студенты выясняют причины возникновения экологических проблем путем выдвижения гипотез, приходят к выводу, что, в основном, они возникли в результате низкой экологической грамотности и культуры людей, недостаточности знаний о взаимосвязях в экосистемах и амбиций человека. Экологические знания, полученные молодежью в среднем звене, являются хорошей стартовой площадкой к освоению фундаментальных знаний о составе, структуре основного экологического элемента - экосистеме.

Наиболее эффективным также являются игровые методы. Авторами разработана «Своя игра» (рис.2). Студентам предлагаются три темы по различным уровням сложности (10, 20, 30, 40, 50):

1. «Термины и определения» - (Экология, Экологический менеджмент и др.);
2. «Экологические проблемы» - (Химические превращения соединений серы и азота в атмосфере, Проблемы Арала и т.д.);
3. «Чрезвычайные ситуации природного характера» - (Перечислите ряд критериев относящиеся к чрезвычайным ситуациям и т.д.).

Игра представляет собой условное воспроизведение ее участниками реальной практической деятельности. Студенты должны осознать, что между природными опасностями существует взаимная связь. Одно явление может послужить причиной, спусковым механизмом последующего, или иначе «цепная реакция», что в итоге приводит к экологическим проблемам.

Рис. 2. Своя игра

Основная цель занятия выявить сильные и слабые стороны теоретической подготовленности студентов по предмету, дополнить имеющиеся знания. Путем создания атмосферы соперничества между командами побудить у студентов, в том числе и отстающих по предмету, к поиску ответов на поставленные вопросы, научить быстро принимать правильные решения сообща с мнением товарища, и действовать в соответствии с возникшей ситуацией. Победители игры получают максимальный балл по рейтинговому контролю.

Применение рефлексивного метода позволяет развить у студентов стремление к максимальной самостоятельности. Для эффективной реализации указанного метода в процессе обучения созданы и широко используются разнообразные формы самооценки будущих специалистов, включая тестовые практические задания и тренинги. Тесты предлагаем как простые в виде текстов, предусматривающие несколько вариантов, из которых нужно выбрать правильный – таблица 1, так и в виде картинок, изображений, фотографий [2].

Таблица1

Практикум-тест

В каком году в Узбекистане был принят закон «Об охране атмосферного воздуха».	a) 26 декабря 1995 года **b) 27 декабря 1996 года** c)10 ноября 1994 года d) 27 декабря 1993 года
К энергетическим загрязнениям окружающей среды относят:	a) твёрдые отходы производства; b) газы; c) сточные воды; **d) различные излучения.**
Мониторинг окружающей среды - это:	a) контроль за параметрами состояния среды обитания; **b) слежение за состоянием среды обитания и предупреждения о создающихся негативных ситуациях;** c) регулярная информация об опасностях среды обитания; d) Регулярная информация о токсикологических выбросах производства в окружающую среду.

Все это способствует существенному повышению эффективности и качества образовательного процесса, подготовке высококвалифицированных, компетентных специалистов в области экологической безопасности. Следует отметить, что указанные направления организации экологического образования позволяют существенно повысить готовность студентов к проведению экологического образования в будущей профессиональной деятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Указ «О стратегии действий по дальнейшему развитию республики Узбекистан» г. Ташкент, 7 февраля 2017, № УП-4947

2. Гарибян И.И., Петросова Л.И. Использование интерактивных методов обучения в технических вузах. Республиканская научно-практическая конференция «Роль женщин учёных в развитии научно-технического прогресса» Ташкент, ТГТУ, 2009 г.с.54-57.

3. Давыдов В.В., Неверковыч С.Д., Самоукина Н.В. О функции рефлексии в игровом обучении руководителей // Вопросы психологии. – 1990, № 3.-С. 35-43.

РАЗДЕЛ 2
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
SECTION 2
ECOLOGICAL SAFETY

УДК 662.221.12
Л.Ю. Богатырёва
Институт строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Владимира Даля», г. Луганск, Луганская Народная Республика
L.Yu. Bogatyreva
Institute of construction, architecture, housing and communal services and GOY VPO LNR «Luhansk national University named after Volodymyr Dahl», Lugansk, Luhansk People's Republic

ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИЗБЫТОЧНОГО АКТИВНОГО ИЛА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ВОДОУГОЛЬНОГО ТОПЛИВА
ENVIRONMENTAL FRIENDLINESS OF USE OF EXCESS ACTIVE SILT BY PRODUCTION OF WATER COAL FUEL

Аннотация. В работе рассмотрено влияние и опасность избыточного активного ила на окружающую среду. Предложен способ переработки и использование данных осадков для приготовления водоугольного топлива.
Ключевые слова: осадки сточных вод, избыточный активный ил, складирование осадков, водоугольное топливо.

Abstract. The influence of the danger of excess activated sludge to the environment. A method of processing and use of the data of precipitation for the preparation of coal-water fuel. Tags: Sewage sludge, excess activated sludge, sediment storage, hydrocarbon fuel.
Key words: sewage sludge, excess activated sludge, sediment storage, hydrocarbon fuel.

Главнейшей проблемой современности является охрана окружающей среды от загрязнений, разработка ресурсосберегающих и безотходных технологий.

Утилизация осадков является одной из важнейших экологических проблем. Получившее широкое распространение способы осадков в метантенках и выброс их на иловые площадки является не совершенным.

В Луганске только за один час производится активного ила около 1,14 тонн, а в течении года накапливается 10000 тонн. С каждым годом потребности увеличиваются, растет потребления воды, а соответственно и увеличиваются количество сточных вод.

Данный активный ил отправляется на иловые площадки, на которых находятся до 7 лет, пока влажность не достигнет необходимых 70 %. После ил имеющий вид влажной земли перемещают на открытую территорию. Складирование осадков на иловых площадках весьма затруднительно и приводит к загрязнению почв и подземных вод вредными токсическими компонентами, которые входят в состав ОСВ. Активный ил опасен из-за высокого содержания различных вирусов, яиц гельминтов.

Помимо бытовых стоков на станции очистных сооружений так же поступает сточные воды из промышленных предприятий, вследствие чего в составе осадка, в виде растворимых соединений, имеются тяжелые металлы (табл. 1).

Мы предлагаем прекратить складирование осадков, а использовать данный ресурс. Ежедневно образовывающийся избыточный активный ил необходимо в первую очередь избавить от свободной влаги. Уплотнение осадков является необходимой ста-

дией всех технологических схем обработки осадков. Уплотнение активного ила затруднятся в следствии наличия взвешенных частиц ила, которые имеют небольшой размер и препятствующую уплотнения частиц, плотную гидратную упаковку.

Таблица 1

Содержание тяжелых металлов в осадке сточных вод г. Луганск, мг/кг

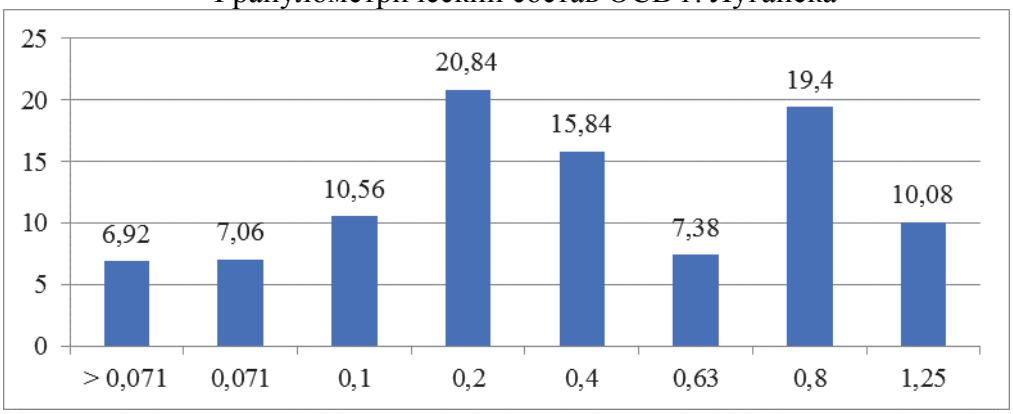
Химический состав	Содержание, % масс
1	2
Zn	611
Cu	277
Cr	214
Cd	57
Ni	391
Co	7,7
Mn	358
Pb	111

По сути осадки сточных вод, это труднорастворимая суспензия. В составе которой присутствует сухое вещество, а так же свободная и связанная вода. Свободная (68,4-69 %) не связанна твердыми частицами ОСВ и соответственно ее возможно удалить при помощи сушки на иловых площадках. Коллоидно-связанную (21,5-25,5 %) влагу возможно удалить только сушкой при высоких температурах. Гигроскопическую воду (4-10 %) не удается удалить даже при термической сушке.

На водоотдачу осадков также влияет гранулометрический состав осадков (табл. 2). Чем меньше частицы, тем хуже водоотдача осадков.

Таблица 2

Гранулометрический состав ОСВ г. Луганска



В связи со сложным и долгим процессом освобождением избыточного активного ила от влаги необходимо просмотреть возможность его использования при влажности в 90 %.

Основная часть сухого вещества из первичного отстойника составила 61,1 %. Данная органическая часть, в основном состоит из веществ белкового происхождения, в связи с чем осадки быстро загнивают, выделяя специфический запах, при этом происходят естественные химические процессы в следствие которых снижается водоотдача осадков.

Избыточный активный ил это слабощелочная среда pH – 7. Химический состав активного ила сравним с нефтью и углем. Так же считается избыточный активный ил электролитной жидкостью, которую вполне возможно использовать при приготовлении дисперсной смеси.

Таблица 3

Результаты анализа осадка сточных вод г. Луганск

Химический состав	Содержание, % масс
SiO_2	14,0
Al_2O_3	4.41
Na_2O	0,58
K_2O	0,52
CaO	9,18
MgO	0,39
TiO_2	0,25
Fe_2O_3	3,47
SO_3	3,24
P_2O_5	3,44
Содержание органических веществ, (п.п.п.) %	61,1

Водоугольное топливо предоставляет собой дисперсную смесь, состоящую из тонкоизмельченного угля, воды и пластификатора. Приготовление ВУТ состоит из трёх основных этапов. Дробление угля, ввод пластификаторов, стабилизаторов и др. [1]

Для приготовления водоугольного топлива вместо воды использовали избыточный активный ил, учитывая при этом количество органических веществ.

Двухстадийный помол проводили в шаробарабанной мельнице. Время помола определяли экспериментально. Время расслаивания данного водоугольного топлива составила 30 суток.

Осадок сточных вод является действующей проблемой, занимающей значительные земельные участки, загрязняя почву, а также подземные воды токсическими компонентами. Возможность прекращения складирования осадков, даст возможность резко улучшить экологическую обстановку, а также полезно использовать земли.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андрийчук Н.Д., Богатырёва Л.Ю. «Перспективы применения водоугольного топлива» - Весник ЛГУ им. В. Даля № 2, 2016 – 17-20 с.

2. Андрийчук Н.Д. Гидравлические системы для ВУТ: моделирование, оптимизация/ Н.Д. Андрийчук, М.В. Пилавов, А.А. Коваленко. – Луганск: изд-во ВНУ им. В.Даля, 2013. - 239 с.

3.Использование промышленных сточных вод при получении водоугольного топлива / А.С.Макаров, А.А. Гамера, С.Д. Боруки др. // Химия и технология воды. – 2002. –No 5. – С.440-446.

4. Круть А.А., Козыряцкий Л.Н. «Водоугольное топливо на основе угольных шламов» // Сб. научных работ ДонНТУ, сер. Горно-электромеханическая, № 17. – 2009. с. 185 – 194

УДК 621.352.6
Т.А. Андреева
ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачёва», г. Кемерово, Россия
T.A. Andreeva
FGBOU VO "Kuzbass State technical University named after T. F. Gorbachev», Kemerovo, Russia

ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ
ENVIRONMENTALLY SAFE FUEL ELEMENTS

Аннотация. В работе описывается способ генерации электрической энергии при помощи топливных элементов. Рассматриваются основные виды топливных элементов и их конструкция, достоинства и недостатки. Предлагается использовать углеродные материалы для изготовления топливных элементов.
Ключевые слова: топливный элемент, электрическая энергия, электроды, электролит, ионообменная мембрана.

Abstract. The paper describes a method for generating electric energy using fuel cells. The main types of fuel cells and their design, advantages and disadvantages are considered. It is proposed to use carbon materials for the manufacture of fuel elements.
Key words: fuel cell, electric energy, electrodes, electrolyte, ion-exchange membrane.

В настоящее время большое внимание уделяется рациональному использованию полезных ископаемых, в том числе и природных энергоносителей. Эта проблема особенно актуальна для генерации электрической энергии из невозобновляемых источников энергии (ископаемого топлива). При получении электрической энергии по классической схеме: химическая энергия – тепловая энергия – механическая энергия – электрическая энергия – происходит потеря энергии на всех стадиях генерации электроэнергии, а особенно на стадии преобразования тепловой энергии в механическую, и расчетный КПД тепловых электростанций не превышает 30-40 %.

Однако, электрическую энергию можно получить в одну стадию, преобразуя химическую энергию топлива непосредственно в электрическую при помощи химических источников тока (ХИТ). Для непрерывной генерации электроэнергии могут быть использованы топливные элементы, КПД которых приближается к 70-80 % [1].

Топливный элемент (ТЭ) – это химический источник тока, в котором электроэнергия образуется при протекании химической реакции между восстановителем и окислителем, непрерывно поступающими к электродам извне со скоростью, пропорциональной токовой нагрузке. Продукты токообразующей реакции непрерывно выводятся из ТЭ. Таким образом, ТЭ способен работать неограниченное время, пока в него поступают реагенты и происходит отвод продуктов; функционально он аналогичен установкам с тепловыми машинами и электрическими генераторами [2]. Для функционирования топливного элемента необходимы два электрода различной природы (анод и катод), контактирующие с электролитом. На аноде происходит реакция электрического окисления топлива (восстановителя), а на катоде протекает электрохимическое восстановление окислителя. При работе ТЭ катод и анод замыкаются проводником первого рода, по которому электроны двигаются от анода к катоду, т. е. имеет место упорядоченное движение электронов – электрический ток. Электролит представляет собой жидкую или твердую фазу с ионной проводимостью и служит для перемещения электронов от анода к катоду и для пространственного разделения электродных реакций [3].

На рис. 1. представлена принципиальная схема топливного элемента.

Конструктивное исполнение топливных элементов в основном зависит от физических свойств применяемого в них электролита. В настоящее время наибольшее распространение получили шесть основных типов ТЭ [4]:

1. Топливные элементы со щелочным электролитом (ЩТЭ);
2. Топливные элементы с твердополимерным электролитом ТЭ с протонно-обменной мембраной (ТПТЭ);
3. Метанольные топливные элементы (МТЭ);
4. Топливные элементы с фосфорнокислым электролитом (ФКТЭ);
5. Топливные элементы с расплавленным карбонатным электролитом (РКТЭ);
6. Топливные элементы с твердооксидным электролитом (ТОТЭ).

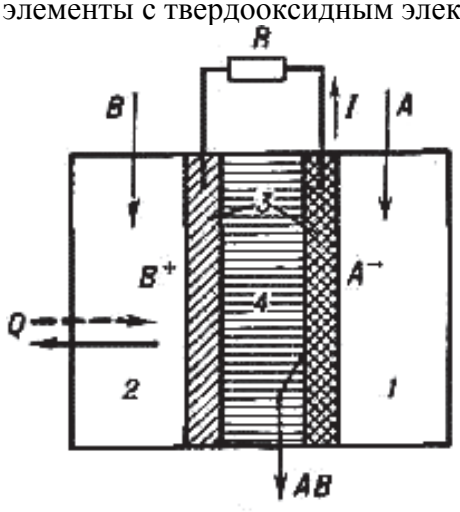


Рис. 1. Принципиальная схема топливного элемента:
1 и 2 – полости с реагентами; 3 – электроды; 4 – электролит; A – окислитель;
B – топливо; AB – продукты реакции; R – сопротивление нагрузки;
I – электрический ток; Q – тепло, выделяющееся (поглощающееся) в результате реакции

В качестве электролита в топливных элементах со щелочным электролитом применяется 50 %-ный раствор гидроксида калия. ТЭ комплектуются никелевыми гидрофильными или гидрофильно-гидрофобными электродами, содержащими никелевые или платино-палладиевые (на аноде) и серебряные или платиновые (на катоде) катализаторы. В качестве топлива применяется практически чистый водород, что является существенным недостатком данного типа ТЭ [5].

В топливных элементах с твердополимерным электролитом ионным проводником является ионообменная мембрана (твердый полимер) с проводимостью по протонам. Наиболее часто используют американскую мембрану «Нафион» (Nafion) из-за ее высокой электрической проводимости и небольшой толщины (0,05-0,35 мм). В качестве катализатора на обоих электродах применяется платина (0,5-1 мг/см^2) на саже, характеризующейся достаточной дисперсностью (75 м^2/г).

В метанольном топливном элементе также используется твердополимерная мембрана «Нафион» и платиновый катализатор, принципиальное различие только в используемом топливе: в ТПТЭ – водород, в МТЭ – метиловый спирт. В ФКТЭ в качестве электролита используется практически чистая фосфорная кислота в матрице из карбида кремния со связующим фторопластом. Среди достоинств фосфорнокислого электролита можно перечислить самостоятельный отвод воды, образующейся в результате электрохимического окисления водорода, и низкую коррозионную активность [6]. В перечисленных выше топливных элементах используется дорогостоящий платиновый катализатор, для ограничения использования этого дефицитного металла можно повысить

температуру эксплуатации ТЭ до 600-100 °С. Повышение рабочей температуры ТЭ препятствует скорому отравлению катализатора.

К высокотемпературным ТЭ относятся топливный элемент с расплавленным карбонатным электролитом и топливный элемент с твердооксидным электролитом. В первом случае электролитом служит расплавленная смесь карбонатов лития и калия в порах матрицы из алюмината лития $LiAlO_2$, во втором случае – керамический материал из оксида циркония (IV) ZrO_2, стабилизированного оксидом иттрия (III) Y_2O_3 [7].

Толщина электролита для всех видов ТЭ не превышает нескольких десятков микрон [8]. Описанные выше образцы различных видов ТЭ выпускаются в единичных экземплярах в связи с тем, что они сложны в изготовлении и требуют использования дорогостоящих материалов, и не нашли широкого применения в народном хозяйстве. Использование углеродных материалов (угля, кокса, полукокса) для изготовления электродов и ионообменной мембраны позволило бы значительно снизить себестоимость топливных элементов [9].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чирков, Ю.Г. Любимое дитя электрохимии [Текст] / Ю.Г. Чирков. – М.: Знание, 1985. – 176 с.

2. Шиканова К.А., Игнатова А.Ю., Папин А.В. Новый вид топлива / В сборнике «Кузбасс: образование, наука, инновации» Материалы Инновационного конвента. – Кемерово, 2015. – С. 368-370.

3. да Роза, А. Возобновляемые источники энергии. Физико-технические основы: учебное пособие [Текст] / А. да Роза; пер. с англ. под редакцией С.П. Малышенко, О.С. Попеля. Долгопрудный: Издательский дом «Интеллект». – М.: Издательский дом МЭИ; 2010. – 704 с.: ил. [Aldo Viera da Rosa. Fundamentals of Renewable Energy Processes. Elsevier Academic Press. Stanford, 2005]

4. Коровин, Н.В. Топливные элементы и электрохимические установки [Текст] / Н.В. Коровин. – М.: Издательство МЭИ, 2005. – 208 с.: ил.

5. Коровин, Н.В. Электрохимическая энергетика [Текст] / Н.В. Коровин. – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 264 с.

6. Элверс, Б. Топлива. Производство, применение, свойства. Справочник [Текст] / пер. с англ. под. ред. Т.Н. Митусовой. – СПб.: ЦОП «Профессия», 2012. – 416 с. [Barbara Elvers. Handbook of Fuels. Energy Sources Transportation. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA. Weinheim, 2008]

7. Андреев, В. А. Конструкция топливных элементов / В. А. Андреев, А. В. Безбородов, И. Н. Паскарь // III Всероссийская научно-практическая конференция «ЭНЕРГЕТИКА И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА», Кемерово, 2017: материалы. Кемерово: КузГТУ, 2017. С. 1-5.

8. Юсти, Э., Винзель, А. Топливные элементы [Текст] / пер. с нем И.Г. Гуревича, Л.А. Матусевич, В.Ш. Паланкера, А.И. Яременко; пер. с англ. Е.Г. Кузнецовой; под ред. акад. А.В. Лыкова и проф. В.С. Багоцкого. – М.: Мир, 1964. – 480 с. [Eduard W. Justi, August W. Winsel. Kalte Verbrennung. Fuell Cells. Franz Steiner Verlag GmbH. Wiesbaden, 1962].

9. Андреева Т.А., Игнатова А.Ю., Папин А.В. Разработка технологии получения токопроводящих частей нагревательных элементов из угольных отходов / В сборнике «Кузбасс: образование, наука, инновации» Материалы Инновационного конвента. – Кемерово, 2015. – С. 40-41.

УДК 621.311.28
Е.П. Жук[1], А.В. Максимов[2], С.А. Ряполов[2], Д.К. Шестопалько[2], А.В. Янченко[2]
[1]КГА ПОУ Дальневосточный технический колледж, г. Уссурийск, Россия, [2] ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный университет», г. Комсомольск-на-Амуре, Россия
E.P. Zhuk[1], A.V. Maksimov[2], S.A. Ryapolov[2], D.K. Shestopalko[2], A.V. Yanchenko[2]
[1]KGA POU Far Eastern technical college, Ussuriysk, Russia, [2]FGBOU VO " Komsomolsk-on-Amur state university ", Komsomolsk-on-Amur, Russia

ЭКОЛОГИЧНЫЙ НАКОПИТЕЛЬ ЭНЕРГИИ
ECOFRIENDLY STORE OF ENERGY

Аннотация. В работе сделано сравнение различных накопителей энергии, дана оценка энергоемкости механического накопителя массой 100 кГ, указаны пути решения проблемы потерь энергии в инерционном накопителе энергии.
Ключевые слова: механический инерционный накопитель, маховик, удельная энергоемкость, магнитоэлектрический, генератор, двигатель.

Abstract. In the work the comparison of different energy storage devices, the estimation of the intensity of the mechanical drive with a weight of 100 kg, the ways of solving the problem of energy loss in the inertial energy storage.
Key words: mechanical inertial drive, flywheel, specific energy, magnetoelectric, generator, engine.

Свинцово-кислотные аккумуляторы широко используются как привычные накопители электроэнергии, но в то же время они наносят ощутимый вред окружающей среде в процессе утилизации из-за наличия в своем составе агрессивных и ядовитых веществ. Поэтому на повестке дня всегда стоит поиск альтернативных накопителей энергии. Если сравнить наиболее известные накопители энергии по удельной энергоемкости, то в этом ряду можно выделить механические инерционные накопители – маховики вращения (таблица 1) [1], [2]. Если по весовой энергоемкости на первое место выходит теплоаккумулятор (58,33 Вт·час/кГ), то по объемной удельной энергоемкости первую позицию занимает механический маховик (75-80 Вт·час/дм^2).

Основной элемент инерционного накопителя – вращающийся маховик, который можно изготовить из прочной стали. Уравнение движения маховика в режимах накопления и отдачи энергии имеет вид:

Таблица 1

Сравнение накопителей энергии

Тип накопителя энергии	Удельная энергоемкость, Вт·час/кГ	Объемная удел. энергоемкость, Вт·час/дм^3
Гидравлический гравитационный	0,029	0,029
Конденсаторный	0,072	0,087
Свинцово-кислот. аккумуляторы	15,47	60-75
Пневматический	22,20	0,556
Теплоаккумулятор	58,33	58,33
Маховик	2,780	75-80

$$M_{BH} = J\frac{d\omega}{dt} - M_I \quad (1)$$

В (1) внешний момент $M_{ВН}$ является активным (движущим) моментом при накоплении (заряде) или реактивным (тормозящим) моментом при отдаче (разряде) энергии. Динамический момент $M_{ДИН} = J\frac{d\Omega}{dt}$ имеет знак, определяемый угловым ускорением $a_y = \frac{d\Omega}{dt}$. Момент трения $M_Т = M_{ТА} + M_{ТП}$ равен сумме моментов аэродинамического трения ($M_{ТА}$) и трения в подшипниковых опорах ($M_{ТП}$). Умножая (1) на Ωdt и интегрируя, получаем уравнение баланса энергии:

$$J\frac{\Omega_1^2-\Omega_2^2}{2} - \int_{t_1}^{t_2}\Omega M_{ТА}dt - \int_{t_1}^{t_2}\Omega M_{ТП}dt = \int_{t_1}^{t_2}\Omega M_{ВН}dt \qquad (2)$$

где Ω_1 и Ω_2 – начальная и конечная угловые скорости маховика; t_1 и t_2 - соответствующие значения времени.

Из (2) видно, что, например, в режиме разряда кинетическая энергия

$$W_K = 0{,}5J(\Omega_1^2 - \Omega_2^2)$$

расходуется на отводимую от механического накопителя энергию:

$$W = \int_{t_1}^{t_2}\Omega M_{вн}dt$$

и энергию потерь трения: $W_T = \int_{t_1}^{t_2}\Omega M_{ТА}dt + \int_{t_1}^{t_2}\Omega M_{ТП}dt$

Для увеличения эффективности инерционных накопителей необходимо обеспечить наибольший уровень начальной кинетической энергии и свести к минимуму потери W_T при помощи специальных конструктивных моделей.

Наиболее эффективным способом «накачки» маховика энергией можно считать электромагнитное раскручивание. Оценим плюсы и минусы такого накопителя энергии (или электроэнергии). Специальная конструкция маховика в виде магнитоэлектрической машины (Рис.1) позволит в режиме двигателя накопить энергию, а в режиме генератора – ее отдать. Магнитоэлектрические генераторы имеют КПД до 95 %, а двигатели – до 94 %. Поэтому потери первичной энергии в процессе ее накопления и последующей отдачи могут составить до 9 %. Дополнительные потери при сохранении энергии могут быть тоже существенными, если не принять специальных мер. Здесь речь идет о потерях на трение при вращении маховика. Под воздействием сил механического трения в опорах и аэродинамического трения поверхности вращения запасенная кинетическая энергия может быть утрачена за относительно короткий промежуток времени. Силы трения можно минимизировать путем использования магнитного подвеса маховика на постоянных магнитах и создания вакуума внутри оболочки, в которой будет вращаться маховик. Опоры по периметру диска следует выполнить на постоянных магнитах. Их достоинство состоит в отсутствии механических потерь на трение. Эти опоры являются саморегурируемыми: при появлении эксцентриситета в опоре возрастает сила отталкивания одноименных полюсов магнитов, которая центрирует положение диска. Удельная сила, приходящаяся на единицу площади межполюсного зазора в опоре, составляет $F_{уд} = B_\delta^2/2\mu_0$. Здесь B_δ – усредненное значение магнитной индукции в зазоре; $\mu_0 = 4\pi\cdot10^{-7}$ Гн/м – магнитная постоянная. Использование электромагнитного разгона и торможения маховика позволяет полностью решить проблему герметизации и уплотнения устройства, так как превращение механической энергии в электрическую и наоборот происходит бесконтактно.

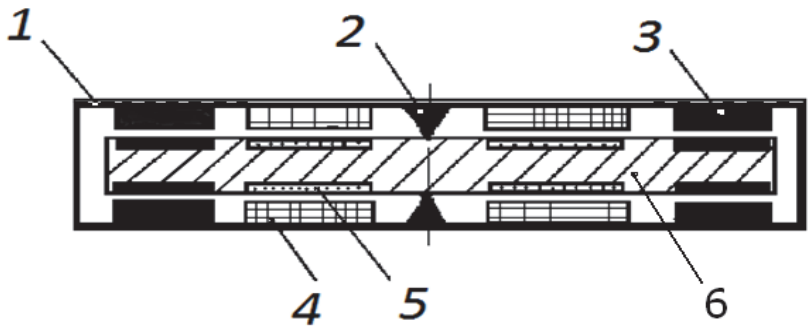


Рис.1 – Инерционный накопитель энергии в виде магнитоэлектрической машины:
1- герметичный корпус, 2 – центрирующие опоры, 3 – магнитные опоры,
4 – статор магнитоэлектрической машины с обмотками, 5 – обмотка и магниты ротора,
6 – стальной диск маховика

Ввод и вывод энергии из герметичного корпуса происходит только электрически – по проводникам тока. Бесконтактность вращения сделает накопитель практически бесшумным. Для стабилизации положения оси вращенияпотребуется только одна центрирующая механическая опора (игла) в центре диска с минимальным трением. По оценкам экспертов в этом случае маховик будет терять не более 1-2% энергии в сутки, что уже делает возможным его практическое использование для хранения энергии в течении нескольких часов или суток. Например, при разнице тарифов на электроэнергию в дневное и ночное время, ночью можно запасать энергию по сниженным тарифам, а днем тратить на нужды электроснабжения. Оценим на примере стального маховика массой 100 кГ количество запасенной энергии.

Стальные диски по условиям прочности допускают на внешней окружности скорость $\upsilon = \Omega r = 400$ м/с [1]. При диаметре маховика 0.4 м максимальная частота вращения составит 19100 об/мин, что вполне достижимо. Для маховика массой 100 кГ (R = 0.2 м, H = 0.1 м) максимальная накопленная энергия может составлять $0.25 \cdot 3.14 \cdot 7800 \cdot 0.2^2 \cdot 0.1 \cdot 400^2 \sim 3.9$ МДж ~ 1.083 кВт · час. При работе накопитель может в течение часа обеспечивать нагрузку около 1080 Вт (или 540 вт в течении 2-х часов и т.д.), что достаточно для практического использования. Так, среднесуточное потребление электроэнергии на квартиру составляет 3-5 кВт · час. Пять маховиков-накопителей с занимаемым объемом не более современного холодильника могут покрыть суточное потребление в квартире. Срок службы маховика может составлять 20 и более лет. Достоинства: накопленная энергия может быть использована в течение короткого промежутка времени, что важно для некоторых промышленных установок, например, для установок электроконтактной сварки, где накопленную энергию нужно использовать в виде мощного импульса тока. Таким образом, для стального цилиндрического маховика максимальная удельная энергоемкость может составить приблизительно до 40 кДж/кГ. Характеристики таких накопителей могут быть существенно улучшены.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Накопители энергии: учеб.пособие для вузов / Д.А. Бут, Б.Л. Алиевский, С.Р. Мизюрин, П.В. Васюкевич; Под ред. Д.А. Бута. - М.: Энергоатомиздат, 1991. - 400 с.: ил.

2. Какой накопитель энергии самый энергоемкий [Электронный ресурс]: Электронная библиотека - Режим доступа: https://econet.ru/articles/109310-kakoy-nakopitel-energii-samyy-energoemkiy, свободный.

УДК 662.665.2.
М. Мухамеджанов, М.М. Сафаев, Н.Ф.Орипова
МВ и ССО Р Уз, Ташкенский Государственный технический университет, г. Ташкент, Республика Узбекистан
M. Mukhamedjanov, M.M. Safaev, N.F. Oripova
Tashkent state technical university named after Islam Karimov.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ ГАЗООБРАЗНОЙ, ЖИДКОЙ И ТВЕРДОЙ КОНСИСТЕНЦИИ ПУТЕМ ПЕРЕРАБОТКИ ШИРОКОЙ ПАЛИТРЫ ОСТАТКОВ И ОТХОДОВ НА ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЙ УСТАНОВКЕ

TECHNOLOGICAL OPPORTUNITIES FOR PRODUCING ENERGY CARRIERS BY GASEOUS, LIQUID AND SOLID CONSISTENCY BY PROCESSING WIDE PALETTE OF RESIDUES AND WASTE ON ENERGY SAVING INSTALLATION

Аннотация. В статье приводятся научно-технологические информации, направленное на решение проблем переработки твердых отходов и остатков широкой палитры. Показана, что методом термохимической деструкции можно получит углеводороды газообразной, жидкой консистенции и твердой массы, состоящий предпочтительно из углевода с небольшим количеством остатков углеводорода.
Ключевые слова: биорастительные отходы и остатки, твердые бытовые отходы, твердые промышленные отходы, углеводороды, пиролиз, термодеструкция.

Abstract. The article contains scientific and technological information aimed at solving the problems of solid waste processing and the remains of a wide palette. It is shown that by the method of thermochemical destruction it is possible to obtain hydrocarbons of gaseous, liquid consistency and solid mass, consisting preferably of a carbohydrate with a small amount of hydrocarbon residues.
Key words: biorast waste and residues, solid household waste, solid industrial waste, hydrocarbons, pyrolysis, thermal destruction.

В настоящее время углерод и углеводородсодержащие материалы оцениваются как один из возможных дополнительных источников получения энергии и энергоносителей. По-видимому, именно использование остатков, материалов и отходов органического происхождения позволит отдельным районам планеты Земли удовлетворить значительную часть своих потребностей в энергии и энергоносителях. В связи с этим важное значение приобретает география накопления остатков и отходов.

При прогнозировании энергетического потенциала остатков, включая отходы, следует иметь в виду, что источником энергии может являться лишь органическая часть остатков. В данном случае подразумеваются не только продукты биорастительного происхождения, так как, по крайней мере, 10 % общего количества сельскохозяйственных и городских остатков в мире представляют собой горючие материалы.

Известно, что человечество на начальной стадии своего развития впервые обращался к древесине как источнику энергоносителя. Не квалифицированные пользования из древесины, как источника энергии, ограничивает масштабы ее применения. Переработка древесного материала с получением из нее пиролизного газа, пироконденсата и пироуглеродной массы открывает новые возможности ее квалифицированного использования. Потенциал гузапои ежегодно в октябре-ноябре месяцев (после сбора хлопка) исчисляется более 30-40 миллиона тонн. При этом из этого вида отхода, путем разработанной нами технологии, можно получить 6000 млн. $м^3$ пирогаза (топливный горючий газ) и 9 миллионов тонн пироуглеродной массы.

Утилизация более 30-35 миллионов тонн стеблей хлопчатника (примерно четвертая часть потенциала) в год имеет большое энерго-экологическое значение. Кроме того, энергетическая емкость этого сырьевого биологического материала составляет более 40 триллионов ккал и 200 миллионов нм^3 природного газа. При этом, часть энергии пирогаза и пирокарбона может расходоваться на обеспечение энергией самого пиролизного процесса, тогда от экономии традиционных бензиновых фракций, соответственно, позволит ее на экспорт, что при мировых ценах на дизельное топливо на 1 т. 700 USD, то даже при экспорте 3 миллиона тонн, составляет 200 миллионов долларов США в год.

На энергетическом Саммите, которая состоялась в Бонне (ФРГ) 2004 году с самой высокой трибуны прозвучал призыв о необходимости интенсивного развития производства энергоносителей из материалов биорастительного происхождения. Поскольку в растения в очень значительном количестве аккумулируется энергия Солнца, квалифицированное получение путем переработки этих материалов носит в глобальном масштабе энерго-экологический и экономический интерес.

Поэтому в рамках выполняемого нами исследования были поставлены задачи по определению технологических параметров процесса пиролитического метода получения топливной фракции из стебля хлопчатника и разработки технологической схемы метода получения низких углеводородов, газообразной и жидкой консистенции.

Известно, что в Республике Узбекистан потребность во внутреннем рынке к энергоносителям только в автомобильном транспорте составляют более 9 миллионов тонн в год. Из них 6,5 миллионов тонн приходится на бензин и 2,5 миллионов тонн на дизельное топливо. Кроме того, потребность к дизельным топливам предъявляют также сельское хозяйство и железнодорожный транспорт. Если обобщить все потребности на дизельное топливо, то они исчисляются не менее 3 миллиона тонн в год. В это же время потенциал гузапои (стебли хлопчатника), которая могла бы обеспечить внутренний рынок именно этим количествам биотоплива, получаемый на основе разработанной нами технологии. Но из-за неорганизованности ведения работ безвозвратно теряются на сельскохозяйственных полях гузапои. Очень незначительная часть этой гузапои используется частным сектором в качестве низкосортного топлива на сельских местах. По расчетам экспертов в перспективе доля биомассы в электрической энергии достигнет около 10 а в производстве тепла 20 процентов. Большие шансы для двигателей внутреннего сгорания в будущем открывает использование синтетического топлива, полученного в процессе газификации из отходов дерева, сельского хозяйства и угля. По литературным данным известно, что в конце 2003 года в саксонском Фрайберге началось производство «SunDitstl», синтетического дизельного топлива из биомассы, которое сокращает вредные выбросы примерно на 50 процентов.

Изучены режимы проведения процесса с определением оптимальных параметров, таких как влияние температуры, продолжительности процесса, влияние наполнителей, остаточного содержания воздуха, в без кислородной среде влияние влаги, и других параметров влияющих на пиролиз. Это позволил определить оптимальные условия, при которых достигается необходимая интенсивность пиролиза, уточнить, что будут представлять твердые остатки после пиролиза и предварительно выяснены некоторые вопросы, касающиеся представлений о принципиальной технологической схеме пиролиза древесины применительно к различным технологическим условиям.

Поскольку изучаемый процесс направлен на получения в максимальном содержании пироконденсата с интервалом кипения соответствующему интервалу кипения бензина, для нас не целесообразно увеличение содержания низкокипящих низкомоле-

кулярных соединений в пироконденсате. Первая часть это экологические вопросы, возникающие при сжигании пирогаза и пирокарбоната для ведения пиролиза стеблей хлопчатника, т.е. автопиролиз. При этом акцент направлен на содержание компонентного состава пирогаза и пирокарбоната. Вторая сторона вопроса более серьезная, поскольку только соответствие интервалу кипения легким топливным фракциям параметров пироконденсата явно недостаточная. Здесь продукт должен быть аттестован очень строго, со всей серьезностью, и соответствовать всем параметрам на претендентуемого топлива в соответствии с ГОСТом. К примеру, можно отметить, что образование в продуктах высокомолекулярных парафиновых углеводородов, находящихся в интервале кипения приводит к повышению температуры застывания, что приводит к непригодности с использованием в зимний период. Другие параметры могут влиять на октановое число. Кислотность и кислотное число тоже относится к таким показателям, к которым необходимо будет относиться очень серьезно. Если первой задачей является получение пироконденсата соответствующие к интервалам кипения дизельного топлива. А во втором этапе продукт (фракция пироконденсата) должен выдержать аттестацию. Очень возможно в продуктах пиролиза как показывает опыт, имеются склонность к осмолению под воздействиями внешних естественных условий, чего необходимо регулировать и именно надо управлять этим процессом.

Результаты эксперимента показывают, что при определённых условиях из материалов органического происхождения путем пиролиза возможно получить практически широкие фракции углеводородов. Ежегодного возобновления потенциала биорастительного материала – стебли хлопчатника более 40 миллионов тонн исследуемое направление вызывает интерес к развитию работ в этом направлении.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Шаимова А.М., Насырова Л.А, Ягафарова Г.Г. Утилизация твердых бытовых отходов крупных городов на свалках и полигонах как средство получения свалочного газа [Текст]: Сборник материалов 57-ой научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых - Уфа, Изд-во УГНТУ, том II, 2006. - с. 46.

2. Черп О., Виниченко В. Проблема твердых бытовых отходов: комплексный подход / Городское управление №7, 8, 2000.

3. Федоров Л., Маякин А. Теплоэлектростанция на бытовых отходах / «Новые технологии», № 6 (70), июнь 2006 г.

4. Беляков В.И., Дегтерев С.Н. “Способ переработки твердых бытовых отходов в компост” Дата публикации: www:///C:/rus/map.h m 23 сентября 2003Номер патента: 2210437 www://C:/rus/map.h m.

5. Zhang, P., Sheng, G., Feng, Y. & Miller, D.M. 2005. Role of wheat-residue-derived char in biodegrational of benzonitrile in soil: nutritional stimulation versus adsorptive inhibition. – *Environ. Sci. Technol*. 39:5442-5448.

6. Kang, M.Y. Heo, Kim, J.H., Cho, S.S/, Seo, P.D., Riko, C.M. & Lee< S.C.2012. Effects of carbonized rice hull and wood charcoal mixed with pyroligneos acid on te yield, and antioxidant and nutritional gualitu of rice. - Turk. J. For. 36:45-53.

7. Гречко А.В. Анализ энергозатрат и экологической безопасности при термических методах переработки твердых бытовых отходов [Текст] // Промышленная энергетика. - 2001. - № 3. - С. 55-63.

УДК 621.311
В.И. Шаломов, А.Ю. Коблов
ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный университет»,
г. Комсомольск-на-Амуре, Россия
V.I. Shalomov, A.U. Koblov
FGBOU VO " Komsomolsk-on-Amur state university ", Komsomolsk-on-Amur, Russia

ВЛИЯНИЕ ПОТЕРЬ ТЕПЛОТЫ В КОНДЕНСАТОРЕ НА ТЕПЛОВУЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТУРБОУСТАНОВКИ Т-55-130

THE EFFECT OF HEAT LOSSES IN THE CONDENSER ON THE THERMAL EFFICIENCY OF TURBINE T-55-130

Комплексный план создания территорий опережающего социально-экономического развития в Хабаровском крае предусматривает строительство новых социальных и промышленных предприятий. Это потребует дополнительной выработки электрической и тепловой энергии электростанциями Хабаровской генерации. Однако созданное по проектам 50-х и 60-х годов к настоящему времени паротурбинное оборудование состарилось не только физически, но и морально. Уменьшается установленная мощность и снижается тепловая экономичность турбин. Увеличиваются выбросы вредных веществ в окружающую среду. По имеющейся прогнозной оценке через 5-6 лет техническое состояние энергетического оборудования электростанций и электрических сетей может стать реальным тормозом в развитии отраслей экономики, экспорта электроэнергии.

Рассмотренные тенденции выдвигают задачи по продлению ресурса, по техническому перевооружению, по демонтажу низкоэкономичного оборудования, выявлению потерь тепловой энергии и восстановлению тепловых схем турбин с целью повышения энергетической эффективности паротурбинных установок (ПТУ) электрических станций.

Комсомольская ТЭЦ-2 Хабаровской генерации – станция с поперечными связями. В составе 4 очереди в эксплуатации находится две теплофикационные турбины Т-55-130 ст. № 7 и 8. Одновальная двухкорпусная паровая турбина типа Т-55-130 номинальной мощностью 55000 кВт с регенеративными отборами, конденсацией и двумя отопительными отборами пара. Турбина рассчитана для работы с параметрами свежего пара 12,75 МПа и 555 ^{0}С. Номинальный расход пара 265 т/ч. Схема регенерации: 3 подогревателя высокого давления (ПВД) + деаэратор (Д) + 4 подогревателя низкого давления (ПНД). Давление в деаэраторе 0,59 МПа. Температура охлаждающей воды 20 ^{0}С. Для охлаждения конденсатора турбоустановки (ТУ) используется прямоточная система технического водоснабжения с водозабором в реке Амур. Теплофикационная установка турбины представлена последовательно включёнными в трубопровод сетевой воды сетевыми подогревателями низкого (ПСГ-1) и высокого (ПСГ-2) давлений.

В настоящее время в действующей тепловой схеме турбины дренажный конденсат из подогревателей системы регенерации низкого давления ПНД-1, ПНД-2, ПНД-3 и ПНД-4 сбрасывается непосредственно в конденсатор, унося из цикла полезную теплоту. То же происходит и с конденсатом, отводимым из охладителей основных эжекторов, охладителей пара концевых уплотнений турбины (рисунок 1).

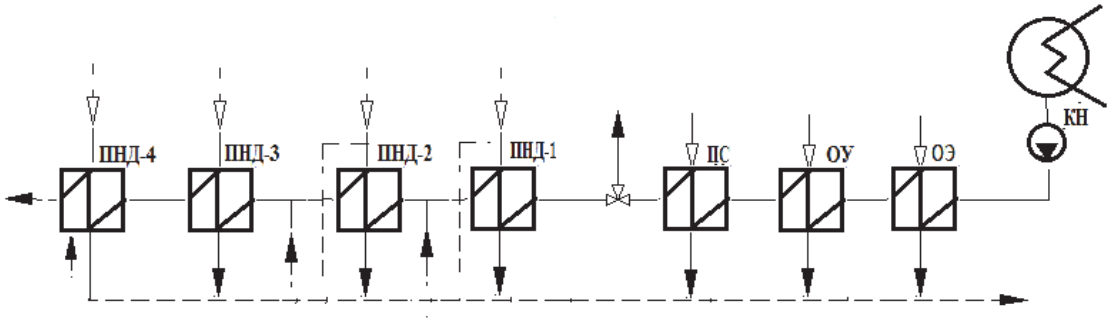


Рис. 1. Схема системы регенерации низкого давления

Два трёхступенчатых пароструйных эжектора марки ЭП-3-2 обеспечивают отсос паровоздушной смеси из конденсатора турбины, поддерживая в нём необходимый вакуум, влияющий на экономичность ПТУ. Согласно инструкции по эксплуатации турбины Т-55-130 расход рабочего пара на каждый эжектор - 850 кг/ч. Охладители основных эжекторов включены первыми в линию основного конденсата на напоре конденсатных насосов. Далее основной конденсат проходит через охладитель пара промежуточных камер уплотнений ПН-90 со своим горизонтальным эжектором. Давление в охладителе 0,13 МПа. Следом за ним установлен охладитель пара из крайних камер концевых уплотнений (сальниковый подогреватель) ХО-40-350. Давление в корпусе сальникового подогревателя 0,097-0,098 МПа. Теплота пара, конденсирующегося в перечисленных охладителях, подогревает основной конденсат, обеспечивая, в конечном счёте, повышение температуры питательной воды перед паровым котлом. Как известно, это способствует уменьшению расхода топлива в котёл. Однако перед ПНД-1 предусмотрен клапан рециркуляции, который предназначен для автоматического поддержания уровня воды в конденсаторе. При работе ТУ на теплофикационных режимах, с частичным пропуском отработавшего пара в конденсатор, часть подогретого основного конденсата через клапан рециркуляции возвращается в него, передавая через трубную систему свою теплоту охлаждающей воде. Потери теплоты с основным конденсатом через клапан рециркуляции, оцененные по рекомендации [1], приближаются к 2,54 МВт. С увеличением расхода пара в конденсатор они будут уменьшаться. По предварительной оценке [2] потери теплоты с дренажным конденсатом из ПНД-1…4, охладителей основных эжекторов и концевых уплотнений турбины могут составлять 1,52 МВт. В процессе конденсации греющего пара в ПВД-5,6,7, ПСГ-1,2, в сальниковом подогревателе, охладителе уплотнений образуется паровоздушная смесь (ПВС). Для эффективной работы подогревателей ПВС вместе с теплотой удаляется в конденсатор по сети трубопроводов. Эти тепловые потоки в сумме примерно составляют 0,51 МВт. Таким образом, суммарные потери тепловой энергии с пароводяными потоками в конденсатор турбины равны 4,57 МВт.

Для численной оценки влияния потерь теплоты в конденсаторе на энергетические показатели ТУ проведён расчёт тепловой схемы турбины. В качестве исходных данных взяты номинальные параметры работы турбины при её работе по тепловому графику на мощности 55 МВт. Для расчёта тепловой нагрузки турбины температура обратной сетевой воды принята 66 ^{0}С.

Расчёт тепловой схемы выполнен методом тепловых и материальных балансов [3] на базе компьютерных программ Mathcad и XStiem. Автоматизированная программа расчёта тепловых схем ПТУ разработана на кафедре тепловых энергетических установок КнАГУ и широко используется студентами направления «Теплоэнергетика и теплотехника» при курсовом и дипломном проектировании. Итогом расчёта стали технико-экономические показатели ТУ, показанные в первой колонке таблицы 1.

Таблица 1

Технико-экономические показатели ТУ

Показатели	Действующая тепловая схема	Без учёта перерасхода теплоты
Расход теплоты на ТУ, МВт	154,2	149,63
Расход теплоты на выработку э/энергии, МВт	66,8	62,63
КПД ТУ по выработке э/энергии	0,82	0,88
Удельный расход теплоты на выработку э/энергии кДж/(кВт·ч)	4376	4091
Удельный расход топлива на выработку э/энергии, г/(кВт·ч)	165	158

Потери теплоты с паром, проходящим, помимо части низкого давления турбины, приводят к перерасходу тепловой энергии, генерируемой паровым котлом. И по оценке выше они составляют 4,57 МВт. Технико-экономические показатели без учёта перерасхода теплоты представлены во второй колонке таблицы 1. Сопоставление значений технико-экономических показателей ТУ показывает, что удельный расход теплоты на выработку электроэнергии уменьшается на 285 кДж/(кВт·ч), что в относительном выражении составляет 6,5 %, а экономия условного топлива составляет 385 кг/ч или примерно 9,24 тонны в сутки.

Для устранения потерь теплоты с дренажным конденсатом регенеративных подогревателей низкого давления предлагается установить один или два сливных насоса, возвращающих конденсат греющего пара в линию основного конденсата. Снижение потерь теплоты с конденсатом пара в охладителях концевых уплотнений можно осуществить путём их модернизации. В настоящее время турбостроительные заводы предлагают современные, более эффективные, с точки зрения уменьшения протечек пара, уплотнения турбины. Уменьшение потерь теплоты с конденсатом охладителей основных эжекторов можно осуществить регулированием расхода рабочего пара на эжекторы при переходе турбины в режимы работы на частичных нагрузках. Для уменьшения потока теплоты в конденсатор с паровоздушной смесью можно предложить дополнительный поверхностный охладитель перед конденсатором.

Таким образом, полученные результаты численной оценки потерь тепловой энергии с пароводяными потоками в конденсатор показывают целесообразность и возможность их полезного использования для восстановления энергетической эффективности паротурбинных установок электростанций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Результаты экспериментальной оценки составляющих теплового потока в конденсаторы теплофикационных турбин – Энергетик, 2014, № 9. С. 41-43.

2. Баженов М.И. Сборник задач по курсу «Промышленные тепловые электростанции» / Б.И. Баженов, А.С. Богородский. – М.: Энергоатомиздат. – 1990. – 128 с.

3. Стерман Л.С. Тепловые и атомные электрические станции: учебник для вузов / Л.С. Стерман, В.М. Лавыгин, С.Г. Тишин. – 4-изд., перераб. и доп. – М.: Издательский дом МЭИ, 2008. – 464 с.

УДК 621.311
В.И. Шаломов, С.А. Плетнёв
ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный университет», г. Комсомольск-на-Амуре, Россия
V.I. Shalomov. C.A. Pletnev
FGBOU VO " Komsomolsk-on-Amur state university ", Komsomolsk-on-Amur, Russia

К ВОПРОСУ ОБ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕПЛОФИКАЦИОННЫХ ТУРБИН НА СВЕРХКРИТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПАРА

TO THE QUESTION ABOUT THE ENERGY EFFICIENCY OF COGENERATION TURBINES FOR SUPERCRITICAL STEAM PARAMETERS

Аннотация. В работе кратко рассмотрены вопросы влияния параметров свежего пара на экономичность турбоустановки, приведены примеры теплофикационных турбин, работающих на сверхкритических параметрах пара, подчёркнута важность решения проблемы экологически чистого производства электроэнергии и теплоты.
Ключевые слова: энергоблок, тепловая экономичность, сверхкритические параметры, теплофикационная турбина, экологические проблемы.

Abstract. The paper briefly discusses the impact of fresh steam parameters on the efficiency of turbine, provides examples of thermal turbines operating on supercritical steam parameters, emphasizes the importance of solving the problem of environmentally friendly production of electricity and heat.
Key words: power unit, thermal efficiency, supercritical parameters, thermal turbine, environmental problems.

Главной задачей энергетической отрасли является достижение высокой тепловой экономичности современных энергоблоков и эффективное использование топливных энергетических ресурсов. Один из способов решения такой комплексной задачи это - повышение параметров свежего пара. В настоящее время в Российской Федерации доля теплофикационных блоков увеличилась с 13,3 % в 2000 г. до 29 % в 2013 г., и законодательно определено строительство таких блоков на сверхкритическом давлении (СКД) мощностью более 300 МВт.

Кратко рассмотрим теоретические основы влияния параметров свежего пара на экономичность турбоустановки.

Состояние воды и водяного пара с давлением 22,064 МПа и температурой 373,946 ^{0}С принято называть критическими. Это максимально возможная температура воды и её насыщенного пара. При более высокой температуре пар переходит в перегретое состояние.

Температуру перегретого пара t_0 можно повышать при постоянном давлении p_0, при этом термический КПД цикла Ренкина η_t возрастает. Это происходит за счёт увеличения располагаемого теплоперепада в турбине, изменяющегося пропорционально начальной температуре. Возрастание начальной температуры приводит к увеличению степени сухости пара на выходе из турбины. Вследствие этого снижаются потери от влажности в проточной части - повышается внутренний относительный КПД турбины η_{oi}. и улучшаются условия работы лопаток.

Из изложенного следует, что при работе на перегретом паре желательно повышать начальную температуру t_0. Однако максимальное допустимое значение t_0 зависит от свойств металлов теплопередающих поверхностей оборудования. Для сталей перлитного класса наивысшая температура t_0, которая может быть достигнута без появле-

ния разрушения в условиях длительной эксплуатации, равна примерно 540 ^{0}C, для сталей аустенитного класса – 600 – 650 ^{0}C.

С повышением давления свежего пара при постоянном значении t_0 в общем случае происходит увеличение термического КПД η_t, однако эта зависимость оказывается очень пологой и часто компенсируется уменьшением η_{oi} из-за увеличения влажности пара в конце процесса расширения. Содержащаяся в паровом потоке влага вызывает эрозионный износ рабочих лопаток.

Поэтому для повышения экономичности ТУ вместе с повышением давления увеличивают и начальную температуру. Тогда можно получить не только ту же влажность в последних ступенях, но и увеличить термический КПД цикла. Возможность повышения начальной температуры значительно меньше, чем начального давления. Поэтому при определённом начальном давлении вводят промежуточный перегрев пара (промперегрев). В этом случае отработавший в цилиндре высокого давления (ЦВД) турбины пар подогревается до начальной (а иногда и выше) температуры теплотой уходящих газов в промежуточном пароперегревателе котлоагрегата. При правильном выборе давления промперегрева одновременно удаётся увеличить и тепловую экономичность.

В 1966 году в Советском Союзе был построен опытно-промышленный энергоблок мощностью 100 МВт с начальными параметрами по проекту: p_0 = 29,4 МПа, t_0 = 650 ^{0}C. За годы его эксплуатации освоены и исследованы режимы до давления 27 МПа и температуры до 620 ^{0}C [1]. В состав ТУ входила противодавленческая турбина Харьковского турбостроительного завода. На основе многолетних испытаний в 1987 году была дана рекомендация на разработку промышленного энергоблока мощностью 800 МВт на давление 30 МПа. Однако дальнейшая работа была прекращена. Основная причина отказа от создания энергоблока нового поколения в 90-х годах прошлого века – отсутствие металлов, способных надёжно работать не менее 200 тыс. часов.

На основе научно-исследовательских работ ВТИ, МЭИ, ЦКТИ и конструкторских бюро энергомашиностроительных заводов в директивном документе РАО «ЕЭС России» сформулировано направление развития ТЭС, работающих на угле – разработка энергоблоков на параметры свежего пара p_0 = 30-32 МПа, t_0 = 600-620 ^{0}C с КПД 45-47 %. У котлов с пылевым сжиганием угля выбросы в атмосферу оксидов серы должны быть менее 400 мг/м^3, а оксидов азота – менее 500 мг/м^3. В технологических схемах ТЭС должны предусматриваться мероприятия, обеспечивающие снижение количества загрязнённых стоков от химических промывок оборудования, систем гидрозолоудаления и водоподготовительных установок. Для водоподготовки рекомендуется шире применять мембранные и термообессоливающие технологии.

Примером теплофикационной турбины на сверхкритические параметры свежего пара является отечественная паровая турбина Т-250/300-240 Уральского турбомоторного завода. Принципиальная тепловая схема турбины Т-250/300-240 представлена на рисунке 1.

Паровая турбина Т-250/300-240 представляет собой одновальный четырёхцилиндровый агрегат (ЦВД, ЦСД-1, ЦСД-2, ЦНД) с промежуточным перегревом пара после ЦВД-1 и двумя регулируемыми теплофикационными отборами. Номинальная мощность – 250 МВт, номинальная тепловая нагрузка 384 Гкал/ч. Номинальный расход свежего пара 980 т/ч. Параметры пара перед стопорны клапаном ЦВД: p_0 = 23,5 МПа, t_0 = 540 ^{0}C.

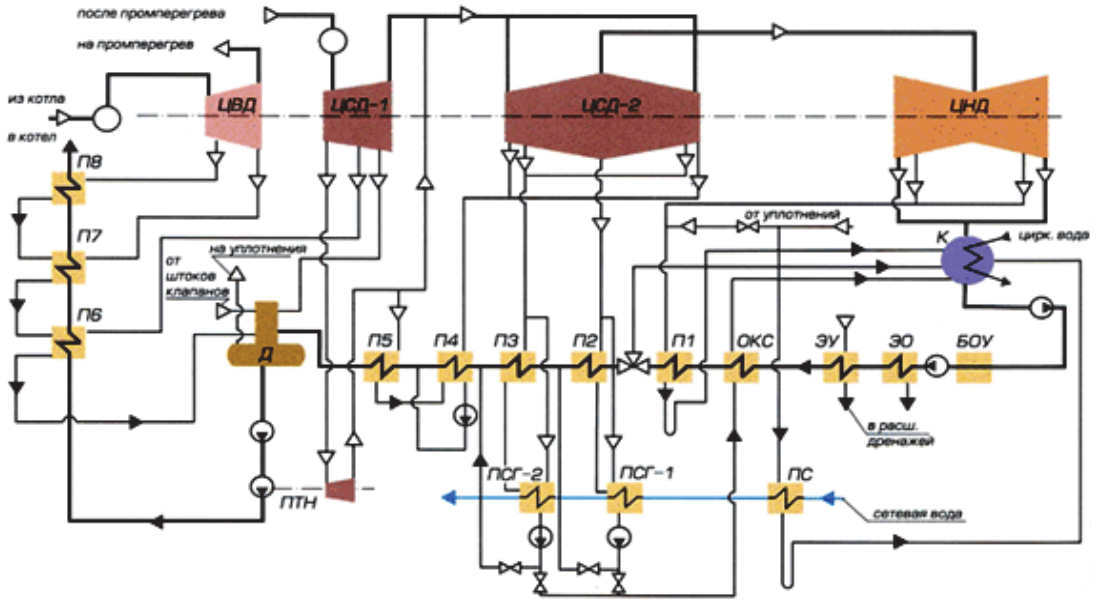


Рис. 1. Принципиальная тепловая схема турбины Т-250/300-240:
П1-8-регенеративные подогреватели; Д-деаэратор; ПТН-питательный турбонасос;
К-конденсатор; ПСГ-1,2- подогреватели сетевые горизонтальные;
БОУ-блок опреснительной установки; ЭО-охладитель эжектора;
ЭУ-эжектор уплотнений; ОКС-охладитель конденсата сетевых подогревателей

Высокое давление потребовало введения промежуточного перегрева пара до температуры $t_{пп}$ = 540 ^{0}С. Структурная формула регенеративной системы: 3 подогревателя высокого давления (ПВД) + деаэратор (Д) + 5 подогревателей низкого давления (ПНД), причём деаэратор подключён к индивидуальному отбору турбины.

Давление в деаэраторе 0,69 МПа. Температура питательной воды 265 ^{0}С. Температура охлаждающей воды 20 ^{0}С. Подогрев сетевой воды осуществляется последовательно в сетевых подогревателях нижнего и верхнего давлений. Промежуточный перегрев пара в ТУ потребовал блочной компоновки. Максимальную мощность 300 МВт турбина развивает в конденсационном режиме, при этом удельный расход теплоты составляет не более 8145 кДж/(кВт·ч) [3].

В настоящее время семейство турбин Т-250/300-240 на сверхкритические параметры пара включает в себя турбину Т-255/305-240-5М и четыре её модификации: Т-285/335-240, Т-265/305-240-С, Т-250/305-240-Д и Т-250/305-240-ДБ. Турбины этого семейства предназначены для установки на мощных ТЭЦ, обеспечивающих теплом и горячей водой очень большие города. Они высокоэффективны на теплофикационных режимах и, в то же время, достаточно высокоэкономичны на чисто конденсационных (летних) режимах.

Отличительной особенностью турбины Т-285/335-240 является повышение температуры свежего пара и пара промперегрева до 560 ^{0}С. Температура питательной воды становится равной 273 ^{0}С. Турбина Т-265/305-340-С предназначена для ТЭЦ с пониженным коэффициентом теплофикации до $\alpha_{тэц}$ = 0,3 (вместо 0,5-0,6 у базовой модели), что бывает целесообразно для ТЭЦ, расположенных в черте города. Турбины Т-250/305-240-Д и Т-250/305-240-ДБ разработаны для ТЭЦ дальнего теплоснабжения, распложенных в 30-35 км от города. Они имеют трёхступенчатый подогрев сетевой воды до температуры 150 ^{0}С (у базовой модели двухступенчатый подогрев воды до 117 ^{0}С). Турбина с индексом «Д» устанавливается при тепловых схемах с деаэратором 0,68 МПа, турбина с индексом «ДБ» - в бездеаэраторной схеме, где функции деаэратора выполняет ПНД № 2 смешивающего типа.

При разработках теплофикационных турбин нового поколения на параметры пара 23,5 МПа, 550-600 ^{0}С с увеличенными не менее чем на 12 % отборами на теплофикацию рассматривается турбина Т-330/400-240 [2]. Один из вариантов исполнения турбины заключается в том, что оба отопительных отбора размещаются в ЦСД, что даёт принципиальную возможность отключать ЦНД при переходе на теплофикационный режим, повышая тем самым экономичность турбоустановки.

Наряду с проблемой повышения энергетической эффективности электрических станций не менее важна проблема экологически чистого производства электроэнергии и теплоты. Современная структура энергетики характеризуется использованием различных первичных энергоресурсов.

Увеличивается доля газа в балансе ТЭС, в первую очередь на крупных ТЭЦ городов и ПГУ бинарного цикла. В России доля природного газа в энергобалансе составляет уже 62 % и продолжает увеличиваться. Однако во многих странах на электростанциях уголь заменяет очень большую долю в расходе органического топлива. Это относится к США, Японии, Западной Европе и странам СНГ. По данным [3] на угле будет работать 25 % всех вновь вводимых электростанций. В России электроэнергетика потребляет 39 % добываемого в стране угля. По оценкам Минобрнауки России за 15 лет потребление угля возрастёт на 43 %.

От вида топлива в первую очередь зависят выбросы CO_2 и других вредных соединений (таблица 1). Во второй колонке таблицы 1 единица измерения «кг/т.у.т.» расшифровывается - кг CO_2 /тонна условного топлива. В третьей колонке – «кг/ГДж» - кг CO_2/гигаджоуль теплоты.

Таблица 1

Эмиссия диоксида углерода при сжигании различных топлив

Топливо	Эмиссия CO_2	
	кг/т.у.т.	кг/ГДж
Бурый уголь	3,25	111,1
Каменный уголь	2,68	91,7
Мазут	2,44	83,4
Природный газ	1,55	52,8

Независимо от вида топлива при тех же способах очистки выбросы CO_2 обратно пропорциональны КПД электростанций, практически всегда определяемого экономичностью паротурбинных установок. В России, Японии, странах ЕС осуществляются специальные программы по борьбе с выбросами в энергетике: в РФ – «Экологически чистая энергетика», в Японии – «Программа активных действий по сдерживанию глобального потепления» и др. [2].

Таким образом, в настоящее время и в перспективе проектированию и строительству теплофикационных турбин, работающих на сверхкритических начальных параметрах пара, будет уделяться преимущественное внимание. При этом учёт и решение экологических проблем будет занимать в проектах одно из ведущих мест.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дорохов Е.В. Основы проектирования тепловой схемы энергоблоков ТЭС на суперкритических параметрах: учеб. пособие /Е.В. Дорохов, А.С. Седлов. – М.: Издательский дом МЭИ, 2007. – 152 с.

2. Михайлов В.Е. Концепция турбин на суперсверхкритические, сверхкритические и докритические параметры пара /В.Е. Михайлов, Л.А. Хоменок, И.И. Пичугин и другие // Теплоэнергетика. – 2017. - № 11. – С. 5 – 12.

3. Хоменок Л.А. Повышение эффективности эксплуатации паротурбинных установок ТЭС и АЭС. Часть 1. Основные характеристики паротурбинных установок / Л.А. Хоменок, А.Н. Ремезов, И.А. Ковалёв, В.С. Шаргородский, С.Ш. Розенберг. – СПб. – Издательство Петербургского энергетического института повышения квалификации Минэнерго России, 2003. – 38 с.

УДК 66:504
Т.А. Андреева
ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачёва», г. Кемерово, Россия
T.A. Andreeva
FGBOU VO "Kuzbass State technical University named after T. F. Gorbachev», Kemerovo, Russia

РАЗЛИЧНЫЕ ВИДЫ ОТХОДОВ В УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
VARIOUS TYPES OF WASTE IN COAL INDUSTRIES

Аннотация. В работе приводится классификация отходов предприятий, добывающих и перерабатывающих твердое топливо. Описываются основные направления переработки данных отходов, в том числе и с получением товарных продуктов. Уделено внимание вопросу различия подходов к переработке отходов в России и западных странах.
Ключевые слова: отходы, добыча, переработка, утилизация, брикетирование.

Abstract. The paper presents the classification of wastes of enterprises producing and processing solid fuels. Describes the main directions of recycling these wastes, including the receipt of marketable products. Attention is paid to the difference of approaches to waste treatment in Russia and Western countries.
Key words: wastes, extraction, processing, utilization, briquetting.

Добыча и переработка твердых горючих ископаемых сопровождается появлением большого количества отходов. Во всем мире ежегодно образуется не менее 10^{10} т твердых отходов добычи, обогащения и сжигания углей, а их количество, складированное в отвалах и прудах-накопителях, составляет около $2 \cdot 10^{11}$ т.

В России выход на 1 т добываемого угля вскрышной породы обычно составляет от 1,5 до 10 т, шахтной породы – 0,1-0,35 т, отходов гравитационного обогащения – от 0,15 до 0,4 т. Отходы флотации обычно составляют не более 0,05 т на 1 т обогащаемого угля, а золошлаковые отходы – от 0,12 до 0,5 т на 1 т сжигаемого угля [1].

В России углеотходы, текущие или складированные в отвалах, шламовых и зольных прудах-накопителях, обычно подразделяют на вскрышные (ОДВ) и шахтные (ОДШ) отходы добычи, отходы гравитационного (ООГ) и флотационного (ООФ) обогащения, вольные уносы и шлаки или их смесь – золошлаковые отходы.

Углеотходы подразделяют на минеральные (ОДВМ, ОДШМ, ЗУМ) и органоминеральные (ОДВО, ОДШО, ООГ, ЗУО, Ш). Критерием служит содержание органического углерода: при $[C]_0 < 5$ % масс. углеотходы относятся к минеральным, а при $[C]_0 \geq 5$ % – к органоминеральным.

Вскрышные и шахтные отходы добычи могут быть использованы для биологической рекультивации плодородного почвенного слоя, нарушенного при добыче угля [2].

В особую группу следует выделить так называемые горелые породы (ГП), которые образуются после окисления органических веществ сырья при горении углей. Учеными предложены способы использования горелых пород в качестве сырья для произ-

водства строительных материалов, например, различных заполнителей для бетонных смесей [3].

Тепловые электростанции (ТЭС) России, использующие твердое топливо, отличаются большими объемами образования золошлаковых отходов (ЗШО), составляющими до 42-45 млн. т/год. Более 92 % этого количества направляется в золоотвалы, в которых находится около 1,6 млрд. т ЗШО, при этом используется менее 8% их годового выхода.

За рубежом углеотходы, в частности шлаки и зольные уносы (ЗУ), рассматриваются совершенно иным образом, чем в России. Так, в промышленно развитых странах золошлаки называются сопутствующим продуктом ТЭС, и электростанции осуществляют предпродажную их подготовку, доводя гранулометрический состав до требований официальных строительных нормативных документов. Сопутствующие продукты ТЭС, прошедшие такую подготовку, называют золошлаковыми материалами (ЗШМ) и используются для производства строительных кирпичей и блоков [4].

В России золошлаки официально называются отходами, и электростанции предлагают потребителям именно отходы, которые характеризуются неоднородностью свойств и не отвечают требованиям строительных нормативных документов.

Золошлаковые отходы ТЭС характеризуются высоким содержанием железосодержащего и алюмосиликатного концентратов, благородных металлов, что делает их пригодными для промышленного извлечения ценных компонентов [5].

Среди отходов коксохимического производства следует отметить каменноугольные фусы, кислую смолку и коксовую пыль.

Каменноугольные фусы образуются в отделениях конденсации и представляют собой смесь смолы с частицами угля, кокса и полукокса, унесенные вместе с газом из камер коксования. При отсутствии бездымной загрузки выход фусов составляет 0,05-0,07 % от шихты, с внедрением бездымной загрузки коксовых печей он возрастает в 2-3 раза до 0,2-0,23 %.

К способам утилизации фусов относятся подача их в шихту для коксования, а также сжигание без утилизации либо с утилизацией тепла.

При использовании термической подготовки шихты возможны новые способы утилизации фусов: 1) подача их во влажную шихту перед нагревом шихты и 2) использование в качестве связующего при гранулировании или брикетировании шихты.

Кислая смолка цехов ректификации сырого бензола представляет собой смолистую вязкую массу, состоящую из серной кислоты (15-30 %), бензольных углеводородов (15-30 %), сульфосоединений (20-60 %) и воды (10-20 %). Согласно исследованиям, кислую смолку целесообразно нейтрализовать, отгонять из нее бензольные углеводороды (при помощи пара), а нейтральную обезбензоленную смолку с содержанием 40-60 % органических веществ добавлять к шихте.

Также существует возможность утилизации кислой смолки с получением различных продуктов: пенообразователей, присадок для сжигания мазута, дегтя и битума.

Коксовая пыль улавливается с установок сухого тушения кокса (УСТК), при продувке кокса инертными газами с температурой 180-200 ˚С, а также с установок беспылевой выдачи кокса с коксовых батарей. На многих коксохимических предприятиях существуют хранилища коксовой пыли, которые практически полностью заполнены, ведь на одном таком предприятии в год образуется порядка 20 тыс. т коксовой пыли.

Коксовую пыль можно использовать в качестве добавки к шихте (в количестве не более 1 % к массе шихты по причине высокой зольности) или перерабатывать тонкодисперсный материал при помощи уплотнения и фасовки. Учеными были предложены и другие способы уничтожения отходов (захоронение, сжигание, биоразложение), но они зарекомендовали себя как малоэффективные.

В связи с тем, что на данный момент в шихте в большем количестве используются слабоспекающиеся марки угля, требуется ее предварительная подготовка, к которой можно отнести брикетирование.

Наряду с низкокачественным углем брикетированию можно подвергать обогащенную коксовую пыль, а в качестве связующего компонента использовать разогретый карбамид. Возможно использование в качестве добавок к шихте для коксования гудронов (после нейтрализации), образующихся в качестве отхода при взаимодействии смолистых продуктов коксового газа с серной кислотой в процессе получения сульфата аммония [6].

Учеными [7, 8] предложено использовать угольную пыль наряду с коксовой для получения топливных брикетов с низким содержанием золы и серы, пригодных для обычного коксования и прямого сжигания.

Как видно из вышеизложенного, отходы добычи и переработки угля многочисленны, занимают большие территории и требуют утилизации. Современные технологии переработки таких отходов дают возможность получать полезные продукты и решать проблему рационального использования полезных ископаемых.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шпирт, М. Я. Использование твердых отходов добычи и переработки углей / М. Я. Шпирт, В. Б. Артемьев, С. А. Силютин. — М.: Издательство «Горное дело» ООО «Киммерийский центр», 2013. — 432 с.

2. Чибрик, Т. С. Биологическая рекультивация и мониторинг нарушенных промышленностью земель: учебное пособие / Т. С. Чибрик, М. А. Глазырина. – Екатеринбург: Уральский государственный университет им. А.М. Горького, 2008. – 196 с.

3. Вавренюк, С. В. Использование горелых пород в производстве изделий для ограждающих конструкций / С. В. Вавренюк, Г. А. Кораблева, О. В. Старикова // Жилищное строительство. – 2013. – № 12. С. 37-38.

4. Черепанов, А. А. Комплексная переработка золошлаковых отходов ТЭЦ (результаты лабораторных и полупромышленных испытаний) / А. А. Черепанов, В. Т. Кардаш // Геология и полезные ископаемые Мирового океана. – 2009. – № 2. С. 98-115.

5. Пат. РФ № 2588521 Способ комплексной переработки золошлаковых отходов (варианты) / С. А. Прокопьев, М. Л. Болотин // ООО ПК "Спирит". Заявл. 05.05.2015, опубл. 27.06.2016.

6. Коновалова, Х. А. К вопросу утилизации и применения твердых промышленных отходов коксохимического производства / Х. А. Коновалова, Н. С. Пономарев, О. А. Полях // IX Всероссийская научно-практическая конференция молодых ученых «Россия молодая», Кемерово, 2017: материалы. Кемерово: КузГТУ, 2017. С. 1-5.

7. Торопова, Н. В. Топливный брикет из коксовой и угольной пыли / Н. В. Торопова, А. С. Кононова, А. Ю. Игнатова, А. В. Папин // ЭНЕРГЕТИКА И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА материалы III Всероссийской научно-практической конференции, Кемерово, 2017: материалы. Кемерово: КузГТУ, 2017. С. 177.

8. Торопова, Н. В. Твердотопливные брикеты из отходов коксохимических и угледобывающих предприятий / Н. В. Торопова, А. С. Кононова, А. В. Папин, А. Ю. Игнатова // Глобализация экологических проблем: прошлое, настоящее и будущее (сборник материалов заочной международной научно-практической конференции), Кемерово, 2017: материалы. Кемерово: КузГТУ, 2017. С. 230.

УДК 664.6/.7
Т.Г. Короткова, С.А. Бушумов, А.А. Глытян
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар, Россия
T.G. Korotkova, S.A. Bushumov, A.A. Glytyan
FGBOU VO «Kuban State Technological University», Krasnodar, Russia

МОНИТОРИНГ КАЧЕСТВА ОЧИСТКИ ВОДЫ НА ОБЕССОЛИВАЮЩЕЙ УСТАНОВКЕ

MONITORING OF QUALITY OF WATER PURIFICATION ON THE DESALINATING INSTALLATION

Аннотация. Приведен суточный мониторинг работы обессоливающей установки по показателям: кремнекислота, щелочность и удельная электропроводность. Содержание кремнекислоты находится на уровне 8,1 мкг/дм^3, щелочность соответствует 8,0 мкг-экв/дм^3, а удельная электропроводность обессоленной воды составляет 0,13 мкСм/см, что отвечает требованиям, предъявляемым к водоподготовительному оборудованию.
Ключевые слова: обессоливающая установка, показатели качества воды.

Abstract. Day-to-day monitoring of the demineralization plant's performance in terms of its parameters: silicic acid, alkalinity and conductivity. The content of silicic acid is at the level of 8.1 μg/dm^3, the alkalinity corresponds to 8.0 μg-eq/dm^3, and the specific electrical conductivity of desalinated water is 0.13 μS/cm, which meets the requirements for water treatment equipment.
Key words: desalination plant, water quality indicators.

Надежная работа тепловых электростанций ТЭС, ТЭЦ и ГРЭС напрямую зависит от качественных показателей воды, используемой в технологических контурах установок. Многообразие примесей в природной воде обуславливает несколько этапов её очистки. Механические методы применяют для удаления механических примесей из воды, используемой из сырьевых источников (река, озеро, море). Физико-химическую обработку воды применяют для исключения коррозии и образования накипи на внутренней поверхности оборудования, работающего при высоких тепловых нагрузках [1]. В результате очистки образуется обессоленная вода, которая применяется для подпитки конденсатно-питательного тракта энергоблоков и сточные воды (шлам), включающие стоки от систем водоподготовки и химводоочистки, выпуски систем гидрозолоудаления, дренажные воды золошлакоотвалов и др. [2].

В работе [3] нами в течение шести месяцев проведено обследование качества воды реки Дон, являющейся сырьевым источником Новочеркасской ГРЭС, рассмотрен принцип действия аппаратов, входящих в схему центральной обессоливающей установки (ЦОУ).

В данной работе приведен суточный мониторинг качества очистки воды на ЦОУ Новочеркасской ГРЭС по показателям: кремнекислота в мкг/дм^3 (рис. 1), щелочность в мкг-экв/дм^3 (рис. 2) и удельная электропроводность (УЭП) в мкСм/см (рис. 3). В ходе технологического процесса обессоливания воды контролируются показатели качества, такие как: нагрузка на установки, температура, мутность, общая жесткость (суммарное содержание кальция и магния), общая щелочность, общее железо, водородный показатель (pH), УЭП, содержание кремнекислоты. Все показатели измеряются каждый час в специально оборудованной химической лаборатории химцеха и заносятся в суточную ведомость.

Рис. 1. Содержание кремнекислоты в обессоленной воде

Рис. 2. Значение щелочности в обессоленной воде

В соответствии со стандартом организации НП «ИНВЭЛ» СТО 70238424.27.100.013-2009 «Водоподготовительные установки и водно-химический режим ТЭС. Условия создания. Нормы и требования» очищенный конденсат турбин на выходе блочной обессоливающей установки должен отвечать следующим требованиям (п.4.4.6):

- удельная электрическая проводимость не выше 0,15 мкСм/см,
- содержание растворенной кремнекислоты SiO_2 не более 15 мкг/дм^3.

Рис. 3. Значение удельной электропроводности в обессоленной воде

Согласно данным мониторинга кремнекислота находится на уровне 8,1 мкг/дм^3, а удельная электропроводность обессоленной воды на выходе из центральной обессоливающей установки составляет 0,13 мкСм/см, что соответствует требованиям, предъявляемым к водоподготовительному оборудованию и водно-химическому режиму ТЭС национальными стандартами США и ФРГ, которые учтены при разработке СТО 70238424.27.100.013-2009.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чиж В.А., Карницкий Н.Б., Нерезько А.В. Водоподготовка и водно-химические режимы ТЭС и АЭС [Электронный ресурс]: учеб. пособие. – Минск: Высш. шк., 2010. – 351 с.

2. Копылов А.С., Лавыгин В.М., Очков В.Ф. Водоподготовка в энергетике: Учебное пособие для вузов.-М.: Издательский дом МЭИ, 2006.-309 с.

3. Korotkova T.G. Influence of heat-and-power enterprises on the hydrosphere / T.G. Korotkova, S.A. Bushumov, S.D. Burlaka, N.Yu. Istoshina, H.R. Siukhov // International Journal of GEOMATE, 2018. Vol. 15. Issue 48. pp. 99-106. DOI: https://doi.org/10.21660/2018.48.30109

УДК 597.533.1 681.3

Пак Дюн Кен
Сахалинский гуманитарно-технологический институт, КЭАЭ, г. Южно-Сахалинск, Россия
Pak Dun Ken
Sakhalin Humanities and Technology Institute, KEAE, Yuzhno-Sakhalinsk, Russia

ПРИМЕНЕНИЕ КОНТРОЛЛЕРОВ С ПРОГРАММИРУЕМОЙ ЛОГИКОЙ НА СУДАХ РЫБОПРОМЫСЛОВОГО ФЛОТА ДЛЯ МОНИТОРИНГА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

APPLICATION OF THE PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLERS ON THE SOFTWARE OF THE FISHERY FLEET FOR MONITORING ENVIRONMENTAL SAFETY OF WATER RESOURCES

Аннотация. Для безопасности водных ресурсов суда рыбопромыслового флота периодически должны высылать в центр мониторинга рыболовства сообщения, включающие в себя информацию о множестве параметров лова и состояния судна. Для упрощения и объективности этой трудной работы предлагается применение контроллеров с программируемой логикой.

Ключевые слова: рыбопромысловые суда**,** мониторинг вылов рыбы, программируемые логические контроллеры.

Abstract. For the safety of water resources, vessels of the fishing fleet should periodically send out messages to the fishing monitoring center that include information on the set of fishing parameters and the state of the vessel. To simplify and objectivity of this work, it is proposed to use controllers with programmable logic.

Key words: Fishing vessels, monitoring fishing, programmable logic controllers.

Программируемы логические контроллеры (ПЛК) представляют собой управляющие устройства, поведение которых может изменяться в зависимости от внешних команд. Весьма часто их применяют только из-за соображений “моды”, там, где обычные односложные контроллеры вполне справляются со своими обязанностями [2]. Однако в

данный момент мы приведем пример применения ПЛК, когда только данный вид управляющих устройств может справиться со своими обязанностями.

В комментарии к статье 256 УК РФ говорится, что “Общественная опасность незаконной добычи водных животных и (или) растений заключается в подрыве экологической безопасности России, причинении ущерба животному и растительному миру”. Поэтому, в феврале 1996 года в Российской Федерации была создана отраслевая система мониторинга водных биологических ресурсов. На Дальнем Востоке слежением за правильным выловом рыбы занимается Камчатский филиал Центра системы мониторинга рыболовства и связи. Каждый день ему должны передаваться судовые суточные донесения (ССД) и видах вылавливаемых морепродуктов, и их количестве. Согласно правилам рыболовства для Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна [2,3] суда, ведущие промышленный вылов рыбы должны иметь оборудование для взвешивания улова, либо документ, подтверждающий объем трюмов для определения количества улова объемно-весовым способом. Кроме того, они должны фиксировать и сохранять показания приборов, фиксирующих процесс добычи – курсографы или спутниковую навигацию.

С точки зрения охраны окружающий среды и водных биоресурсов подобный подход кажется вполне очевидным. Однако, сколько требуется сил и средств на корабле, где каждый человек на счету для его осуществления. Оставим в стороне недобросовестных рыб добытчиков – о них должен быть свой разговор по-иному, правоохранительному ведомству. Представим себе абсолютно добросовестный экипаж, которому учет улова представляет чуть ли не более серьезные сложности, чем его добыча. В правилах рыболовства говорится, что учет улова производится либо прямым взвешиванием, либо объемно-весовым методом, либо поштучным пересчетом голов и умножением на средний вес рыбы. Последний метод при больших заметах совершенно не подходит. Комбинирование двух предыдущих методов связано с огромными трудностями. Предположим, что весы вышли из строя, тогда отстранение от путины грозит огромными финансовыми потерями. Трюмы также заполняются частично, значит при каждом новом ковше с рыбой требуется помнить о предыдущих показаниях вылова. Приходится помнить множество кодов, плотность каждого типа рыбы, и множество других, плохо стыкующийся друг с другом данных. Кроме того, для передачи в центр мониторинга, все эти данные приходится шифровать по множеству позиций. Ниже приводится очень маленький отрывок подобного сообщения.

Рис. 1. Вид донесений в центр связи и мониторинга

Необходимо также помнить, о многообразии исключений, ограничений, поправок, входящих в каждый приказ. В заключении должна стоять подтвержденная цифровая подпись.

Человеку трудно справиться с подобным объемом информации. Простые контроллеры также не способны реагировать на быстро меняющиеся внешние условия. Достаточно предположить, что внезапно вместо одного типа рыбы пришлось вылавливать другой. Компьютеры, смартфоны, ноутбуки, мобильные телефоны плохо подходят для морских условий. Их быстро разъедает агрессивная морская среда, капли воды, повышенная влажность и перепад температур. Кроме того, все они (кроме мобильных телефонов) плохо приспособлены к переноске, особенно в штормовых условиях. Остается вся надежда только на программируемые контроллеры [4,5]. Конечно, при недостаточном финансировании их закупка и комплексная установка может оказаться делом определенного будущего, однако посмотрим, какие важные комбинации ПЛК можно разместить на судне для мониторинга вылова рыбы. Для примера выберем средний рыболовный траулер типа “Невельск”.

В первую очередь необходимо фиксировать вес вылавливаемой рыбы на стрелах, поэтому необходима связка динамических весов – чеквейров с датчиками веса. Во вторую очередь требуется слежение за состоянием и объемов трюма, с учетом типа поступающей в них рыбы. Третья обязательная часть – мониторинг местоположения, гидрографа, погодных условий. Уже стационарный или переносной компьютер может кодировать сообщения для пересылки их в ФГБУ Центр системы мониторинга рыболовства и связи, в частности в его Камчатский филиал.

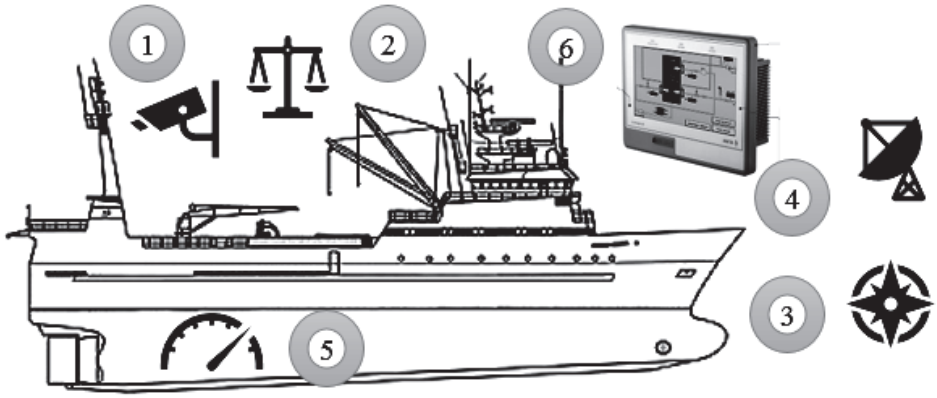


Рис. 2. Возможное размещение программируемых контроллеров на судах рыбопромыслового флота. 1) контроль за условиями вылова рыбы, 2) весовой контроль, 3) контроль местоположения судна, 4) составления кодовых сообщений в центр мониторинга, 5) контроль объема трюмов, занятого рыбой, 6) контроль за общим состоянием корабля

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ephrem Ryan Alphonsus, Mohammad Omar Abdullah, A review on the applications of programmable logic controllers. Renewable and Sustainable Energy Reviews, Vol 60, July 2016, pp. 1185-1205

2. Правила рыболовства для Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна. Приложение к приказу Минсельхоза России от 21 октября 2013, № 385

3. Приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 19 апреля 2016 г. № 152 “О внесении изменений в правила рыболовства для Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна, утвержденные приказом Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 21 октября 2013 г. № 385”, 27 мая 2016

4. Szewczyk R., Zielinski C., Kaliczynska M., (ed.) Automation 2018, Advances in Automation, Robotics and Measurement Techniques. Advances in Intelligent Systems and Computing 743, Springer, 2018, 800 pp.
5. 28th International Conference on Field Programmable Logic and Applications. Dublin, Ireland, 24-31 August 2018

УДК 628.35
А.В. Жуков, Л.И. Никитина, М.М. Трибун; Л.П. Майорова, В.П. Тищенко
ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный университет путей сообщения»; ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет», г. Хабаровск, Россия
A.V. Zhukov, L.I. Nikitina, M.M. Tribun; L.P. Mayorova, V.P. Tishchenko
FGBOU VO "Far eastern state transport university"; FGBOU VO "Pacific state university", Khabarovsk, Russia

СУЩНОСТЬ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД БИОЛОГИЧЕСКИМ МЕТОДОМ
ESSENCE OF WASTEWATER TREATMENT BY THE BIOLOGICAL METHOD

Аннотация. В статье рассматривается использование метода биоиндикации для очистки сточных вод. Приведены факторы, влияющие на работу очистных сооружений разных географических зон.
Ключевые слова: очистные сооружения, биологическая очистка, активный ил, аэротенки, сточные воды, цилиофауна.

Abstract. In the article the use of method of bioindication is examined for cleaning of effluents. Factors over, influencing to work of sewage treatment plants of different geographical zones, are brought.
Key words: sewage treatment plants, bioscrubbing, active silt, aerotanks, effluents, infusoria.

Сточные воды и способы их очистки одна из актуальных проблем человечества на протяжении многих веков. Биологический метод очистки изобретён в Великобритании в 1913 году. Целью данного метода является удаление органических веществ, в том числе соединения азота и фосфора, с помощью разных организмов (Банина, 1984; Жмур, 2003).

Очистка сточных вод подвергается биологической очистке в специальных железобетонных резервуарах – аэротенках. Основным компонентом аэротенков является активный ил. Активный ил – искусственно выращиваемый биоценоз. Аэрация антропогенно загрязненных вод, способствует видовому разнообразию активного ила, которое представлено бактериями, простейшими, многоклеточными животными. Данные группы организмов трансформируют загрязняющие вещества и очищают сточные воды в результате биосорбции, биохимического окисления, выедания бактерий и простейших. Наиболее многочисленной группой гидробионтов населяющие активный ил, являются инфузории. Поэтому при характеристике биологического метода очистки им уделяется особое внимание (Никитина, 2011; Трифонов, 2003).

При характеристике биологической очистки сточных вод гидробионтами, нами выделяется три трофических уровня:

1. Бактерии – гетеротрофы усваивают органические соединения, входящие в состав загрязнений сточных вод. В активном иле аэротенков численность бактерий (2,1–2,4) $\cdot$ 10^9 экз./см^3, а биомасса – 900-1033 мг/дм^3, что значительно превышает обычно встречающуюся в природных средах биомассу. Именно такая значительная масса живых клеток обеспечивает высокие скорости окисления загрязняющих веществ.

2. Инфузории – бактериофаги используют в качестве пищи бактерий. За период исследования были определены 35 видов, что составляет 83 % от общего количества. Данная группа инфузорий оказывает решающее влияние на снижение количества патогенных бактерий. Наличие в активном иле обильного количества ресничных инфузорий обеспечивает уничтожение бактерий коли до 98 %, вследствие чего в очищенной воде редко можно встретить возбудителей острых кишечных заболеваний. В результате выедания бактерий инфузориями снижается мутность воды. Данная группа инфузорий представлена многочисленными жизненными формами.

3. Инфузории – хищники. В результате исследования сточных вод аэротенков было выявлено семь видов хищных инфузорий, что составляет 17 % от общего количества зарегистрированных видов. Большая часть принадлежит к классу *Suctoria* Haeckel, 1866 – 71 % и 29 % к классу *Ciliata* Perty, 1852. Многие хищные инфузории являются индикаторами высокого качества очистки сточных вод. Они играют огромную роль в осветлении, поедая более мелких представителей протистофауны (Жуков, 2011). По нашим наблюдениям, представители класса *Suctoria* Haeckel, 1866 могут поймать и удерживать инфузорию в 8-10 раз превышающую её по размерам, а также удерживать одновременно до 5 жертв, общий размер которых в 15 – 17 раз превышает саму инфузорию.

В результате жизнедеятельности гидробионтов населяющих активный ил сточная вода очищается по некоторым показателям до 98 % (табл. 1).

Таблица 1

Состав сточных вод до и после очистки

Показатели	NH_4^+	Cu^{2+}	Zn^{2+}	Фенолы	Взвешенные вещества	Нефте-продукты	Жиры
Концентрация до очистки, *мг/л*	21.8	0.01	0.22	0.009	113.7	1.82	5.3
Концентрация после очистки, *мг/л*	0.36	0.004	0.04	0.001	14.2	0.13	0.84

Результаты сравнительного анализа цилиофауны аэротенков разных очистных сооружений (г. Хабаровск, г. Свободный, г. Житомир) показали, что фауны инфузорий обладают некоторой степенью общности видового состава (Приходько, 2009; Константиненко, 2008; Жуков, 2012). Данный вывод следует из расчета коэффициента фаунистического сходства цилиофауны активного ила аэротенков ниже перечисленных очистных сооружений (табл. 2).

Таблица 2

Индекс видового сходства инфузорий биоценозов разных аэротенков

Биоценозы	Коэффициент Серенсена	
	г. Свободный Амурской области	г. Житомир, Украина
г. Хабаровск	69 %	67 %
г. Житомир, Украина	50 %	-

Как видно из таблицы 2, коэффициент общности фауны очистных сооружений колеблется по видовому составу от 50,0% до 69,0%. Наличие одинаковых видов инфузорий в активном иле разных очистных сооружений, расположенных в разных географических районах является одним из важных аргументов в пользу гипотезы о космополитном характере распространения инфузорий.

В то же время, необходимо отметить, что фауны инфузорий трех очистных сооружений имеют и специфичность. Различия между видовыми составами цилиофауны активного ила, связаны с адаптационными свойствами простейших, вызванными биотическими и абиотическими факторами среды конкретных очистных сооружений, расположенных в разных климатических зонах и рядом других факторов (табл. 3).

Таблица 3

Экологические факторы, влияющие на видовой состав цилиофауны активного ила

Абиотические факторы	Биотические факторы
• Тип сооружения, определяющий размер биотопа; • Режим аэрации иловой смеси; • Химический состав сточных вод; • Температурный режим; • pH среды; • Нагрузка на активный ил.	• Автохтонная микрофауна; • Аллохтонная микрофауна; • Взаимоотношения «Хищник-жертва»; • Скорость репродукции.

Длительное действие перечисленных факторов приводят к созданию индивидуального, характерного только для биоценоза активного ила конкретного очистного сооружения, видового и трофического разнообразия цилиофауны. Для эффективной работы биологического метода очистки, необходим индивидуальный подход с учетом общих закономерностей работы очистных сооружений.

Работа выполнена при поддержке гранта «УМНИК» № 12518ГУ/2017.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Банина Н.Н., Кутикова Л.А. Тип Инфузории // Фауна аэротенков. – Л.: Наука. – 1984. – С. 136 – 186.

2. Жмур, Н. С. Технологические и биохимические процессы очистки сточных вод на сооружениях с аэротенками. - М.: АКВАРОС, 2003. - 512 с.

3. Никитина Л.И. Цилиофауна природных и техногенных экосистем Среднего Приамурья: монография / Л. И. Никитина, А. В. Приходько, А. В. Жуков, М. М. Трибун. – Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2011. – 160 с.

4. Трифонов О. В. Перифитон очистных сооружений биологической очистки сточных вод: Дис. … канд. биол. наук. – Минск, 2003. – 100 с.

5. Жуков А.В. Биология и экология инфузорий подкласса Peritrichia аэротенков очистных сооружений г. Хабаровск. Конференция с международным участием «Регионы нового освоения: ресурсный потенциал и инновационные пути его использования». Хабаровск: Изд-во ИВЭП ДВО РАН, 2011. С. 142-145.

6. Приходько А.В. Морфо-экологические особенности инфузорий из природных и антропогенных биоценозов Амурской области: дис. … канд. биол. наук: 03.00.16: / Алена Викторовна Приходько. – Хабаровск, 2009. – 150 с.

7. Константиненко Л.А. Круговійчасті инфузории (Ciliophora, Peritrichia) очистительных сооружений: дис. … канд. биол. наук : 03.00.08: Людмила Анатольевна Константиненко. – Житомир, 2008. – 217 с.

8. Жуков А.В. Экология и биология инфузорий на разных этапах очистки сточных вод. Материалы Региональной научной конференции с международным участием «Биоразнообразие и проблемы экологии Приамурья и сопредельных территорий». Хабаровск: Изд-во ДГГУ, 2012. С 95-98.

УДК 37.07
О.Д. Лукашевич[1], Л.А. Зейле[2], Н.А. Чернышева[1], Р.А. Тарасов[1]
[1]ФГБОУ ВО «Томский государственный архитектурно-строительный университет»,
[2]ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет», г. Томск, Россия
O.D. Lukashevich[1], L.A. Zeile[2], N.A. Chernishova[1], R.A. Tarasov[1]
[1]FGBOU VO "Tomsk state university of architecture and building", Tomsk, Russia, [2]FGBOU VO "Siberian state medical university", Tomsk, Russia

РАЗРАБОТКА СОРБЕНТА ДЛЯ ОЧИСТКИ И ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ВОДЫ В ЦЕЛЯХ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

DEVELOPMENT OF SORBENT FOR WATER TREATMENT AND DISINFECTION FOR THE IMPROVEMENT OF WATER OBJECTS' ENVIRONMENTAL SAFETY

Аннотация. Разработан гранулированный сорбент для очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов и обеззараживания природных и сточных вод. Сырьевой смесью для его получения послужили: железистый отход водоподготовки, жидкое стекло, CaO (негашеная известь), вода. Для придания биоцидных свойств сорбционный материал модифицирован частицами серебра и йода. Экспериментально установлен оптимальный состав компонентов сырьевой смеси, который обеспечивает достаточную прочность и водостойкость сорбента, выявлено соотношение: железистый отход (безводный гетит) : CaO : жидкое стекло : вода = 10:1:14:4. Подобраны оптимальные режимы изготовления образцов сорбента, обеспечивающие высокую прочность, пористость и удельную поверхность. Определены обменная ёмкость сорбента и эффективность при извлечении ионов цинка и меди из водных сред. Показано биоцидное действие сорбента по отношению к колиформным бактериям. Полученные результаты могут быть использованы для разработки новых сорбентов, что способствует совершенствованию очистки сточных вод, повышению экологической безопасности водных объектов, сохранению естественных экосистем.
Ключевые слова: сорбент, адсорбция, водоочистка, обеззараживание, тяжелые металлы

Abstract. A granular sorbent for wastewater treatment from heavy metal ions and disinfection of natural and waste water has been developed. The feed mixture for sorbent's production included ferrous waste water treatment, liquid glass, CaO (quicklime), water. To impart biocidal properties, the sorption material was modified by particles of silver and iodine. The optimum composition of the raw mix's components has been experimentally established, which provides sufficient strength and water resistance of the sorbent. The following ratio has been identified: ferrous waste (anhydrous goethite): CaO: water glass: water = 10: 1: 14: 4. Optimal modes of manufacturing sorbent samples were selected, which ensure high strength, porosity and specific surface. The exchange capacity of the sorbent and the efficiency in the extraction of zinc and copper ions from aqueous media have been determined. The biocidal effect of the sorbent with respect to coliform bacteria is shown. The obtained results can be used for the development of new sorbents, which contributes to the improvement of wastewater treatment, improving the ecological safety of water bodies, and the preservation of natural ecosystems.
Key words: sorbent, adsorption, water treating, disinfection, heavy metals.

В условиях стремительно развивающегося экологического кризиса представляются актуальными разработки дешевых адсорбентов, полученных из отходов производства, использование которых позволяет очищать и обеззараживать различные типы вод. Ранее был предложен способ получения сорбционного материала, сырьем для которого служили железосодержащий шлам, образующийся при очистке подземных вод, жидкое стекло (как клеящая субстанция), в присутствии CaO (негашеная известь) и воды [1].

В работе использовали сухой железосодержащий шлам станции водоочистки Северского водозабора № 1. Из ЖШ, негашеной извести CaO, жидкого стекла и воды, взятых в разных соотношениях (приведены в табл. 1), были приготовлены образцы с разным составом компонентов смеси. Для этого навески шлама и оксида кальция тщательно перетирали и смешивали в агатовой ступке, затем при постоянном перемешивании добавляли порциями жидкое стекло и воду. Образцы формовали с помощью ручного пресса. Гранулы полученного сорбента (короткие цилиндры) сушили при комнатной температуре на воздухе несколько часов, затем нагревали в сушильном шкафу или в СВЧ печи, режимы приведены в табл. 1.

Таблица 1

Влияние состава исходной смеси на прочностные свойства образцов сорбентов, полученных с использованием железосодержащего шлама, жидкого стекла и извести

Состав сырьевой смеси для получения сорбента. масса, г					Режим обработки образцов		Прочностные свойства образцов
№	ЖШ	CaO	Жидкое стекло	H_2O	Время выдерживания на открытом воздухе, часы	Условия термообработки	
1	10	1	14	4	3	40 мин в печи при 200 °С	Прочные водостойкие
2	10	1	14	4	3	10 мин в СВЧ печи	Прочные водостойкие
3	10	1	14	4	3	5 мин в СВЧ печи	Прочные водостойкие

Прочность образцов оценивали по стандартным методикам. Выполнена проверка водостойкости полученных образцов сорбентов. Для этого их выдерживали в воде в течение 7 суток. Прочностные характеристики сорбентов, полученных с использованием железистого шлама, удовлетворяют требованиям стандарта (ГОСТ Р 51641-2000 «Материалы фильтрующие зернистые. Общие технические условия»).

Измерен суммарный объем пор образцов. Он варьирует в пределах от 0,07 до 0, 13 $см^3/г$. Наибольшей пористостью обладают образцы с составом сырьевой смеси, соответствующим №1, приведенному в табл.1. Удовлетворительные показатели прочности, водостойкости, пористости открывают перспективу использования сорбентов в очистке природной и сточной воды.

Исследована сорбционная способность в отношении тяжелых металлов (Zn^{2+}, Cu^{2+}) гранулированного сорбента. Степень извлечения ионов образцом № 1 оказалась 43,6 и 54,1 % по меди и цинку, соответственно, в то время как у порошкообразного сухого железистого шлама она составляла 98,9 и 99,5 %. Положительные результаты получены при проверке эффективности сорбентов с использованием модельных растворов, имитирующих реальные сточные воды гальванических производств. Загрязненная тяжелыми металлами воды очищалась до нормативного качества.

Представляло интерес получить сорбент, обладающий бактерицидными свойствами. Для этого перед термообработкой образцы модифицировали йодсодержащими и серебросодержащими добавками. Известен способ обеззараживания воды [2], в котором используются углеродсодержащий материал (подложка), и I-содержащая и Ag-

содержащая иноноообменные смолы. В другом способе [3] усовершенствован этот же прием антимикробного воздействия: предложено использовать композиционные материалы, содержащие в различных сочетаниях равномерно распределенные гранулы йодсодержащей анионообменной смолы, гранулированного активированного угля, катионообменной смолы и анионообменной смолы с серебросодержащим сорбентом между амфотерными волокнами. По аналогии с приведенными примерами нами осуществляется пропитывание сорбента I-содержащим и Ag-содержащим веществами, которые, как известно, обладают бактерицидными (в меньшей степени – вирулицидными и фунгицидными) свойствами. Сорбент обладает мезо- и макропористой структурой. При модифицировании его поверхности йодом и серебром закрепившиеся на ней ионы делают композиционный материал биологически активным: бактерии адсорбируются и погибают на его поверхности. Оптимальными условиями модифицирования являются ультразвуковая обработка и введения стабилизирующей добавки. Модифицирование происходит благодаря химическому связыванию йода и серебра с активными центрами на поверхности сорбента, а также вследствие физического взаимодействия модифицирующих частиц и пористой структуры композиционного материала.

Экспериментально на основе микробиологических исследований с использованием воды, обогащенной клетками бактерий культуры *Escherichia Coli (E. Coli)* показано, что модифицированный сорбент проявляет высокую эффективность в подавлении микрофлоры. При бактериальном загрязнении воды до 2500 КОЕ/см^3 достигнута высокая степень очистки (90-95 %).

Выводы

1. Безопасность водных объектов обеспечивается благодаря природным процессам самоочищения в гидролитосфере и барьерной роли сооружений и устройств, обеспечивающих очистку сточных вод перед их сбросом в водоемы и водотоки.

2. Разработан способ получения сорбента, способного удерживать ионы тяжелых металлов – загрязнителей производственных сточных вод. При этом в качестве сырья для его получения используются железистые шламы – отходы водоподготовки. Степень извлечения ионов меди и цинка фиксируется на уровне 43,6 и 54,1 %, соответственно.

3. Модифицирование сорбента I-содержащим и Ag-содержащим веществами позволяет получить новый композиционный сорбционный материал с бактерицидными свойствами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лукашевич О.Д., Усова Н.Т. Сорбент из железистого шлама для очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов /Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета № 1, 2018 г.

2. Патент РФ № 2221641 МПК B01D 15/00, B01D 37/02, B01J 20/00. Митилинеос А.Г., Пименов А.В. Бактерицидная добавка для сорбента и сорбент для очистки воды. Опубл. 20.01.04

3. Патент РФ № 2172720 МПК C02F 001/50. Способ обеззараживания питьевой воды. Пименов А.В., Митилинеос А.Г., Шмидт Дж. Опубл. 27.08.01

УДК 544.032.72
О.А. Ткачева[1], М.С. Ярош[1], О.В. Бондарчук[2]
[1]Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», [2]ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия
O.A. Tkacheva[1], M.S. Yarosh[1], O.V. Bondarchuk[2]
[1]Military Educational and Scientific Center of the Air Force «N.E. Zhukovsky and Y.A. Gagarin Air Force Academy», Voronezh, Russia, [2]Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Voronezh, Russia

СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ЕМКОСТИ СОРБЕНТА В СИСТЕМЕ ФОРМАЛЬДЕГИД-БЕНТОНИТ

WAYS OF INCREASE IN CAPACITY OF THE SORBENT IN SYSTEM FORMALDEHYDE-BENTONITE

Аннотация. В работе обсуждаются различные способы повышения сорбционной емкости природного минерала бентонита с целью увеличения эффективности сорбции формальдегида из водных растворов. Предложенные решения позволят рекомендовать бентонит в качестве сорбента производственных токсичных отходов.
Ключевые слова: деревообрабатывающие производства, сточные воды, формальдегид, природный минерал, бентонит, термообработка, кислотная, основная и солевая модификация, сорбция, емкость сорбента.

Abstract. The paper discusses various ways of increasing the sorbent capacity of bentonite a natural mineral in order to increase the effectiveness of adsorption of formaldehyde from aqueous solutions. The proposed solutions will allow us to recommend bentonite as a sorbent of industrial toxic wastes.
Key words: woodworking industries, wastewater, formaldehyde, natural mineral, bentonite, heat treatment, acid, base and salt modification, sorption, sorbent capacity.

Адсорбция широко применяется при очистке жидкостей и газов от примесей, для обесцвечивания и устранения запаха и привкуса пищевых продуктов. На основе адсорбционных процессов происходит разделение смесей и выделение определенных компонентов [1-3]. Наибольший экологический эффект достигается при очистке сточных вод от высокотоксичных веществ. Применение сорбентов на основе природных минералов обусловлено их избирательностью, катионообменными свойствами некоторых из них, сравнительно низкой стоимостью и доступностью.

Глинистые породы обладают развитой структурой с микропорами, имеющими различные размеры в зависимости от вида минерала. Большая часть из них обладает слоистой жесткой или расширяющейся структурой. Разработка новых полусинтетических адсорбентов на основе природных минералов [4-6] осуществляется с целью повышения эффективности очистки стоков от токсикантов. Увеличение сорбционной емкости может быть достигнуто различными видами активирования глин: термообработка, обработка электромагнитными полями, кислотная, щелочная и солевая модификация, а также за счет перемешивания растворов.

Способы повышения емкости сорбента изучали в процессе сорбции приоритетного токсиканта деревообрабатывающей промышленности – формальдегида – из водной среды на бентоните. Природный бентонит Миллеровского месторождения состоит из двух породообразующих минералов – гидрослюды (19 %) и монтмориллонита (79 %). Глинистая фракция высокодисперсна. Кристаллическая структура монтмориллонита представляет собой трехслойную структуру с разбухающей кристаллической решет-

кой (соотношение алюмокислородных октаэдрических и кремнекислородных тетраэдрических слоев 2:1) [7].

Модельную сточную воду готовили из воды и формалина в концентрации, соответствующей реальным стокам мебельных комбинатов (1 г/л). Соотношение масс сорбента и раствора 1:25, время контакта – 20 минут. Исходную концентрацию HCHO (C_0) и равновесную – после сорбции (C_p) определяли йодометрическим методом (в кислой и щелочной сред раствор вначале нейтрализовали до pH 7).

Исследования проводили на бентоните природном, термообработанном (при t=150, 200 и 300 ^{0}C), обогащенном и модифицированном неорганическими реагентами различной природы и концентрации. На первом этапе тестировали образцы по степени очистки модельного стока от HCHO (η, %), которую рассчитывали по формуле:

$$\eta = \frac{C_0 - C_p}{C_0} \cdot 100\% \cdot$$

Результаты экспериментов показали, что термообработка не привела к значительному повышению емкости сорбента. По сравнению с природным бентонитом (η=5 %) степень очистки на термообработанных образцах не превышала 6,5 %. Для температуры 300 ^{0}C этот показатель даже снизился до 3 %. По-видимому, термообработка приводит к уменьшению удельной поверхности минерала за счет исчезновения части микропор в результате обратимого изменения структуры при удалении адсорбционно-связанной воды.

Обогащение проводили «отмучиванием» глинистой фракции в дистиллированной воде, высушиванием и измельчением. Этот прием позволил незначительно повысить η (до 9,5 %).

Химическое модифицирование бентонита осуществляли растворами солей, гидроксидов и кислот различных концентраций (таблицы 1 и 2). Как видно из табл. 1, степень очистки сточной воды на бентоните, модифицированном солями и гидроксидами, повысилась весьма незначительно.

Таблица 1

Степень очистки модельной сточной воды от формальдегида на бентоните, модифицированном неорганическими солями и гидроксидами

	Модифицирующие агенты и их концентрация											
	NH_4Cl		$(NH_4)_2SO_4$		$FeCl_3$		Na_2SO_4		KOH		NH_4OH	
	5%	10%	5%	10%	5%	10%	10%	20%	10%	20%	5%	10%
η, %	8	12	7	8	7	6	5	7	10	10	4	6

Анализ результатов модифицирования бентонита растворами кислот выявляет несомненное преимущество серной кислоты как активирующего агента. Обработка сорбента соляной кислотой оказалась менее эффективной. HNO_3 и H_3PO_4 практически не повысили η. По-видимому, это объясняется тем, что образующиеся труднорастворимые сульфаты кальция и магния увеличивают площадь поверхности адсорбента, за счет чего появляется вторичная пористость.

Таблица 2

Степень очистки модельной сточной воды от формальдегида на бентоните, модифицированном неорганическими кислотами

	Модифицирующие агенты и их концентрация									
	H_2SO_4			HCl			HNO_3		H_3PO_4	
	10%	20%	30%	10%	20%	30%	10%	30%	10%	30%
η, %	59	65	73	18	20	22	5	7	5	5

Перемешивание сточной воды с сорбентом позволяет частично снять внешнедиффузионное лимитирование процесса [8]. При скорости вращения магнитной мешалки 50 $с^{-1}$ это влияние максимально. Дальнейшее увеличение скорости перемешивания снижает емкость сорбента вследствие усиления десорбционных процессов. Для образца бентонита, модифицированного серной кислотой, определили емкость сорбента в статическом и гидродинамическом режимах.

Величину удельной адсорбции (*а, мг/г*) рассчитывали по формуле:

$$a = \frac{C_0 - C_p}{m} \cdot V,$$

где m – масса сорбента, г; V – объем раствора, л.

В статическом режиме проведения процесса величина a = 17 мг/г, при перемешивании со скоростью вращения мешалки 50 $с^{-1}$ a = 24,5 мг/г.

Таким образом, повышение емкости сорбента достигается модифицированием бентонита раствором H_2SO_4 и проведением адсорбции при перемешивании.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Смирнов А.Д. Сорбционная очистка воды. - Л.: Химия, 1982.- 168 с.

2. Бельчинская Л.И., Ткачева О.А. Применение модифицированных сорбентов на мебельных предприятиях для экологических целей. Современные технологические процессы получения материалов и изделий из древесины [Текст] / Материалы междунар. науч.-техн. конференции. – Воронеж, 2010. – С. 182-186.

3. Ткачева О.А., Строкова К.В., Ющенко Е.В. Сорбционная очистка воды от токсичных ионов цинка природным нанопористым алюмосиликатом [Текст] / Сборник научных трудов VIII научно-практической экологической конференции. – Воронеж, 2012. – С.40-43.

4. Бельчинская Л.И., Ткачева О.А., Лавлинская О.В. Модификация природных сорбентов для использования в природозащитных целях. Труды IV Региональной конференции "Проблемы химии и химической технологии". Воронеж, 1998.- С. 37-41.

5. Дудина С.Н. Модифицирование сорбентов на основе природных глинистых материалов / Научные ведомости Белгородского госуниверситета. Серия: Естественные науки, 2013. – Т. 25. – вып. 24.

6. Бельчинская Л.И., Ткачева О.А., Сахокия И.А. Влияние кислотной обработки на сорбцию формальдегида природными минералами [Текст] // Известия вузов. Химия и химическая технология, 1996.– т.39. – вып.6.– С.55-58.

7. Каспржицкий А.С. Комплексное исследование состава и структурных особенностей породообразующих минералов бентонитовых глин Миллеровского месторождения / А.С. Каспржицкий, А.В. Морозов, Г.И. Лазоренко и др. [Электронный ресурс] // «Инженерный вестник Дона», 2013, №3.

8. Бельчинская Л.И., Ткачева О.А. Определение механизма адсорбции формальдегида из водной среды по диффузионному критерию [Текст] // Журнал прикладной химии, т. 77. – № 5, 2004. – С. 760-762.

УДК 628.162
С.Н. Гладких
ФГБОУ ВО «Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого», Великий Новгород, Россия
S.N. Gladkikh
«Novgorod State University named after Yaroslav the Wise», Velikiy Novgorod, Russia

ОЧИСТКА ПРИРОДНЫХ ВОД ОТ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ И ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ВЕЛИКОГО НОВГОРОДА

PURIFICATION OF NATURAL WATER FROM HEAVY METALS AND ORGANIC COMPOUNDS OF VELIKY NOVGOROD

Аннотация. Рассмотрены вопросы влияния качества питьевой воды на здоровье человека. Представлены наиболее распространенные способы очистки природных вод. Предложен сорбционный способ как наиболее эффективный и экономичный.
Ключевые слова: загрязнения, здоровье, тяжелые металлы, органические соединения, способы очистки природных вод, алюмосиликатный адсорбент.

Annotation. The issues of influence of drinking water quality on human health are considered. The most common methods of natural water purification are presented. The sorption method is proposed as the most effective and economical**.**
Key words: pollution, health, heavy metals, organic compounds, methods of purification of natural waters, silica-alumina adsorbent.

Новгородская область промышленно развита. Выбросы промышленных предприятий и автотранспорта - основной источник антропогенного поступления тяжелых металлов на земную и водную поверхность. Современная интенсификация системы земледелия и животноводства также сопровождается загрязнением окружающей среды бытовыми и промышленными отходами. Все это требует постоянного мониторинга поступления вредных веществ в окружающую среду, в том числе и в водоемы области, анализа и обработки информации, разработки и реализации мер по предотвращению загрязнения водной и земной поверхности, воздушной среды.

Во всем мире давно поняли, что сохранить здоровье легче и дешевле, чем восстанавливать утраченное. За рубежом люди вкладывают деньги в сохранение здоровья, у нас - в лечение. И вот печальный итог - смертность в России более, чем в 1,5 раза превышает рождаемость. Но даже те, кто заботится о своем здоровье, не подозревают, что все их усилия могут оказаться абсолютно напрасными из-за самой обыкновенной питьевой воды из-под крана. О ее низком качестве постоянно напоминают: запах хлора, желтоватый цвет, металлический привкус, наличие маслянистой пленки на поверхности и т. д.

В весенне-осенние периоды Новгородская питьевая вода часто не соответствует гигиеническим нормативам и содержит вредные и опасные для здоровья вещества.

Повышенные концентрации ионов тяжелых металлов таких как свинец, ртуть, медь, цинк, железо, никель, хром, кадмий приводят к накоплению их в организме человека, являясь причиной целого ряда заболеваний печени, почек, нервной системы, желудочно-кишечного тракта, органов дыхания, системы кровообращения.

Наличие в питьевой воде повышенных концентраций кадмия приводит к мертво рождаемости, повышает вероятность раковых заболеваний. Стронций способствует изменению минерализации костей и развитию рахита.

Большую опасность представляют и различного рода органические соединения в питьевой воде. Пестициды, фенол, бензол поражают печень, почки, нервную и кровеносную системы, повышают риск возникновения онкологических заболеваний [1,3].

Поверхностные воды природных водных источников, используемых для питьевого водоснабжения, почти всегда требуют предварительной очистки от мутности и цветности. Воды рек и водохранилищ Северо-запада и северных районов европейской части России чаще всего относятся к классу высоко цветных вод. Не исключением является и вода реки Волхов - источника водоснабжения Великого Новгорода.

Наиболее распространенным способом очистки вод является двухступенчатая очистка с предварительной реагентной обработкой воды. Достаточно широко применяется и одноступенчатое обесцвечивание природных вод на контактных осветлителях с взвешенным слоем осадка.

Недостатком реагентного метода обесцвечивания воды является высокий расход реагентнтов (в большинстве случаев это сернокислый алюминий), обязательная обработка промывных вод и утилизация осадка, что в большинстве случаев не делается, в результате чего не только безвозвратно теряется огромное количество алюминийсодержащего сырья, но и происходит загрязнение водных объектов отработанными коагулянтами. Установленные в настоящее время санитарные нормы на содержание алюминия в питьевой воде 0,5 г/л в ближайшем будущем предполагается снизить до 0,25 мг/л, что естественно вызовет дополнительные сложности, связанные с процессами очистки.

На большинстве очистных сооружений используется так называемое предварительное хлорирование, в результате чего удается несколько снизить расход коагулянта. Кроме того, хлорирование обладает обеззараживающим свойством. Однако, наряду с положительным эффектом, который имеет место при предварительном хлорировании, наблюдается и отрицательный, связанный с образованием тригалогенметанов, образующихся при обработке гумус содержащих природных вод активным хлором. В настоящее время насчитывается более 200 хлорпроизводных, обладающих канцерогенной активностью и иммунотоксичностью. Многие ученые связывают заболевание раком почек и печени с содержанием тригалогенметанов в питьевой воде. Хлорорганические соединения могут приводить к хроническим нефритам и гепатитам, токсикозам беременности, развитию диатеза у детей. Кроме того, хлор, как более активный элемент, вытесняет из организма йод, ослабляя тем самым функциональное состояние щитовидной железы. Если же в воде помимо хлора содержится и фенол, то два этих элемента образуют особенно токсичные и опасные для здоровья хлорфенольные соединения.

Еще одна проблема, о которой уже упоминалось - это наличие тяжелых металлов, как в источниках водоснабжения, так и в питьевой воде. К сожалению, вышеназванные методы не позволяют достаточно полно удалять эти металлы.

Для того, чтобы улучшить качество питьевой воды, в зарубежной практике широко применяются методы доочистки воды с использованием сорбционных фильтров. В качестве сорбентов наибольшее распространение получили различные виды активированных углей и синтетические ионообменные смолы.

Использование сорбционных методов на стадии доочистки позволяет значительно улучшить качество очищенной воды, однако ряд негативных вопросов, связанных с применением реагентов, остается. Кроме того, сорбенты требуют периодической регенерации, которая осуществляется термическими (для активированных углей) или

химическими (для ионообменных смол) методами, что в свою очередь, сказывается на состоянии окружающей среды.

Применение только сорбционных методов позволило бы решить многие вопросы качества питьевой воды, однако названные причины, а также дефицитность и высокая стоимость активированных углей и синтетических ионитов исключают эту возможность. Тем не менее, сотрудниками Новгородского государственного университета совместно с Петербургским государственным университетом путей сообщения разработаны и апробированы в производственных условиях так называемые алюмосиликатные адсорбенты, позволяющие очищать воду от продуктов цветности и тяжелых металлов без предварительной обработки ее коагулянтами. Сырьем для их изготовления служат природные глинистые минералы, которые в достаточном количестве имеются на территории Новгородской области, а технология во многом совпадает с технологией производства керамзита [2]. Эффективная химическая регенерация с использованием экологически безопасных реагентов не наносит существенного вреда окружающей среде.

В настоящее время налажен промышленный выпуск алюмосиликатных адсорбентов в г. г. Санкт-Петербурге и Великие Луки, а ряд водоочистных сооружений Карелии, Костромской, Владимирской, Псковской, Ленинградской и других областей перешли на очистку природных и сточных вод, в том числе и от тяжелых металлов, с использованием только сорбционного метода.

Следует отметить, что, несмотря на сложное финансовое положение, в котором находятся водоочистные сооружения г. Великий Новгород, руководство предпринимает шаги, направленные на улучшение качества питьевой воды. К ним можно отнести внедрение более эффективных флокулянтов-коагулянтов, монтаж и запуск в эксплуатацию установки рециркуляции осадка, а также приобретение некоторого количества порошкообразного алюмосиликатного адсорбента с целью совместного применения его с коагулянтами. Несомненно, перечисленные мероприятия дадут некоторый положительный эффект, однако, коренным образом изменить ситуацию, связанную с качеством питьевой воды, может лишь переход на более эффективные методы ее очистки, в том числе и сорбционные.

Резюме. Рассмотрены загрязнения, встречающиеся в питьевой воде, их влияние на здоровье. Представлены наиболее распространенные способы очистки природных вод, предложен сорбционный - с использованием алюмосиликатных адсорбентов, как наиболее эффективный и экономичный.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1.О качестве питьевой воды Новгорода // Экологические аспекты устойчивого развития регионов : межд. Сб. – Новгород,1995. – Ч. 1. – С.33-35.

2. Адсорбционные свойства глинистых минералов и их роль в процессах очистки природных и сточных вод // Белые ночи : сб. – СПб., 1999. – Т. 1. – С. 53-55.

3. Экология питьевой воды по тяжелым металлам и органическим соединениям Великого Новгорода // Миграция тяжелых металлов и радионуклидов в звене: почва растение (корм, рацион)-животное-продукт животноводства-человек : сб. – Великий Новгород, 2003. – С.280-283.

УДК 614.716:614.2
Н.Р. Рахматуллин, Р.А. Сулейманов, Т.К. Валеев, З.Б. Бактыбаева
ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», г. Уфа, Россия
N.R. Rakhmatullin, R.A. Suleymanov, T.K. Valeev, Z.B. Baktybaeva
The INSTITUTION "Ufa research Institute of occupational medicine and human ecology», Ufa, Russia

ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ФОРМИРОВАНИЯ И ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ СТОЧНЫХ ВОД НА НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ И НЕФТЕХИМИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

ECOLOGICAL-HYGIENIC ESTIMATION OF CONDITIONS OF FORMATION AND DISPOSAL OF WASTEWATER AT REFINERIES AND PETROCHEMICAL ENTERPRISES OF THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN

Аннотация. В работе сформулированы основные результаты исследований по гигиене окружающей среды, выполненные сотрудниками института в рамках отраслевой научно-исследовательской программы Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека «Гигиеническое научное обоснование минимизации рисков здоровью населения России».
Ключевые слова: эколого-гигиенические факторы, очистка стоков, нефтепереработка, нефтехимия.

Abstract. The paper formulates the main results of research on environmental hygiene carried out by the staff of the Institute within the framework of the sectoral research program of the Federal service for supervision of consumer rights protection and human welfare "Hygienic scientific justification for minimizing health risks in Russia".
Key words: ecological and hygienic factors, wastewater treatment, oil refining, petrochemistry.

Экологическая ситуация в РФ характеризуется высоким уровнем антропогенного воздействия на природную среду и значительными экологическими последствиями прошлой экономической деятельности. Объем сточных вод, сбрасываемых в поверхностные водные объекты без очистки или недостаточно очищенных, остается высоким. Практически во всех регионах сохраняется тенденция к ухудшению состояния почв и земель. Количество отходов, которые не вовлекаются во вторичный хозяйственный оборот, а направляются на размещение, возрастает. При этом условия хранения и захоронения отходов не соответствуют требованиям экологической безопасности [1].

В Республике Башкортостан нефтеперерабатывающие и нефтехимические заводы сконцентрированы на территории, прилагающей к средней зоне русла р. Белой. Вверх по течению р. Белой от Уфы находятся г.г.: Белорецк, Мелеуз, Стерлитамак, Ишимбай и Салават. Вниз по течению от Уфы расположены города Дюртюли, Бирск и Благовещенск. В гг. Стерлитамаке, Салавате и Уфе размещены крупнейшие в стране и регионе нефтеперерабатывающие и нефтехимические предприятия.

Предприятия нефтепереработки и нефтехимии являются самыми крупными загрязнителями водных объектов Башкортостана. За счет совершенствования технологических процессов в последние десятилетия объём сбрасываемых сточных вод снижается (в среднем за год от 90 до 99 млн. $м^3$ или 17 % от общего объема всех промышленных стоков). Снижение обусловлено проведением нижеприведенных сложных технологических мероприятий по очистке сточных вод от нефтепродуктов и их максимальной утилизации.

Нефть в процессе переработки проходит целый ряд технологических операций, для осуществления которых требуются большие объемы воды. После каждой технологиче-

ской операции образуются специфические стоки с характерным набором загрязнителей. Основными загрязнителями сточных вод принято считать нефть и нефтепродукты. Нефтяное загрязнение в водоёмах окисляется, эмульгируется, и частично растворяется. В неочищенных стоках в довольно значительных концентрациях обнаруживаются летучие ароматические органические соединения (хлорбензол, хлорфенол, дихлорфенол, дихлорбензол), летучие хлорорганические углеводороды (четыреххлористый углерод, хлороформ, трихлорэтилен, гексахлорбутадиен), а также бензо(а)пирен и металлы (железо, медь, цинк, никель, марганец, алюминий).

Экологическая опасность стоков нефтеперерабатывающих комплексов заключена не только в недостаточно эффективной очистке, и их способности загрязнять водоносные горизонты. В процессе эксплуатации заводских систем водоснабжения и канализации образуется значительное количество нефтяного шлама. Он представляет собой смесь различных механических примесей органического и неорганического происхождения, нефтепродуктов и воды.

В целом качество водных объектов республики в 2014-2016 гг. стабилизировалась за счет пополнения и сохранения в пределах многолетних средних норм водности речных и озерных бассейнов. Анализ данных по уровню загрязненности поверхностных вод показывает, что качество водных объектов республики по комплексу основных загрязняющих веществ оценивается на уровне 3-4 класса качества поверхностных вод.

С целью минимизации экологического ущерба и в рамках года экологии в Российской Федерации [2] крупнейшей промышленной компанией республики АНК «Башнефть» (входит в ПАО "НК «Роснефть»") в прошлом году удалось инвестировать значительные средства в модернизацию производств и новые технологии, ограничивающие загрязнение окружающей среды [3]. Наиболее крупным примером таких природоохранных инвестиций АНК «Башнефть» является запуск в начале текущего года новых биологических очистных сооружений (далее - БОС). В республике также введены в эксплуатацию новые очистные сооружения в г. Салавате.

В начале марта текущего года на Белорецком металлургическом комбинате (входит в ПАО «Мечел») введены в эксплуатацию две производственные линии итальянского производства в цехе производства проволоки, которое позволяет отказаться от применения кислоты при очистке стали от окалины-налета из окислов железа. Теперь окалина будет удаляться механическим способом. За счет этого объем сточных вод данного предприятия уменьшится в 8 раз- с 2400 до 300 кубических метров в сутки. По данным Министерства природопользования и экологии республики экологический эффект от всех перечисленных проектов будет заключаться в снижении сбросов сточных на 50 миллионов кубометров, а сброса загрязненных веществ-не менее миллиона тонн. Переход на новые технологии очистки и обезвреживания стоков позволит минимизировать негативное экологическое воздействие на главную водную артерию Башкортостана – реку Белую [4].

Строительство и реконструкция БОС филиала «Башнефть - Уфанефтехим» с точки зрения масштаба очистки и использования сточных вод для промышленного предприятия и нашего региона является уникальным. Необходимость в новых БОС возникла из-за сильного ужесточения природоохранного законодательства в отношении промышленных стоков. Необходимо отметить, что новые Российские стандарты гораздо жестче, чем в ряде европейских и тем более азиатских стран.

В основе проекта реконструкции и были использованы современные технологии компании General Electric, которые обеспечивают требуемое качество очищенных сточных вод: мембранные биореакторы, реверсивный электродиализ и обратный осмос.

Технологии General Electric были использованы в качестве основы для проекта модернизации БОС на основании результатов пилотных испытаний в 2013 году, подтвердивших качество очистки в соответствии с требованиями санитарно-гигиенического и природоохранного законодательств РФ.

Новые биологические сооружения «Башнефть-Уфанефтехим»- самые крупные промышленные БОС в стране и Европе. Нефтяная компания вложила в этот проект более 11 млрд. рублей. Новые биологические сооружения «Башнефть-Уфанефтехим» позволяют очищать сточные воды в три последовательных этапа:

Первый этап - механическая очистка стоков фильтрами тонкой очистки.

Второй этап – работа блока биологической очистки. В аэротенках в дело вступают бактерии, активный ил перерабатывает остатки нефтепродуктов. Затем стоки поступают в мембранный биореактор, который совмещает биологическую очистку и мембранное разделение. Вода проходит через мельчайшие поры, которые удаляют все примеси и микроорганизмы. Использование такой технологии многократно увеличивает эффективность очистки сточных вод.

Третий этап – обессоливание стоков. В установках электродиализа через воду проводят ток, который приводит в движение ионы соли. Частицы расходятся в разные стороны и оседают на мембране. Так протекает завершающая стадия - ионный обмен, смягчающий воду. Сегодня на БОС поступают все промышленные сбросы, ливневые воды и хозяйственно-бытовые стоки не только трех НПЗ нефтеперерабатывающего комплекса АНК «Башнефть», но и нескольких десятков предприятий северного промышленного узла г. Уфы, включая «Уфаоргсинтез», насосную станцию «Черкассы» системы АК «Транснефть», завод Промоборудование» и другие промышленные объекты. Реконструкция БОС уже сегодня позволяет возвращать в систему водоснабжения нефтеперерабатывающего завода после очистки до 80 % поступающих стоков. В ближайшей перспективе нефтеперерабатывающий комплекс АНК «Башнефть» сможет полностью перейти на замкнутый цикл водоснабжения.

Таким образом, повторное использование очищенной воды для нужд нефтеперерабатывающего комплекса позволяет минимизировать водозабор и водоотведение в реку Белая, а также значительно сокращать площади самих очистных сооружений. Все упомянутые преимущества новых БОС максимально исключают выбросы загрязняющих веществ не только в реку Белая, но и в другие объекты окружающей среды. При этом использование передовых технологий позволяет очистить стоки практически до уровня водоемов рыбохозяйственного значения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. «Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года» (утв. Президентом РФ от 30 апреля 2012 года).
2. Указ Президента Российской Федерации от 5 января 2016 года № 7 «О проведении в 2017 году в Российской Федерации Года экологии».
3. Ежеквартальный информационный бюллетень «Вектор безопасности Департамента по охране труда, промышленной безопасности и экологии ОАО АНК «Башнефть». Уфа, 2014, 2015, 2016. - № 1 и 2.
4. Государственный доклад о состоянии природных ресурсов и окружающей среды Республики Башкортостан в 2016 году. Уфа, 2017, 316 с.

УДК 662.741
Н.В. Торопова, А.С. Кононова
ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева», г. Кемерово, Россия
N.V. Toropova, A.S. Kononova
FGBOU VO «T.F. Gorbachev Kuzbass State Technical University», Kemerovo, Russia

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД КОКСОХИМИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ ОТ ФЕНОЛА

PERSPECTIVE METHODS OF WASTEWATER TREATMENT OF COXOCHEMICAL COMPANIES FROM PHENOL

Аннотация. В данной работе приведен обзор существующих методов и способов очистки сточных вод коксохимических предприятий от фенола, проанализированы их преимущества и недостатки, а также предложены способы их усовершенствования.
Ключевые слова: сточные воды, фенол, коксохимическое производство, методы очистки.

Abstract. In this paper, an overview of existing methods and methods for wastewater treatment of coke plants from phenol is presented, their advantages and disadvantages are analyzed, and methods for their improvement are proposed.
Key worlds: waste water, phenol, coke production, cleaning methods.

В настоящее время актуальна проблема охраны водных ресурсов от загрязнения и истощения, в решение которой значительный вклад должна внести коксохимическая промышленность.

Основные продукты коксохимического производства: каменноугольный кокс, коксовый газ, бензол, этилен, различные масла, смолы и т.д. В дальнейшем выпускаемые продукты коксования используются как топливо, в химической и ферросплавной отраслях промышленности и т.д. Основная задача коксохимического производства – переработка каменного угля при помощи метода коксования. Загрязнение воды происходит во время таких технологических операций как промывка угля, тушение кокса, очистка газа от сероводорода, ректификация смолы. В основном загрязнение происходит следующими химическими продуктами коксования: растворимыми и нерастворимыми углеводородами, фенолами, аммиаком и солями аммония, роданид, цианид и сульфид-ионами и др.

Формирование сточных вод коксохимических предприятий в основном происходит из пирогенетической влаги, технической воды и водяного пара. Специфика коксохимического производства такова, что до 40 % общего количества сточных вод связаны с термической деструкцией каменного угля при производстве кокса.

Поскольку объемы образования сточных вод (0,4 - 0,5 $м^3$ на 1 т кокса) соизмеримы с безвозвратными потерями воды при тушении кокса, то по этой причине на предприятиях с мокрым тушением кокса в основном реализуется бессточность производства.

Актуальной проблемой является очистка сточных вод от фенолов, что обусловлено их токсичностью, т.к. фенолы имеют II класс опасности по санитарно-токсикологическому показателю. При хлорировании воды фенолы способны образовывать хлорфенолы, которые даже при низких концентрациях имеют повышенную токсичность и резкий неприятный запах. По этой причине сточные воды КХП получили наименование «фенольные».

Существует ряд методов обесфеноливания сточных вод.

1) Паровой метод обесфеноливания сточных вод.

Сущность метода заключается в том, что из нагретой до 100-102 °С, сточной воды фенолы выдуваются большим количеством острого водяного пара, а затем смесь пара и фенолов пропускают через нагретый до 102-103 °С поглотительный раствор щелочи, взаимодействующий с фенолами с образованием фенолятов [1].

Аппарат паровой очистки – офесфеноливающий скруббер, он состоит из верхней испарительной и нижней поглотительной частей. В первой части с насадкой из воды выдуваются фенолы, а во второй происходит связывание фенола из пара раствором едкого натра в фенолят натрия.

К достоинствам парового метода можно отнести компактность установки, простоту аппаратурного оформления, возможность очистки вод с содержанием фенолов менее 1,5 г/л, а образующиеся фенолаты не содержат механических примесей.

Недостатки метода: тяжело достичь полного обесфеноливания сточных вод; часть фенолов теряется в дистиляционной аммиачной колонне перед обесфеноливанием воды, потери фенола могут достигать 15-25 % от их содержания в воде.

2) Экстракционные методы.

Используются для извлечения фенолов концентрацией в сточных водах более 2 г/л. Суть метода заключается в том, что фенолсодержащая вода смешивается с жидким растворителем, в котором фенол растворяется легче, чем в воде. Сам же растворитель в воде не растворяется, в результате чего после обработки жидкости распадаются на два слоя, легко разделяющихся декантацией.

Один слой состоит из обесфеноленной воды, а другой – из растворителя с поглощенным из сточных вод фенолом. Фенол из раствора извлекают либо отгонкой растворителя, либо обработкой раствором щелочи с образованием фенолятов. В данном методе используют такие растворители как бензол, бутилацетат, высококипящие спирты и каменноугольные масла. Эффективность метода составляет 88-96 % [1].

Достоинства экстракционных методов: высокая степень обесфеноливания воды, более высокая выработка фенолов, по сравнению с паровым методом, поскольку извлечение их из воды осуществляется до аммиачной колонны, чем исключаются потери фенолов.

К недостаткам метода можно отнести сложность технологической схемы, а так же то, что большая часть применяемых растворителей растворяются в очищаемой воде.

3) Биохимические методы.

Использование паровых и экстракционных методов обесфеноливания сточных вод не позволяет снизить содержание фенолов до санитарно-гигиенических норм или даже заметно приблизиться к ним. Для этого применяют доочистку воды биохимическими методами. Данные методы основаны на способности микроорганизмов окислять фенолы с образованием диоксида углерода и воды и получили широкое применение на коксохимических заводах страны.

В биохимической очистке используют активный ил и выращенные чистые культуры специальных бактерий, которые разрушают компоненты, загрязняющие сточные воды.

Для начала фенольные воды подвергают механической очистке: она необходима для удаления от взвешенных частиц, смолы, масел. Затем они проходят через пескоуловку, отстойник и маслоотделитель. После механической очистки сточные воды подаются в усреднитель. Для обеспечения жизнедеятельности микроорганизмов к ним добавляется фосфор в виде суперфосфата. Из усреднителя воды направляют в биологический бассейн, где происходит разрушение фенолов микроорганизмами. Для осаждения вода из бассейна поступает во вторичный отстойник, а после – на совместную очистку с бытовыми водами для создания запаса микроорганизмов. Осветленная вода направляется на тушение кокса [2, 3, 4].

В табл. 1 приведены сведения об эффективности очистки биохимическим методом.

Таблица 1

Результаты биохимической очистки сточных вод

	До очистки	После очистки
pH	8,8	8,3
ХПК, мг O_2/дм^3	1440	296
Содержание примесей, мг/ дм^3		
фенолов	262	4,2
тиоцианатов	255	4,4
цианидов	150	10,0
аммиака летучего	265	240
аммиака общего	610	609
масел	13	9,5

Таким образом, биохимическая очистка сточных вод позволяет удалить большую часть фенолов, тиоцианатов и цианидов, а также в 5 раз уменьшить ХПК вод. Но в то же время содержание масел снижается в только на 30-40 %, а количество аммиака остается неизменным.

Поэтому необходимо усовершенствовать конструкции биологических установок, улучшать подготовку сточных вод, а также сочетать эффективные физико-химических способы очистки совместно с биохимической очисткой сточных вод.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Усик А.Ф., Бартишполец В.Т. Коксохимическое производство, - М.: Черметинформация, 1981. – 20 с.

2. Лейбович Р.Е. Технология коксохимического производства / Р.Е. Лейбович, Е.И. Яковлева, А.Б. Филатов. – М.: Металлургия, 1982. – 241 с.

3. Игнатова А.Ю., Новоселова А.А., Папин А.В. Метод повышения эффективности биологической очистки сточных вод химических производств / Вода и экология: проблемы и решения. 2016. № 1 (65). С. 47-61.

4. Истомин И.Б., Билло Е.В., Сухаревская Е.С., Игнатова А.Ю. Реализация механических методов очистки воды в Кузбассе / В сборнике: Сборник материалов IX Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых с международным участием "Россия молодая". 2017. С. 92017.

УДК 628.31

Л.А. Шибека, В.А. Команяк
Белорусский государственный технологический университет, г. Минск, Республика Беларусь
L.A. Shibeka, V.A. Komaniak
Belarusian State Technological University, Minsk, Republic of Belarus

ДООЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД КРАСИЛЬНО-ОТДЕЛОЧНЫХ ПРОИЗВОДСТВ
TERTIARY TREATMENT OF WASTEWATER DYEING AND FINISHING INDUSTRIES

Аннотация. В статье рассмотрены особенности воздействия предприятий по производству текстильных изделий, одежды, изделий из кожи и меха на компоненты окружающей среды в Республике Беларусь. Отражена специфика водоотведения предприятий, имеющих в своем составе отделения по окраске и отделке тканей с последующим изготовлением из них текстильных изделий.

Представлены результаты применения измельченных отработанных ионообменных смол в процессах доочистки сточных вод красильно-отделочных производств. Установлено,

что наибольшая эффективность очистки сточных вод наблюдается при использовании анионита, механической смеси анионита и катионита при массовом соотношении 1:4 и 1:3.
Ключевые слова: сточные воды, очистка, красители, загрязняющие вещества, измельченная отработанная ионообменная смола, анионит, катионит.

Abstract. In the article are considered the peculiarities of impact of enterprises on manufacture of textiles, clothing, leather goods and fur on components of environment in the Republic of Belarus. The specific of wastewater of enterprises having in the composition of separation on colouring and finishing of fabrics with the subsequent making from them soft goods is reflected.

The results of the use of crushed waste ion-exchange resins in the purification processes of wastewater dyeing and finishing industries. Found that the greatest efficiency of wastewater treatment is observed when using the resin, a mechanical mixture of anion-exchange resin and cation-exchange resin at a weight ratio of 1:4 and 1:3.
Key words: sewage, treatment, dyes, pollutants, crushed waste ion-exchange resins, anionite, cationite.

Обрабатывающая промышленность относятся к важнейшей отрасли экономики любого государства. Согласно статистическим данным [1] в Республике Беларусь в 2016 году из 12035 организаций промышленности 96,58 % (11623 единиц) от их общего количества относятся к организациям обрабатывающей отрасли. Производство текстильных изделий, одежды, изделий из кожи и меха играет существенную роль в развитии обрабатывающей промышленности. К этой отрасли экономики относится 1571 организация. Данные предприятия в процессе осуществления хозяйственной деятельности оказываю воздействие на все компоненты окружающей среды.

Согласно данным [1], в 2016 году в атмосферный воздух от предприятий по производству текстильных изделий, одежды, изделий из кожи и меха поступило 3,5 тыс. т загрязняющих веществ, что составило 1,98 % от массы выбросов от всех стационарных источников выбросов организаций обрабатывающей промышленности. Для осуществления производственной деятельности данные предприятия в 2016 году использовали 10,8 млн. $м^3$ водных ресурсов, что составило более 6 % всей воды, потребленной обрабатывающей промышленностью. Вклад обрабатывающей промышленности в общий сброс сточных вод по Республике Беларусь в 2016 году составил 10,5 % [2]. На предприятиях данной отрасли происходит также образование отходов производства, что оказывает негативное воздействие на земельные ресурсы.

Из представленных данных видно, что организации, занимающиеся производством текстильных изделий, одежды, изделий из кожи и меха, оказывают существенное воздействие на водные ресурсы страны. Наиболее значимое воздействие на водные экосистемы наблюдается от предприятий, имеющих в производственном цикле стадии окраски и отделки тканей. Это обусловлено образованием на таких объектах промышленности большого количества разнообразных по составу производственных сточных вод. Присутствие в данных сточных водах загрязняющих веществ, относящихся к различным классам соединений, связано с применением на стадиях окраски и отделки полотна растворов, содержащих композиции из красящих компонентов, поверхностно-активных веществ, закрепителей, стабилизаторов, необходимых для получения различной по цветовой гамме продукции.

Цель работы – оценка возможности использования измельченных отработанных ионообменных смол для доочистки сточных вод красильно-отделочных производств.

Исследования проводили на предварительно очищенных с помощью механических и физико-химических методов сточных водах, образующиеся на одном из предприятий Республики Беларусь. Сточные воды для исследований отбирались перед сбросом их в городскую канализационную сеть. Несмотря на многостадийную очистку

стоков, осуществляемую на заводских сооружениях, рассматриваемые сточные воды характеризуются высокой цветностью.

В работе использовали отработанные ионообменные смолы: анионит марки АВ-17-8 и катионита марки КУ-2-8 и их механические смеси при различном массовом соотношении ионитов. Согласно классификатора отходов Республики Беларусь [3] применяемые в работе отработанные ионообменные смолы относятся к группе VI «Отходы пластмасс, резиносодержащие отходы», подгруппе А «Затвердевшие отходы пластмасс». В соответствии с данным документом ионообменная смола отработанная марки АВ-17 (код 5712402) относится к отходам 3 класса опасности, а ионообменная смола отработанная марки КУ-2 (код 5712403) – 4 класса опасности. Данные отходы в настоящее время практически не находят применения и подлежат хранению или захоронению.

В работе для увеличения поверхности соприкосновения между фазами проводили измельчение ионообменных смол до частиц размером менее 1 мм. Исследования проводили при концентрации измельченных отработанных ионообменных смол в растворе 1,5 г/дм^3, при времени взаимодействия ионообменных смол и сточной воды в течении 1 и 2 часов при периодическом перемешивании. Далее смесь отфильтровывали и определяли оптическую плотность растворов. Эффективность доочистки воды оценивали по изменению оптической плотности сточных вод в пробе до и после очистки. Полученные результаты представлены в таблице 1.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что добавление измельченных отработанных ионообменных смол в воду приводит к ее очистке при использовании всех рассматриваемых вариантов ионообменных смол, за исключением катионита. Применение катионита приводит к увеличению мутности раствора и не позволяет определить степень очистки воды используемым методом. При этом, практически при использовании всех видов смол и их смесей степень очистки при времени взаимодействия 1 час выше, чем при времени контакта 2 часа.

Из представленных результатов видно, что наибольшая эффективность очистки сточных вод имеет место при времени взаимодействия 1 час при применении анионита (степень очистки составляет 81,2 %), механической смеси катионита и анионита в соотношении 1:4 (степень очистки составляет 74,7 %) и в соотношении 1:3 (степень очистки составляет 73,4 %).

Таблица 1

Эффективность доочистки сточных вод с применением отработанных ионообменных смол

Вид материала	Степень очистки (%) при времени взаимодействия твердой и жидкой фазы	
	1 час	2 часа
1. Анионит (А)	81,2	56,7
2. Катионит (К)	–	–
3. К:А=1:1	46,1	25,3
4. К:А=1:2	61,7	48,7
5. К:А=1:3	73,4	66,2
6. К:А=1:4	74,7	63,6
7. А:К=1:2	66,2	66,2
8. А:К=1:3	53,4	48,7
9. А:К=1:4	43,5	41,6

Применение смесей измельченных катионитов и анионитов ставило целью исследовать возможность образования сложных комплексов, как с участием только функциональных групп отработанных ионообменных смол между собой (с последующей сорбцией загрязняющих веществ на поверхности образующегося комплекса), так и с участием функциональных групп смол и примесей (в первую очередь, красителей),

присутствующих в сточных водах. Как видно из представленных результатов, вероятно, выше названные комплексы образуются. При этом, с увеличением доли анионита в механической смеси, вносимой в пробу, увеличивается степень очистки сточных вод. Вместе с тем, фиксируемое наибольшее значение степени очистки при применении только анионита свидетельствует о взаимодействии загрязняющих веществ, главным образом, с функциональными группами анионообменной смолы. Это подтверждают результаты эффективности очистки воды, наблюдаемые при использовании смесей ионитов с максимальным содержанием анионита.

Таким образом, отработанные ионообменные смолы могут найти применение в процессах очистки природных вод от красящих веществ. Установлено, что наиболее эффективным является использование измельченного отработанного анионита.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Промышленность Республики Беларусь. Статистический сборник / Национальный статистический комитет Республики Беларусь, Государственный комитет по имуществу Республики Беларусь. – Минск, 2017. – 214 с.

2. Охрана окружающей среды в Республике Беларусь. Статистический сборник / Национальный статистический комитет Республики Беларусь, Государственный комитет по имуществу Республики Беларусь. – Минск, 2017. – 235 с.

3. Об утверждении классификатора отходов, образующихся в Республике Беларусь: Постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь № 85 от 08.11.2007 г. (в ред. постановлений Минприроды от 30.06.2009 г. № 48, от 31.12.2010 г. № 63, от 07.03.2012 г. № 8) – 94 с.

УДК 628.313
А.С. Абрамов
ФГБОУ ВО «Вологодский государственный университет», г. Вологда, Россия
A.S. Abramov
FGBOU VO "Vologda State University" Vologda, Russia

ТРАНСПОРТИРОВКА СТОЧНЫХ ВОД ВАКУУМНЫМ МЕТОДОМ
TRANSPORT OF SEWAGE BY VACUUM METHOD

Аннотация. В работе выполнен обзор по транспортировке сточных вод вакуумным методом. Представлены схемы и описаны принципы работы данной системы. Показаны основные компоненты системы. Выделены основные преимущества этого метода, сделаны выводы.

Ключевые слова: приемный колодец, транспортировка, вакуумный метод, профили сетей, самотечная канализация.

Abstract. An overview of the transportation of wastewater by the vacuum method is given in this paper. The schemes and applications of the operating principles of this system are presented. The main components of the system are shown. The main advantages of this method are identified, conclusions are drawn.

Key words: receiving well, transportation, vacuum method, network profiles, gravity drainage.

В последние годы проблеме водоотведения стало уделяться больше внимания. Основным критерием данной темы является большой износ сетей, а также выпадения и отложения осадка в трубах. В настоящее время в аварийном состоянии находятся более 40 % сетей нашей страны. К тому же существует большое количество малых поселений, где отсутствуют системы водоотведения вообще. Решением этих проблем может служить вакуумная система канализации [1,4].

Актуальность данной темы заключается в том, что сейчас существует множество проблем в системах водоотведения: высокая степень морального и физического износа сетей, технологий и оборудования, а также высокие удельные капитальные и эксплуатационные затраты и отсутствие эффективных решений для транспортировки и очистки сточных вод. Метод вакуумной транспортировки сточных вод позволяет их решить.

Цель работы: выполнить обзор по системе вакуумной канализации.

На рисунке 1 представлена схема вакуумной канализации.

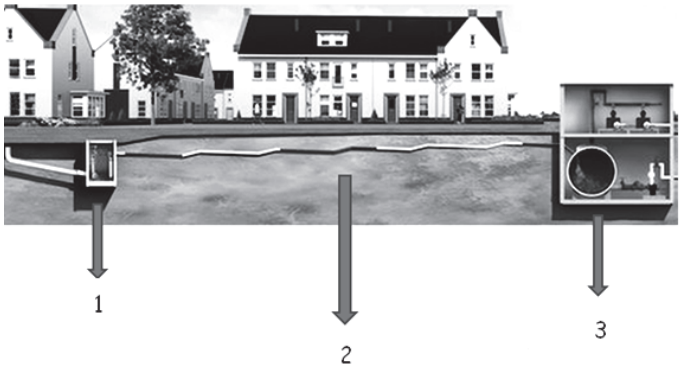


Рис. 1. Схема вакуумной канализации:
1 – Приемный колодец; 2 – вакуумная магистраль; 3 – центральная вакуумная станция

Принцип работы заключается в следующем, что из дома стоки поступают самотеком в приемный колодец. При его заполнении включается вакуумный клапан, который открывает магистральный трубопровод и при существенной разнице в давлении стоки отправляются в центральную вакуумную станцию [2,3]. Разница давлений образуется в результате того, что в приемном колодце на стоки действует атмосферное давление, а в магистрали, за счет вакуумных насосов, центральной вакуумной станции держится пониженное давление. Ниже на рисунке 2 представлена схема приемного колодца [5,6].

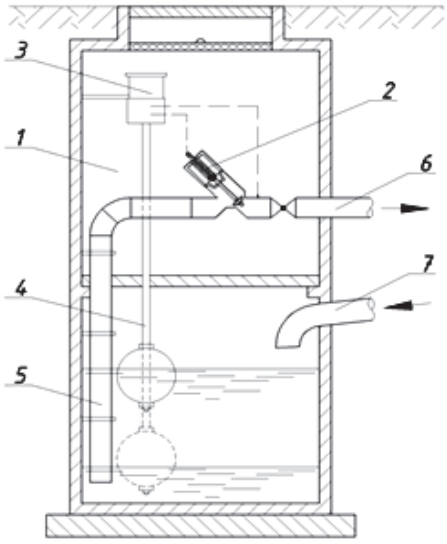


Рис. 2. Схема приемного колодца:
1 – Приёмный колодец системы вакуумной канализации; 2 – клапан вакуумный;
3 – контролер клапана вакуумного; 4 – трубка сенсорная либо поплавок;
5 – всасывающий трубопровод; 6 – отводящий трубопровод системы вакуумной канализации; 7 – трубопровод самотечной канализации от абонента

Вакуумная магистраль прокладывается различным образом в зависимости от рельефа. На рисунке 3,4,5 представлены профили сети при различном рельефе.

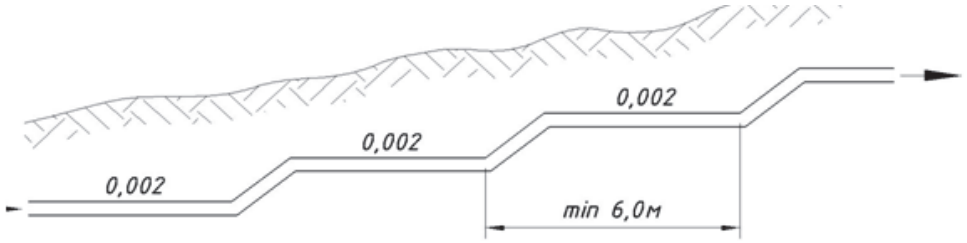


Рис. 3. Профиль сети при подъеме рельефа

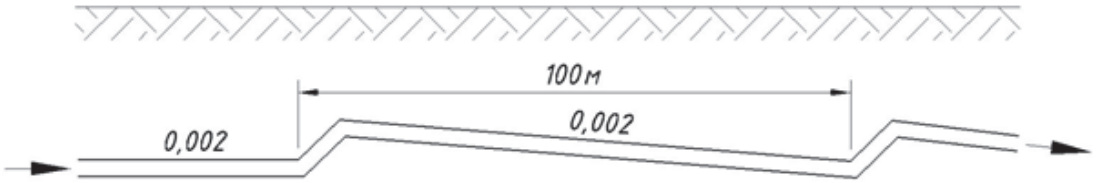


Рис. 4. Профиль сети на равнинном участке

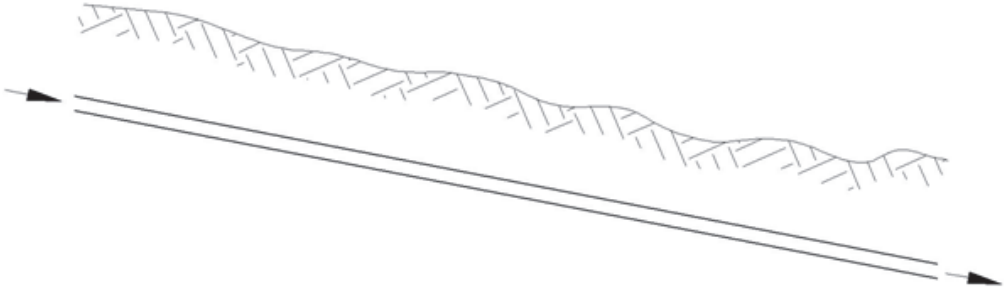


Рис. 5. Профиль сети на уклонах рельефа

К основным преимуществам данного метода можно отнести следующее:

- отсутствие требований к уклонам трубопроводов;
- меньший диаметр трубопроводов;
- увеличение свободы и гибкости в реализации проекта;
- исключение возможности протечки;
- постоянный мониторинг сетей.

В качестве вывода по данной работе можно сказать следующее, что вакуумная система транспортировки стоков является достойной заменой самотечной канализации. Основные преимущества показывают, что эта методика позволяет прокладывать сети независимо от уклона; использовать меньший диаметр, следовательно, затрачивать гораздо меньше экономических средств на материалы, доставку и прокладку трубопроводов; увеличение гибкости говорит о том, что данные сети могут прокладываться и огибать любые другие коммуникации, к тому же она является экологически чистой, так как вакуум исключает любые протечки, и система мониторинга немедленно оповещает о данной аварии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белоконев Е.Н. Водоотведение и водоснабжение: учеб. пособие / Е.Н. Белоконев, Т. Е. Попова, Г.Н. Пурас – Ростов – на – Дону: Феникс, 2012. – 379 с.
2. Вакуумная канализация [Электронный ресурс] // Оптима: Режим доступа: :http://optimapipe.ru/products/vacuum
3. Вакуумная канализация [Электронный ресурс] // Промсток: Режим доступа: https://www.promstok.com/articles/evastock/vakuumnaya_kanalizatsiya_/

4. Виды канализации для частного загородного дома, коттеджа [Электронный ресурс] // ЗОЛОТОЙ КОТТЕДЖ: Режим доступа: http://gold-cottage.ru /kanalizaciya/vidy_kanalizacii_dlya_chastnogo_zagorodnogo_doma_kottedzha.html

5. Водоотведение: учеб. издание / Ю. В. Воронов, Е. В. Алексеев, Е. А. Пугачев, В. П. Саломеев. – Москва: Вузовский учебник, 2014. – 416 с.

6. Гринько Е. А. Водоснабжение и водоотведение [Электронный ресурс]: электронный учебник / Е. А. Гринько. – Ижевск: ИжГТУ, 2009. – 156 с. – Режим доступа: http://docplayer.ru/26223055-Elektronnyy-uchebnik-vodosnabzhenie-i-vodootvedenie-rukovoditel-grinko-e-a-izhgtu.html

УДК 663:502.1

Е.Н. Макеева, В.В. Ващенко, О.Н. Киселева, Е.Ю. Руденко
ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», г. Самара, Россия
E.N. Makeeva, V.V. Vaschenko, O.N. Kiseleva, E.Y. Rudenko
FGBOU VO «Samara State Technical University», Samara, Russia

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МОДИФИЦИРОВАННОГО ОТРАБОТАННОГО КИЗЕЛЬГУРА ДЛЯ УДАЛЕНИЯ НЕФТИ ИЗ СТОЧНЫХ ВОД

RESEARCH OF THE POSSIBILITY OF USE OF THE MODIFIED WASTE KIESELGUHR FOR REMOVAL OF OIL FROM SEWAGE

Аннотация. В работе рассмотрена возможность использования модифицированного отработанного кизельгура – отхода пивоваренного производства, для очистки сточных вод он нефти. Изучено влияния модификации отработанного кизельгура кислотами на степень эффективности удаления нефти из сточных вод.

Ключевые слова: отработанный кизельгур, модификация кислотами, нефть, сточные воды, очистка, отходы пивоварения.

Abstract. The article discusses the possibility of using modified waste kieselguhr (a waste of brewing production) for the purification of waste water from oil. Study of the effect of acid modification of spent kieselguhr on the degree of efficiency of oil removal from wastewater.

Key words: waste kieselguhr, acid modification, model solution, oil, waste water, clearing, brewing waste.

Отработанный кизельгур является одним из основных отходов пивоваренной отрасли. Благодаря его пористой поверхности и способности к адсорбции природный кизельгур, состоящий преимущественно из оксида кремния (SiO_2), широко применяется для фильтрации готового пива [1]. В процессе фильтрации на кизельгуровом слое осаждаются такие органические вещества, как клетки пивных дрожжей (*Saccharomyces cerevisiae*), белки и др.

Кизельгур обладает большой удельной поверхностью (1-22 $м^2/г$), поэтому его используют в качестве адсорбента [2]. Однако природный кизельгур, как адсорбент нефтепродуктов из воды, уступает синтетическим, природным органическим сорбентам. Для повышения эффективности очистки сточных вод от нефтепродуктов отработанный кизельгур следует модифицировать [3]. Так, отработанный кизельгур, подвергшийся щелочной активации, способен поглощать паракват из сточных вод; с помощью отработанного кизельгура, модифицированной солями алюминия, можно удалить фосфор из водных растворов; обработку кизельгура с целью получения более тонкого фильтра проводили с помощью кислотной активации [4, 3, 5].

Цель исследования – определение возможности очистки нефтесодержащих сточных вод модифицированным отработанным кизельгуром.

Для проведения лабораторных исследований использовали отработанный кизельгур, полученный на пивоваренном предприятии Самарской области. Влажный отработанный кизельгур высушен при 105 °С до постоянной массы, его конечная влажность составила 0,26 %.

Активация проводилась следующим образом: навеску отработанного кизельгура, массой 25 г, помещали в коническую плоскодонную колбу и добавляли 200 мл 20 % раствора серной кислоты или соляной кислоты. Таким образом были приготовлены три раствора. Полученные смеси выдерживали при постоянном перемешивании: первый раствор - при комнатной температуре в течение 40 мин, второй раствор - при 80 °С в течение 40 мин, третий раствор - 2 часа при 100 °С. Затем отработанный кизельгур отфильтровывали методом вакуумного фильтрования. Осадок промывали трижды дистиллированной водой (по 200 мл) и высушивали при 105 °С до постоянной массы.

Модельные растворы сточных вод представляли собой смесь воды с нефтью. В коническую плоскодонную колбу на 250 мл взвешивали нефть, добавляли 250 мл воды, перемешивали на магнитной мешалке 15 мин для получения устойчивой эмульсии. Концентрации нефти в воде составили 100, 200, 300, 400, 500 мг/л.

В модельный раствор добавляли 10 г модифицированного отработанного кизельгура, перемешивали в течение 20 мин, фильтровали. Фильтрат помещали в делительную воронку, экстракцию нефтепродуктов проводили гексаном. Остаточное содержание нефти определяли флуориметрическим методом. В качестве контроля применяли отработанный кизельгур высушенный при 105 °С, не подвергшийся активации.

Проведенные исследования показали, что кизельгур, подвергшийся активации серной кислотой в течение 2 часов при 100 °С обладает лучшими адсорбционными свойствами при больших концентрациях нефти, а при 80 °С – при низких концентрациях нефти, по сравнению с другими образцами (рис. 1).

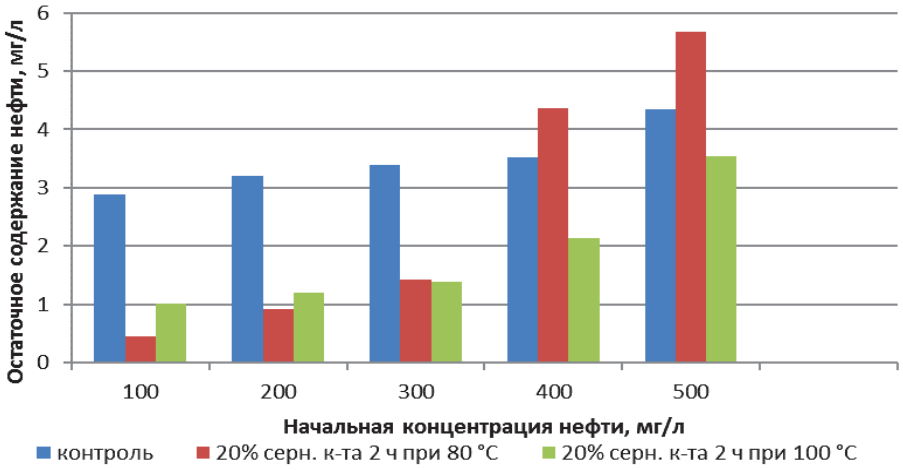


Рис. 1. Зависимость остаточного содержания нефти в модельных растворах, очищенных отработанным кизельгуром, модифицированным серной кислотой в течение 2 ч при 80 и 100 °С

Конечное содержание нефти в модельном растворе, оставшееся после их очистки отработанным кизельгуром, активированным 2М раствором соляной кислоты в течение 40 мин при комнатной температуре и при 80 °С и 2 часа при 100 °С. Было выявлено, что адсорбционные свойства кизельгура обработанного 2М HCl при 80 °С возрастают (рис. 2).

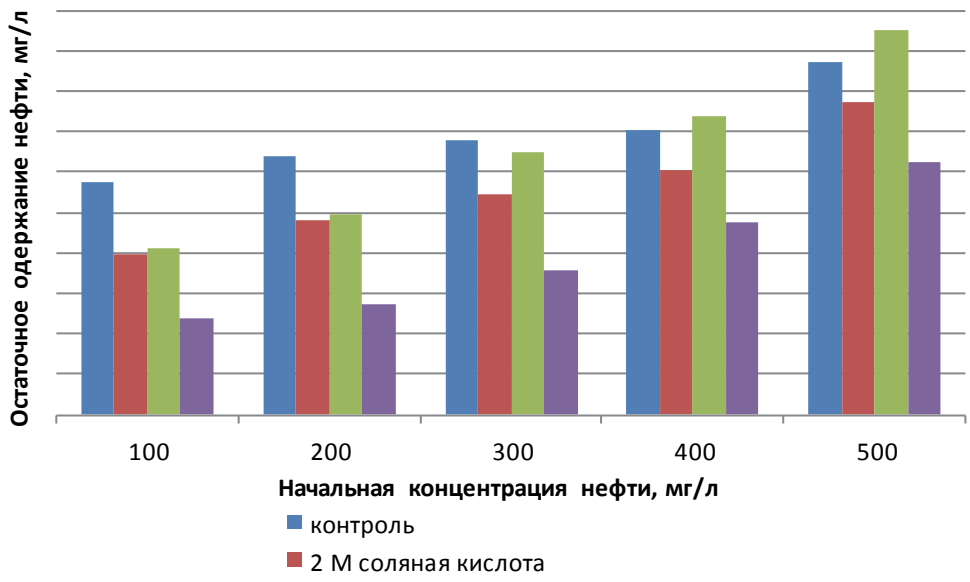


Рис. 2. Зависимость остаточного содержания нефти в модельных растворах, очищенных отработанным кизельгуром, высушенным при 105 °С, модифицированным 2М HCl, 2М HCl 2 часа при 100 °С, 2М HCl при 80 °С

Результаты исследований показали, что модифицированный отработанный кизельгур можно использовать для глубокой очистки сточных вод от нефти. Наилучшие результаты наблюдаются при активации кизельгура 20 % серной кислотой при малых концентрациях – при 80 °С, при больших концентрациях – при 100 °С. Это можно объяснить перестройкой матрицы кизельгура и увеличением макропор.

Эффективность очистки составляет 98-99 %.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1.Жужиков В.А. Фильтрование: Теория и практика разделения суспензий. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Химия, 1980. – 400 с.

2.Патент 2491138 Российская Федерация, МПК B09 C1/00 A01 B79/02. Способ рекультивации почвы, загрязненной нефтью и нефтепродуктами / Е.Ю. Руденко, А.В. Зимичев. – № 2011133844/13; заявл. 11.08.2011; опубл. 27.08.2013, Бюл. № 24.

3.Дацко Т.Я., Зеленцов В.И., Дворникова Е.Е. Физико-химические и адсорбционно-структурные свойства диатомита, модифицированного соединениями алюминия. // Электронная обработка материалов. – 2011. – № 47(6) – С. 59-68.

4.Tsai W.T., Hsien K.J., Chang Y.M., Lo C.C. Removal of herbicide paraquat from an aqueous solution by adsorption onto spent and treated diatomaceous earth. // Bioresource Technology. – 2005. – № 96. – P. 657-663.

5. Патент РФ № 2372970, Российская Федерация, МПК B01D 39/06 (2006.01), B01J 20/14 (2006.01). Способ получения особо чистых фильтрующих материлов из диатомитов // Т.П. Конюхова, Дисатнов У.Г., Лыгина Т.З., Чуприна Т.Н., Михайлова О.А., Яррулина Г.Г. 24.03.2008. – № 2008111299/15; заявл. 24.03.2008; опубл. 20.11.2009, Бюл. № 32.

УДК 502:663
С.Ю. Бейбулатов, К.А. Афонина, Е.Ю. Руденко, Г.С. Муковнина
ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», г. Самара, Россия
S.Yu. Beybulatov, K.A. Afonina, E.Yu. Rudenko, G.S. Mukovnina
FGBOU VO « Samara State Technical University», Samara, Russia

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТРАБОТАННОГО КИЗЕЛЬГУРА ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ ИОНОВ СВИНЦА

A STUDY OF THE POTENTIAL USE OF SPENT KIESELGUHR FOR THE TREATMENT OF WASTEWATER FROM IONS OF LEAD

Аннотация. В статье рассматривается исследование возможности очистки сточных вод от ионов свинца отработанным кизельгуром, активированным различными химическими реагентами.
Ключевые слова: отходы пивоваренной промышленности, отработанный кизельгур, химическая активация, сточные воды, очистка, свинец.

Abstract. In article deals with the study of the possibility of wastewater treatment from lead ions by waste kizelgur activated by various chemical reagents.
Key words: brewing waste, fulfilled kieselguhr, chemical activation, wastewater treatment, clearing, lead.

Отработанный кизельгур – один из основных отходов пивоваренной промышленности, представляющий собой остатки диатомовых водорослей и органических веществ [1]. С ужесточением политики государства в экологическом отношении существенно снижается эффективность использование существующих методов утилизации отработанного кизельгура.

Цель работы – изучение возможности использования отработанного кизельгура для очистки сточных вод от ионов свинца.

Отработанный кизельгур, использованный для проведения исследований, получали с одного из пивоваренных заводов Самарской области. Затем кизельгур с влажностью 45-50 % высушивали в сушильном шкафу при температуре 105 ºС до постоянной массы. Физико-химические показателей высушенного отработанного кизельгура представлены в таблице. Полученные результаты сравнивали с ТУ 5761-001-59266087-2005 "Диатомит измельченный" [2].

Таблица

Физико-химические показатели высушенного отработанного кизельгура

Показатель	Отработанный кизельгур	Диатомит измельченный
Плотность, кг/м^3	1775,5	не более 2300
pH водной вытяжки, у.е.	6,5	6-8
Дисперсность, %	0,68	не более 6
Объемно-насыпная масса, кг/м^3	195,3	не более 200
Массовая доля влаги, %	1,53	1-4
Массовая доля водорастворимых веществ, %	4,7	не более 1

Для химической активации навеску кизельгура массой 25 г помещали в колбу на 250 мл и добавляли 200 мл раствора-активатора. В качестве активаторов использовали 10 %-ные водные растворы аммиака, гидроксидов натрия и калия, трилона Б, сульфата алюминия, щавелевой и соляной кислот. В качестве контроля был взят неактивированный отработанный кизельгур. Содержимое колбы перемешивали на магнитной мешалке при комнатной температуре в течение 30 мин. Затем содержимое колбы отфильтровывали через воронку Бюхнера. Осадок переносили в фарфоровую чашку и высушивали в термостате при температуре 130 °С до постоянной массы.

Очистку модельного раствора проводили по методу Lu и соавт. [3] в нашей модификации [4]. Навеску высушенного активированного кизельгура массой 10 г помещали в колбу на 250 мл и добавляли 150 мл модельного раствора ионов свинца концентрацией 0,5 мг/л. Содержимое колбы перемешивали на магнитной мешалке при комнатной температуре в течение 30 мин. Затем содержимое колбы отфильтровывали через складчатый бумажный фильтр «синяя лента».

Для определения концентрации ионов свинца использовали фотометрический метод с дитизоном [5]. В делительную воронку на 100 мл добавляли 50 мл очищенной пробы и доводили pH до 8,5-9. Затем приливали 5 мл хлороформного раствора дитизона и энергично встряхивали в течение 30 с. После расслоения слой окрашенного органического растворителя сливали в центрифужные пробирки и центрифугировали при скорости вращения 3000 об/мин в течение 15 мин. Затем нижний прозрачный слой сливали в кюветы с толщиной слоя 10 мм и измеряли оптическую плотность раствора при длине волны λ=520 нм против трихлорметана. В качестве сорбционной величины использовали показатель степени извлечения вещества из раствора, который рассчитывали по формуле:

$$СИ = \frac{(C_0 - C_к)}{C_0} \cdot 100, \%$$

где C_o и $C_к$ – исходная и конечная концентрация свинца в растворе соответственно.

Результаты исследований, представленные на рисунке, показывают, что активация различными органическими и неорганическими веществами повышает степень извлечения ионов свинца из модельного раствора сточных вод. Минимальная степень извлечения ионов свинца наблюдается при использовании отработанного кизельгура, модифицированного воздействием гидроксида калия, а максимальная – у отработанного кизельгура, подвергнутого химической активации раствором трилона Б.

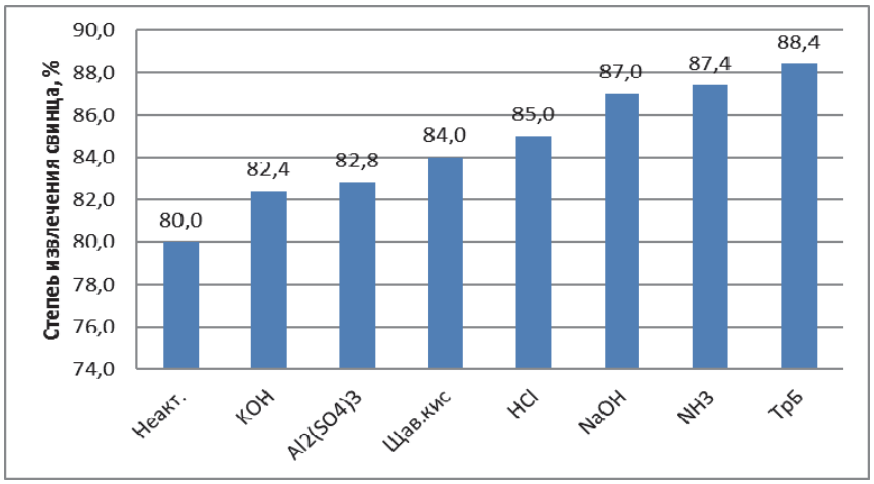


Рис.1. Степень извлечения свинца отработанным кизельгуром в зависимости от вещества-активатора

По результатам эксперимента можно сделать выводы о том, что отработанный кизельгур можно использовать для очистки сточных вод от ионов свинца, благодаря химической активации можно увеличить сорбционные свойства отработанного кизельгура.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Руденко Е.Ю. Основные отходы пивоваренной промышленности: учебное пособие. – Самара: СамГТУ, 2014. – 79 с.

2. ТУ 5761-001-59266087-2005 «Диатомит измельченный».

3. Lu S., Gibb S. W. Copper removal from wastewater using spent-grain as biosorbent //Bioresour. Technol. – 2008. – V. 99. – P. 1509-1517.

4. Руденко Е.Ю., Муковнина Г.С. Экологическая биотехнология: лабораторный практикум. – Самара: СамГТУ, 2014. – 76 с.

5. ПНД Ф 14.1:2.54-96 «Методика выполнения измерений массовой концентрации свинца в природных и очищенных сточных водах фотометрическим методом с дитизоном». – М., 1996. – 18 с.

УДК628.3

С.П. Сидельников, М.Т. Никифоров
ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный университет», г. Комсомольск-на-Амуре, Россия
S.P. Sidelnikov, M.T. Nikiforov
FGBOU VO " Komsomolsk-on-Amur state university ", Komsomolsk-on-Amur, Russia

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ КАНАЛИЗАЦИОННЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

ENVIRONMENTAL ACTIVITIES AT THE RECONSTRUCTION OF CHANNELS-CLEAN PURIFICATION FACILITIES

Аннотация. Статья посвящена оценке воздействия на окружающую среду на канализационных очистных сооружениях.

Ключевые слова: канализационные очистные сооружения, экология, анализ, отходы, безопасность.

Annotation. The article is devoted to the assessment of the impact on the environment at treatment plants.

Key words: treatment facilities, ecology, analysis, materials, safety.

Канализационные очистные сооружения (КОС) г. Комсомольска-на-Амуре эксплуатируются продолжительное время и подлежат капитальной реконструкции [1]. Существующая схема очистки сточных вод не отвечает современным требованиям, часть сооружений находится в аварийном или неработающем состоянии. В настоящее время разрабатывается проект реконструкции КОС, в составе которого предусматриваются мероприятия с учетом всех действующих требований по охране окружающей среды [2, 3].

Особое внимание будет уделено водным объектам, расположенным рядом с КОС, так как территория очистных сооружений находится на участке с мелкими озерами и протоками на месте старого русла Амура.

Основные задачи, поставленные при разработке проекта реконструкции КОС, направлены на:

- исключение сброса неочищенных сточных вод в природные водоемы;
- повышение качества очистки сточных вод за счет внедрения наилучших доступных технологий по удалению биогенных элементов и ультрафиолетовому обеззараживанию от патогенных микроорганизмов;
- обеспечение экологически безопасной утилизации осадка сточных вод;
- предотвращение распространения специфических запахов от канализационных очистных сооружений;
- снижение массы загрязняющих веществ, сбрасываемых в водные объекты;
- снижение и исключение негативного влияния производственных и бытовых факторов на экологическую систему.

Для предотвращения загрязнения поверхностных вод предусматривается выполнение следующих экологических требований:

- реконструкция очистных сооружений осуществляется только на территории и в границах существующих канализационных очистных сооружений;
- существующий рассредоточенный выпуск в водоем (р. Амур) по пропускной способности обеспечивает пропуск проектного расхода очищенных сточных с учетом перспективы развития города в данной стадии проекта не реконструируется и выполнение работ в русле реки не предусматриваются;
- в ходе строительных работ на стройплощадке предусматриваются три биотуалета;
- проведение бесед по охране окружающей природной среды и культуре поведения на природе с составом строителей;
- организация экологического контроля при производстве строительных работ при реконструкции сооружений;
- соблюдение проектных решений в части охраны окружающей среды;
- в процессе производства скрытых работ должен выполняться пооперационный контроль качества сборки элементов конструкций и сварки трубопроводов; контроль всех стыков соединений элементов, сварных швов предусматривается неразрушающими методами, с составлением соответствующих актов;

Кроме того, для предотвращения загрязнения поверхностных вод в проекте предусматриваются следующие технические решения:

- применение материалов, не оказывающих вредное воздействие на водную среду;
- своевременное обслуживание техники в объемах ежедневного технического обслуживания (ЕО), технического обслуживания (ТО) в соответствии с действующими инструкциями с целью исключения подтеков масла, топлива, охлаждающих жидкостей;
- обязательный сбор, аккуратное складирование строительных и бытовых отходов на специально отведенных местах и своевременный вывоз их в места утилизации и захоронения;
- запрещение сброса неочищенной воды после испытания смонтированных сооружений, оборудования и систем трубопроводов;
- строгий учет расхода воды и недопущение использования воды не по назначению;
- вода на хозяйственно-бытовые нужды, технологические цели и пожаротушение берётся от временных сетей водоснабжения, подключённых к существующей водопроводной сети;
- водоотведение от санитарно-бытовых помещений организуется во временные сети канализации на территории очистных сооружений;
- обязательное сооружение водопропускных и водоотводных сооружений для восстановления свободного течения всех обнаруженных поверхностных вод.

После реконструкции очистных сооружений будет образовываться 6 видов отходов по классификатору [4] в проекте в количестве 60189,2 тонн в год из них:

- IV класса опасности (5 наименований) - 60188,8 т/год;
- V класса опасности (1 наименование) - 0,3 т/год.

На территории очистных сооружений образуются следующие виды отходов:

1. мусор от офисных и бытовых помещений организации несортированный (исключая крупногабаритный) - IV класса опасности;
2. пищевые отходы кухонь и организации общественного питания несортированные;
3. смет с территории предприятия малоопасный;

4. мусор с защитных решеток хозяйственно-бытовой и смешанной канализации малоопасный;

5. осадок с песколовок при очистке хозяйственно-бытовых и смешанных сточных вод мало опасный;

6. смесь осадков механической и биологической очистки хозяйственно-бытовых и смешанных сточных вод обезвоженная малоопасная.

Временное хранение отходов: мусор от офисных и бытовых помещений организаций не сортированный (исключая крупногабаритный), с территории предприятия малоопасный будет осуществляться в контейнере, расположенном на проектируемой площадке для мусора и соответствует требованиям [3].

В целях охраны окружающей среды от негативного воздействия опасных отходов на территории проектируемого объекта предусмотрены следующие мероприятия:

- раздельный сбор образующихся отходов;
- учет образования и движения отходов;
- контроль за раздельным сбором отходов и своевременной передаче их на утилизацию;

В целях предотвращения аварийных ситуаций проектом предусмотрены следующие технические мероприятия:

Принята первая категория электроснабжения по безопасности;

При эксплуатации очистных сооружений, исходя из состава и наличия сооружений, крупная авария может возникнуть вследствие нескольких причин (или их комбинаций), которые можно условно разделить на 3 группы:

1. технические неполадки (отказ оборудование, в том числе его разрушение, отклонение технологических параметров от регламента);
2. события, связанные с человеческим фактором (ошибочные действия персонала, неверные организационные решения, диверсии и т.д.);
3. внешние воздействия техногенного или природного характера.

С целью предупреждения аварийных ситуаций при эксплуатации комплекса очистных сооружений необходимо обеспечить:

- периодический контроль за содержанием в исправном состоянии технологического оборудования, контрольно-измерительных приборов, коммуникаций, трубопроводов и проверку их работоспособности;
- точное выполнение плана-графика предупредительно-ремонтных и профилактических работ, соблюдение правил при ведении ремонтных работ;
- регулярную проверку соблюдения действующих норм и правил по промышленной безопасности;
- проведение регулярных тренировок по действиям в случае аварий.

Данные мероприятия позволяют исключить аварийный сброс сточных вод в поверхностные водоёмы и окружающую территорию.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сидельников С.П. Исследование состояния первичного отстойника канализационных очистных сооружений г. Комсомольска-на-амуре. / С.П. Сидельников, М.Т. Никифоров/ Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Комсомольск-на-Амуре, 29 – 30 ноября 2016 г. / редкол.: О. Е. Сысоев (отв. ред.) [и др.]. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КнАГТУ», 2017. – с. 153-157).

2. Приказ Госкомэкологии РФ от 16.05.2000 N 372 «Об утверждении положения об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в РФ» http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_27864/;
3. СанПиН 2.1.7.1322-03 Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_42228/;
4. Приказ Росприроднадзора от 22.05.2017 N 242 «Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов» http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_218071/.

УДК 504.03 : 504.054 : 504.75.05
Н.П. Беляева[1], Т.П. Беляева[2]
[1]ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет», г. Тамбов, Россия; [2]ООО «ИНПАС КОМПАНИ», г. Москва, Россия
N.P. Belyaeva[1], T.P. Belyaeva[2]
[1]FGBOU VO “Tambov State Technical University”, Tambov, Russia; [2]OOO “INPAS COMPANY”, Moscow, Russia

ПРИМЕНЕНИЕ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПОДХОДА В ОЦЕНКЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ОТХОДАМИ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ

APPLICATION OF ECOLOGICAL-ECONOMIC APPROACH IN ASSESSMENT OF ENVIRONMENTAL POLLUTION BY INDUSTRIAL AND CONSUMER WASTES

Аннотация. В статье рассмотрена возможность оценки влияния отходов на окружающую среду с эколого-экономической точки зрения. Рассчитан предотвращенный эколого-экономический ущерб окружающей среде от снижения загрязнения отходами производства и потребления для Тамбовской области.
Ключевые слова: отходы производства и потребления, предотвращенный эколого-экономический ущерб.

Abstract. The paper reviews the possibility of assessing the waste impact on the environment from ecological-economic view point. The prevented ecological-economic damage to the environment from pollution reduction by industrial and consumer wastes for the Tambov region is calculated.
Key words: industrial and consumer wastes, prevented ecological-economic damage.

Общеизвестным фактом является то, что при помощи технического прогресса человечество смогло стать менее зависимым от природы и изменить условия жизни в сторону повышения качества. Но при этом человеческое общество, изымая для своих нужд природные ресурсы, использует их неэффективно, вследствие чего образуются разнообразные отходы. В связи с тем, что отходы производства и потребления могут содержать в своем составе компоненты, обладающие специфическими свойствами (например, токсичность, взрыво-, пожароопасность, инфицированность и др.) или совокупностью таких свойств, и учитывая возможность вступления в контакт с другими компонентами, можно говорить о том, что отходы могут представлять опасность (как непосредственную, так и потенциальную) для объектов окружающей среды и здоровья

человека. А охрана здоровья человека, поддержание или восстановление благоприятного состояния окружающей среды являются одними из основных принципов государственной политики Российской Федерации в области обращения с отходами [1].

Существенный вклад в оценку загрязнения окружающей среды, в том числе отходами производства и потребления, могут внести эколого-экономические расчеты.

Авторами данной работы была предпринята попытка оценить влияние отходов производства и потребления на окружающую среду в Тамбовской области с эколого-экономической точки зрения. С этой целью был рассчитан предотвращенный эколого-экономический ущерб окружающей среде от снижения загрязнения отходами производства и потребления, для чего была использована Методика [2], в соответствии с которой под эколого-экономическим ущербом окружающей среде можно понимать фактические экологические, экономические или социальные потери, возникновение которых обусловлено причинами разнообразного характера и масштаба, например, стали следствием хозяйственной деятельности человека.

Под *предотвращенным эколого-экономическим ущербом* от снижения загрязнения отходами понимают «оценку в денежной форме возможных отрицательных последствий, связанных с ухудшением и разрушением почвенного покрова под воздействием антропогенных (техногенных) факторов», выражающихся в том числе в «захламлении и загрязнении почв и земельных ресурсов отходами производства и потребления», которых «удалось избежать (предотвратить, не допустить)» в результате деятельности органов экологического управления, осуществления природоохранных мероприятий [2].

Предотвращенный эколого-экономический ущерб объектам окружающей среды целесообразно рассчитывать за год. Исходные данные для расчетов были приняты по материалам государственной статистической отчетности (форма 2-ТП «Отходы»). В качестве примера в таблицах 1 и 2 приведены исходные данные для расчета предотвращенного эколого-экономического ущерба окружающей среде от снижения загрязнения отходами производства и потребления в Тамбовской области за 2016 г.

Таблица 1

Исходные данные для расчета предотвращенного эколого-экономического ущерба в результате недопущения к размещению отходов для Тамбовской области (за 2016 г.)

Класс опасности отходов для окружающей среды	k_i^o	Наличие отходов на начало отчетного года, [т]	Образование отходов за отчетный год, [т]	Поступление отходов из других организаций, [т]	Использование отходов, [т]	Обезвреживание отходов, [т]	Передача отходов другим организациям, [т]	Наличие отходов на конец отчетного года, [т]
I	7	0,008	22,005	6,540	0,000	0,000	28,349	0,204
II	3	2751,153	190,474	1,439	0,000	17,900	139,685	2785,481
III	2	102402,237	105752,546	2,072	16432,699	0,000	89076,360	102647,796
IV	1	8476,218	1286168,118	284633,040	719420,195	0,000	729943,789	129913,392
V	0,2	275704,484	2993019,754	394318,142	2455161,646	4183,423	771808,002	431889,309
Всего:	-	389334,100	4385152,897	678961,233	3191014,540	4201,323	1590996,185	667236,182

Таблица 2

Исходные данные для расчета предотвращенного эколого-экономического ущерба в результате сокращения количества отходов, размещаемых на собственных объектах предприятий, для Тамбовской области (за 2016 г.)

Класс опасности отходов для окружающей среды	k_i^o	Размещение отходов на собственных объектах, [т]		$\Delta M_i^{отх}$
		за 2015 год	за 2016 год	
I	7	0,038	0,005	0,033
II	3	0,621	0,000	0,621
III	2	173,695	158,766	14,929
IV	1	215777,050	113717,019	102060,031
V	0,2	62157,380	166671,083	-104513,703

Согласно Методике, общая величина предотвращенного эколого-экономического ущерба окружающей среде от снижения загрязнения отходами производства и потребления в рассматриваемом регионе ($У_{пр.}^{отх}$, [тыс. руб]) определяется как сумма предотвращенных ущербов от снижения загрязнения в результате недопущения к размещению этих отходов ($У_{пр.1}^{отх}$, [тыс. руб]) и сокращения количества отходов, размещаемых на собственных объектах предприятий ($У_{пр.2}^{отх}$, [тыс. руб]), в этом регионе с использованием формул [2]:

$$Ó_{ïð.1}^{îòõ} = Ó_{óä.}^{îòõ} \cdot \sum_k \sum_i M_{ik}^{îòõ} \cdot k_i^o , \quad (1)$$

$$Ó_{ïð.2}^{îòõ} = Ó_{óä.}^{îòõ} \cdot \sum_i \Delta M_i^{îòõ} \cdot k_i^o , \quad (2)$$

где $У_{уд.}^{отх}$ – показатель удельного ущерба окружающей среде рассматриваемого региона в результате размещения одной тонны отходов IV класса опасности, [руб/т]; для Тамбовской области равен 267,80 руб/т (в ценах 1999 г.); $M_{ik}^{отх}$ – объем отходов i – го класса опасности от k – го объекта (предприятия, производства), не допущенных к размещению (использованных, обезвреженных либо переданных другим предприятиям), [т]; $\Delta M_i^{отх}$ – снижение объемов размещения отходов i – го класса опасности на собственных объектах предприятий, [т]; k_i^o – коэффициент, учитывающий класс опасности i – го химического вещества, не допущенного (предотвращенного) к попаданию на почву, либо ликвидированного имеющегося загрязнения в результате осуществления природоохранной деятельности.

Таким образом:

$$У_{пр.1}^{отх} = 267,80 \cdot [28,349 \cdot 7 + (17,9 + 139,685) \cdot 3 + (16432,699 + 89076,36) \cdot 2 + (719420,195 + 729943,789) \cdot 1 + (2455161,646 + 4183,423 + 771808,002) \cdot 0,2] =$$

$$= 617890632,22 \text{ [руб]} = 617890,63 \text{ [тыс. руб]} – \text{в ценах 1999 г.};$$

$$У_{пр.2}^{отх} = 267,80 \cdot [0,033 \cdot 3 + 0,621 \cdot 3 + 14,929 \cdot 2 + 102060,031 \cdot 1] =$$

$$= 27340233,05 \text{ [руб]} = 27340,23 \text{ [тыс. руб]} – \text{в ценах 1999 г.; отходы V класса опасности не учитываются, так как произошло увеличение их объемов;}$$

$$У_{пр.}^{отх} = 617890,63 + 27340,23 = 645230,86 \text{ [тыс. руб]} – \text{в ценах 1999 г.}$$

Полученные величины была переведены в цены 2016 г. с использованием индексов-дефляторов начиная с 2000 г.:

$$У_{пр.1}^{отх} = 617890,63 \text{ x } 1,405 \text{ x } 1,179 \text{ x } 1,139 \text{ x } 1,103 \text{ x } 1,152 \text{ x } 1,136 \text{ x } 1,122 \text{ x } 1,157 \text{ x } 1,190 \text{ x } 1,077 \text{ x } 1,083 \text{ x } 1,087 \text{ x } 1,077 \text{ x } 1,072 \text{ x } 1,070 \text{ x } 1,065 \text{ x } 1,065 =$$

$$= 617890,63 \cdot 7,4741 = 4618176,36 \text{ [тыс. руб]};$$

$$У_{пр.2}^{отх} = 27340,23 \cdot 7,4741 = 204343,61 \text{ [тыс. руб]};$$

$$У_{пр.}^{отх} = 4618176,36 + 204343,61 = 4822519,97 \text{ [тыс. руб]}.$$

Аналогичным образом можно рассчитать величины предотвращенного эколого-экономического ущерба окружающей среде от снижения загрязнения отходами производства и потребления для других периодов. Полученные результаты могут быть использованы, например, региональными органами экологического управления при разработке прогнозов социально-эколого-экономического развития территории, а также могут служить своего рода индикатором при распределении финансовых ресурсов на реализацию природоохранных мероприятий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Об отходах производства и потребления: Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ [электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «Консультант Плюс».

2. Методика определения предотвращенного экологического ущерба: утв. Госкомэкологии РФ 30 ноября 1999 г. – М.: Госкомэкологии РФ, 1999. – 71 с.

УДК 349.6 624.131.31 528.952

Д.И. Исакова, В.В. Мазурова, В.И. Маковецкий
Сахалинский гуманитарно-технологический институт, гуманитарный факультет, г. Южно - Сахалинск, Россия
D.I. Isakova, V.V. Mazurova, V.I. Makovetsky
Sakhalin Humanities and Technology Institute, Yuzhno - Sakhalinsk, Russia

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ AUTOCAD CIVIL И GOOGLE EARTH ДЛЯ ПЕРВИЧНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СОЗДАНИЯ ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ ПОЛИГОНА ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

USE OF AUTOCAD CIVIL AND GOOGLE EARTH FOR PRIMARY DESIGNING AND CREATION OF A DIGITAL MODEL OF A POLYGON OF SOLID HOUSEHOLD WASTE

Аннотация. Выбор местоположения полигонов твердых бытовых отходов с учетом всех санитарных правил, путей подъезда и воздействия на окружающую среду является трудной задачей. Так как при этом должны приниматься во внимание особенности всех прилежащих объектов, то самым оптимальным инструментом проектирования становятся географические информационные системы. Однако здесь также важны программы для создания проекта, связанные с ГИС информацией. В статье обосновывается использование AutoCAD Civil как наиболее экологически информативной программы, способной построить цифровую модель полигона ТБО.

Ключевые слова: проектирование полигона твердых бытовых отходов, ГИС системы, AutoCAD Civil, Google Earth.

Abstract. The choice of the location of landfills for solid household waste with all sanitary rules, is a challenging task. So as the features of all adjoining objects must be considered, the geographic information systems become the most optimal design tool. Programs for creating a project related to GIS information are also important here. In the article justifies the use of AutoCAD Civil as the most environmentally informative program that can build a digital model of a solid waste landfill.

Key words: design of a solid waste landfill, GIS systems, AutoCAD Civil, Google Earth.

Многочисленные митинги против свалок в девяти городах Подмосковья [1] и многих городах России показывают, что полигоны твердых бытовых отходов, при недостаточном внимании к ним и недочетом некоторых, первоначально кажущихся малозначительных факторов, превращаются в значительную политическую проблему. Около огромного города образуются районы складирования мусора, создавая определенную структуру. Стоит одному из пунктов этой структуры отключится, как это было в

Балашихе, то гигантская дополнительная нагрузка падает на остальные полигоны, создавая на них непредвиденные ситуации. Ежегодно в Подмосковье на утилизацию поступает 11.7 миллиона тонн бытовых отходов из которых, по утверждению подмосковного министерства экологии 7,9 миллионов вывозит в область Москва [2].

Конечно, в отношении количества мусора обстановка на Дальнем Востоке складывается менее остро. Однако, проблемы здесь появляется при изыскании мест размещения полигонов. Так несмотря на то, что довольно большая часть (около 150200 тонн) бытового мусора уничтожается во Владивостоке на мусоросжигательном заводе, а часть отходов даже отправляется в Китай [3], все равно достаточно много отработанного материала попадает в ТБО, расположенный на побережье бухты Безымянной, в черте водоохранной зоны Уссурийского залива [4], нанося огромный ущерб окружающей природной среде города.

На Сахалине из 20 действующих мест концентрации отходов только два (в Корсакове и Ногликах) зарегистрированы в государственном реестре объектов размещения отходов, а всего в области за 2015 год образовалось 15,5 миллиона тонн отходов [5]. Весьма часто трудности при выборе места ТБО обусловлены не только хозяйственными, межклановыми или бюджетными проблемами. Природа распорядилась так, что большинство приморских городков зажаты между морем и гористой местностью. Часто пространства не хватает даже для улиц населенного пункта и отходы приходится складировать в близко расположенных распадках. Однако подобное размещение зачастую противоречит Своду правил проектирования, эксплуатации и рекультивации полигонов твердых бытовых отходов [6]. Согласно этим правилам базирование полигонов твердых коммунальных отходов (ТКО) невозможно 1) в санитарных зонах водо- и минеральных источников, 2) в санитарных зонах учреждений здравоохранения, 3) в рекреационных зонах (то есть, около мест отдыха), 4) в местах выхода на поверхность трещиноватых пород, 4) в местах выклинивания водоносных горизонтов и 5) в водоохранных зонах водных объектов.

Возникает вопрос, каким образом на узком участке суши, окруженном сопками и расселинами можно выбрать подходящий сегмент для создания полигона ТКО или ТБО. Конечно, в настоящее время можно воспользоваться авиаразведкой или полетами дронов (квадрокоптеров) над исследуемым наделом местности. Однако 1) подобные услуги довольно дороги, 2) не позволяют рассматривать объект при любом масштабе. Последнее зачастую требуется, чтобы оценить подъездные пути к полигону, или изучить область изысканий в целом, для уточнения иных возможных нежелательных воздействий. Здесь во многим могут помочь географические информационные системы (ГИС). В нашей стране одной из первых публикаций в данном направлении стала статья [7]. Главными инструментами ее исследования стали Google Earth и онлайн сервис ArcGIS, для построения отдельных слоев изучаемой местности.

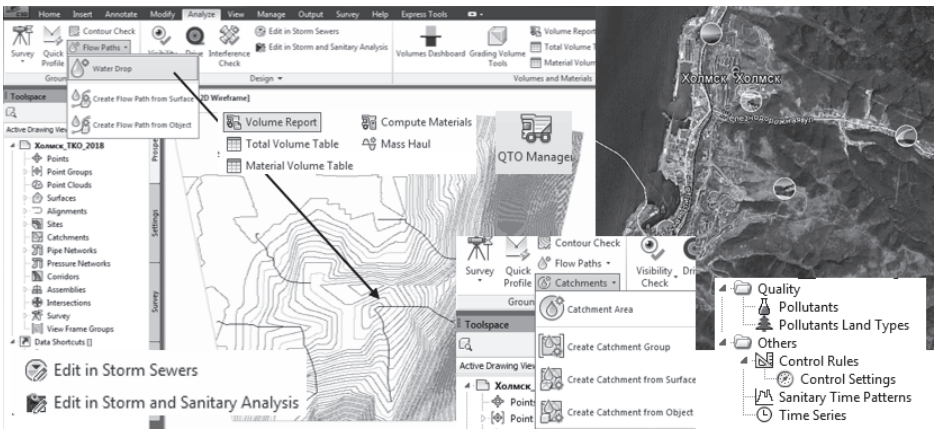


Рис. 3. Проектирование полигона ТКО на основе AutoCAD Civil

Мы предлагаем иной путь формирования информационной модели полигона ТКО, а именно связку Google Earth и AutoCAD Civil. Кратко покажем преимущества данного подхода. Самое главное отличие AutoCAD Civil от ArcGIS – это возможность проектирования полигона с учетом различных факторов, которым он подвержен. Если ArcGIS только отображает конечный результат, то AutoCAD Civil помогает его рассчитывать.

Во-первых, особенно в ранних версиях, AutoCAD Civil непосредственно связывается с программой Google Earth, получая изолинии местности непосредственно со спутника. Во-вторых, он позволяет корректировать полученную карту на основе теодолитных, GPS и других более точных измерений. С точки зрения экологической безопасности преимущества AutoCAD Civil становятся особенно выразительными. Именно 1) на основе изолиний практически мгновенно отмечаются направления стоков воды на территории (функция Water Drop), 2) плагин Storm and Sanitary Analysis дает возможность контролировать ливневые и канализационные стоки, в зависимости от степени загрязнения окружающего пространства, 3) плагин QTO Manager обеспечивает динамический расчет стоимости и объемов земляных работ. Дополнительно AutoCAD Civil предоставляет технические консультации и расчеты по элементам трубопроводных сетей и возможностей их пересечения на различных уровнях. Результатом работы AutoCAD Civil является великолепно выполненная геолого-техническая модель [8], которая может служит прочной основой для дальнейшего детального проектирования полигона твердых коммунальных или бытовых отходов [9]. Подключение описания проекта к электронной модели полигона помогает на основе СНиП контролировать этапы работ, без нарушения экологического законодательства [10].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Митинги против свалок проходят в девяти городах Подмосковья. Коммерсант.ru, 14.04.2018
2. РБК. 21 марта 2018. “Мусорное дело”
3. В столице Приморья дают вторую жизнь мусору. Электронная версия газеты “Владивосток”, № 3611, от 24 сентября 2014
4. Яцук А.В. Газохимия и геоэкология полигона твердых бытовых отходов г. Владивостока. Автореферат на соиск. уч. степени геолого-минералогических наук, Иркутск, 2011
5. Sakhalin.INFO. 10 ноября 2016. “Для создания цивилизованной системы обращения с отходами в Сахалинской области необходимо 7 миллиардов рублей.”
6. Полигоны твердых бытовых отходов. Проектирование, эксплуатация и рекультивация. Свод правил (первая редакция). СП XXX.13330.2016
7. Алдушина Ю.К., Барановский П.Н. Возможности применения ГИС-технологий в мониторинге объектов размещения твердых коммунальных отходов. Научный журнал “Известия Калининградского государственного технического университета”, № 45, 2017, с. 62 – 71
8. Цифровая экономика и импортозамещение в сфере геоинформационных технологий. План презентации Ростелеком на XXII экологическом форуме 30 мая 2018
9. Полигон ТБО в Невельском районе Сахалинской области. Рабочая документация. ИП Дружинин Н.Р., 2014
10. В.В. Мазурова, О.Р. Мазуров, В.И. Маковецкий Использование экологического законодательства в BIM ландшафтных проектах. “Дальневосточная весна - 2017”, Комсомольск – на – Амуре, 5 июня 2017, стр. 136-140

УДК 622.7
А.Д. Давыдова, Г.Е. Никифорова
ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный университет»,
г. Комсомольск-на-Амуре, Россия
A.D. Davydova, G.E. Nikiforova
FGBOU VO " Komsomolsk-on-Amur state university ", Komsomolsk-on-Amur, Russia

МЕТОДЫ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ В МЕЖДУНАРОДНЫХ КОМПАНИЯХ
METHOD OF WASTE DISPOSAL IN INTERNATIONAL COMPANIES

Аннотация. В работе проанализировано образование твердых отходов ПК «Пригородное» за последние 5 лет. Отмечено, что на предприятии уделяется пристальное внимание к вопросам обезвреживания и утилизации отходов, что проявляется в снижении объема отходов, отправляемых на захоронение.
Ключевые слова: твердые отходы, класс опасности, фактическая масса, утилизация.

Abstract. In work formation of the Suburban personal computers solid waste for the last 5 years is analysed. It is noted that at the enterprise close attention to questions of neutralization and recycling is paid that is shown in decrease in volume of the waste sent for burial.
Key words: solid waste, danger class, actual weight, utilization.

Вопрос защиты окружающей среды имеет первостепенную значимость для всего мира. Каждое предприятие оказывает негативное влияние на окружающую среду, и главной задачей стоит снизить до минимальных значений это влияние. Среди негативных воздействий на окружающую среду самым трудно нейтрализуемым являются тверды отходы.

Способ решения возникшей проблемы рассмотрим на примере международной нефтегазодобывающей компании.

ПК «Пригородное» расположен на территории Корсаковского района Сахалинской области, на участке морского побережья залива Анива, восточнее устья реки Мерея на 1,5-2 км, возле поселка Пригородное Корсаковского района Сахалинской области, в 13 км к востоку от г. Корсакова и в 53 км к югу от г. Южно-Сахалинска.

Комплекс завода СПГ состоит из двух параллельных технологических ниток (линий) производства СПГ. Каждая технологическая линия включает в себя технологические установки различного назначения. В процессе эксплуатации ПК «Пригородное» образуются отходы, которые временно накапливаются на территории производственного объекта до формирования транспортной партии и последующего вывоза в целях их дальнейшей передачи специализированным организациям для использования, обезвреживания, размещения.

На предприятии образуются отходы с 1 по 5 класс опасности. Фактическая масса образования представлена на рисунках 1 и 2.

Рис. 1. Фактическая масса образования отходов за 5 лет классов опасности 1 и 2

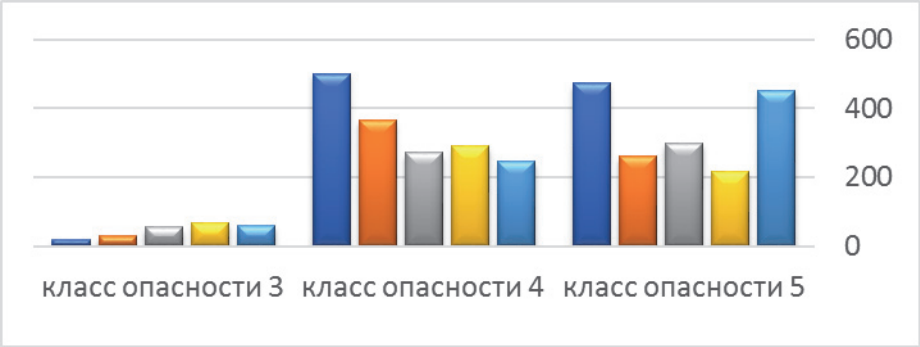


Рис. 2. Фактическая масса образования отходов за 5 лет классов опасности 3, 4 и 5

Мы видим тенденцию снижения массы образования отходов (рисунок 1 и 2), это связано с тем, что на предприятии действует стандарт минимизации отходов. Помимо законодательства Российской Федерации, компания разработала и следует своим внутренним документам (политика, стандарты, план по обращению с отходами).

Количество образующихся отходов меняется в связи с изменением ФККО и изменением технологий. Количественный анализ отходов представлен на рисунке 3.

Рис. 3. Фактическое количество образования отходов

Основной вклад в фактическую массу 1 класса опасности вносит – лампы ртутные, утратившие потребительские свойства. Это единственный отход 1-го класса, опасно образующийся на данном предприятии.

Основной вклад в фактическую массу 2 класса опасности вносит – аккумуляторы. (рис. 4).

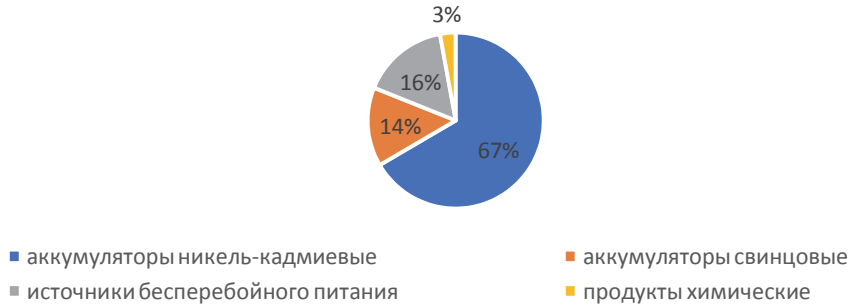


Рис. 4. Фактическая масса отходов 2-го класса опасности

Основной вклад в фактическую массу 3 класса опасности вносит – синтетические и минеральные масла. (рис. 5).

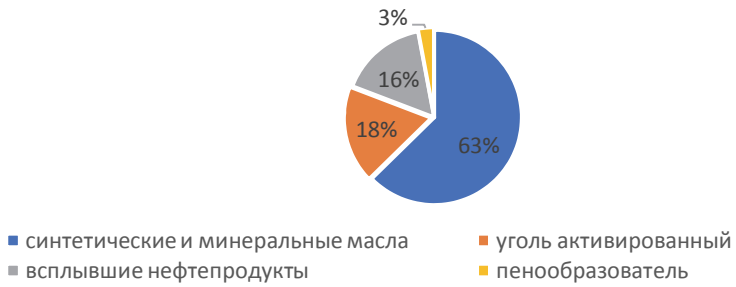


Рис. 5. Фактическая масса отходов 3-го класса опасности

Основной вклад в фактическую массу 4 класса опасности вносит – мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный. (рис. 6).

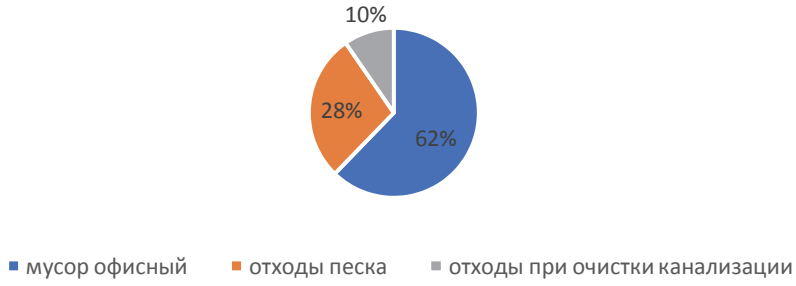


Рис. 6. Фактическая масса отходов 4-го класса опасности

Основной вклад в фактическую массу 5 класса опасности вносит – тара деревянная, утратившая потребительские свойства, незагрязненная. (рис. 7).

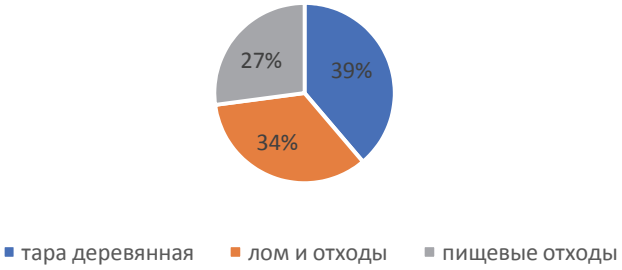


Рис. 7. Фактическая масса отходов 5-го класса опасности

На предприятии предусмотрена передача всех отходов специализированным организациям для дальнейшего обращения с ними. В таблице 1 представлены способы обращения с отходами.

Таблица 1

Способы обращения с отходами

	2013	2014	2015	2016	2017
Передано отходов сторонним организациям всего, из них:	1006,5	670,915	870,917	569,855	782,284
для использования	362,545	285,399	456,665	164,359	402,821
для обезвреживания	43,994	72,042	66,847	155,710	137,674
для захоронения	599,971	313,474	347,405	249,786	241,789

Из таблицы видно, что компания стремиться как можно больше отходов отправлять на повторное использование и обезвреживание, и свести к минимуму количество отходов для захоронения.

УДК 504
А.С. Беликов
ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачёва», г. Кемерово, Россия
A.S. Belikov
FGBOU VO “Kuzbass State Technical University named after T.F. Gorbachev”, Kemerovo, Russia

НОРМИРОВАНИЕ В ОБЛАСТИ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ
RATIONAL IN THE FIELD OF WASTE MANAGEMENT

Аннотация. В данной работе сформулированы основные аспекты в сфере нормирования обращения с отходами. Приведены основные виды и классы отходов, методика их нормирования государством. Указаны виды воздействия отходов на окружающую среду и мероприятия для уменьшения данного воздействия.
Ключевые слова: отходы, обращения с отходами, нормирование в области обращения с отходами, классы опасности отходов, отходы производства и потребления.

Abstract. In this paper, the main aspects in the field of waste management are formulated. The main types and classes of wastes, the method of their rationing by the state are given. The types of waste impact on the environment and measures to reduce this impact are indicated.
Key words: waste, waste management, rationing in the field of waste management, waste hazard classes, production and consumption wastes.

Данная тема очень актуальна в наше время, потому что количество отходов, создаваемых не только производствами, но и человеком, неуклонно растёт. Что, в свою очередь, негативно сказывается на окружающей среде, поэтому правовое регулирование в области обращения с отходами является очень важным инструментом сдерживания в сфере увеличения количества отходов.

По данным официальной статистики, в России ежегодно образуется от 2,7 до 3,9 млрд. тонн отходов: 2,6 млрд. т промышленные отходы, 700 млн. т жидких отходов птицеводства и животноводства, 35-40 млн. т твёрдых бытовых отходов, 30 млн. т осадков сточных вод; 3 млн. т медицинских отходов [1].

Обращение с отходами – деятельность, в процессе которой образуются отходы, а также деятельность по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортированию, размещению отходов [2].

У отходов нет единой классификации, они могут распределяться по различным показателям, будь то агрегатное состояние самих отходов, каким образом они возникли, возможности переработки, видам производств и т.д. Так же у каждого производства или другого источника образования отходов имеется собственная градация отходов, например: как будет складироваться, очищаться, перерабатываться и прочее.

Отходы могут возникать по различным причинам, но общепринятое разделение отходов по их образованию - это отходы, образующиеся при производстве и при потреблении. Соответственно они подразделяются на отходы производства и потребления.

Под **отходами производства** можно считать полупродукты или материалы, сырьевые остатки, полученные в результате производственной деятельности и не имеющие возможность дальше участвовать в технологическом процессе, а так же если их нельзя применить в качестве готового продукта или сырья для использования в какой-то другой отрасли.

Отходами потребления считают разнообразные вещи и материалы, которые по разным причинам не могут быть использованы в дальнейшем.

Эти отходы обычно разделяют:

- Отходы потребления, полученные в результате промышленного производства, например, лом, сломанная аппаратура, резинотехнические изделия и другие.

- Отходы, образовавшиеся после бытовой эксплуатации или твёрдые бытовые отходы (ТБО), таковыми являются: пищевой мусор, поношенная одежда или обувь, различные упаковки от продуктов питания или техники, сломанная бытовая техника и многое другое.

Классификация отходов разнообразна как было уже изложено, но на сегодняшний выделяют один очень важный показатель, по которому разделяются отходы, таким показателем является, насколько опасен и вреден мусор для организма человека.

Класс опасности устанавливается в соответствии со степенью воздействия на окружающую среду (ОПС), классификация приведена в табл. 1.

Таблица 1

Классы опасности отходов

№	Степень вредного воздействия опасных отходов на ОПС	Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для ОПС	Класс опасности для ОПС
1	Очень высока	Экологическая система необратима нарушена. Период восстановления отсутствует	I Класс чрезвычайно опасные
2	Высокая	Экологическая система сильно нарушена. Период восстановление не менее 30 лет после полного устранения источника вредного воздействия	II Класс высоко опасные
3	Средняя	Экологическая система нарушена. Период восстановления не менее 10 лет после снижения вредного воздействия от источника	III Класс умеренно опасные
4	Низкая	Экологическая система нарушена. Период самовосстановления не менее 3-х лет	IV Класс малоопасные
5	Очень низкая	Экологическая система практически не нарушена	V Класс практически не опасные

Основной целью в сфере регулирования обращения с отходами является создание условий, при которых потребляемые ресурсы будут использоваться наиболее полно, оставляя после себя наименее возможное количество отходов. Инструментам государства для достижения данной цели является нормативно-правовое регулирование.

Суть нормативно-правового регулирования состоит в том, что с помощью норм и стандартов регулировать ресурсопотребление и экономически координировать производителей развиваться в сферу мало отходного производства.

Самыми главными документами в данной области являются Федеральный закон от 10 января 2002 года за № 7-ФЗ “Об охране окружающей среды” и Федеральный закон от 24 июня 1998 г. под № 89-ФЗ “Об отходах производства и потребления”. На основании именно данных законов происходит основное нормативно-правовое регулирование в сфере обращения с отходами.

Простой бытовой мусор современного мегаполиса содержит более десятка разнообразных опасных соединений. В которые входят лакокрасочные вещества, нитраты, тяжёлые металлы, производные органических соединений и многое другое. Наиболее важное место среди разнообразия отходов большого города является пластик и синтетические соединения, потому что они не биологически не разлагаются и могут сотни лет находиться в окружающей среде [3-4].

Промышленные отходы, как и бытовые, различны по своему химическому составу. Наиболее токсичны отходы химических и нефтяных производств, которые работают с токсичными химическими элементами и соединениями. К таким соединениям относятся тяжёлые металлы, так как биологически не разлагаются и очень легко попадают в человеческий организм.

Главным направлением является уменьшение объёмов производства и увеличением объемов утилизации отходов, для этого необходимо:

- Увеличение качества контроля над созданием, локализацией и переработкой отходов;
- Создание общего учёта распределения, локализации, переработки, утилизации отходов;
- Улучшение системы регулирования в области обращения с отходами, в том числе создание малоотходных отраслей промышленности;
- Создание более совершенной технологии для сбора и вывоза мусора и отходов;
- Увеличение мощностей наиболее эффективных предприятий по переработке вторичного сырья, мусороперерабатывающих заводов, полигонов;

Данные мероприятия позволят уменьшить количество отходов производства и потребления, что в свою очередь снизит антропогенное воздействие человека на окружающую среду.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ветошкин А.Г. Технологии защиты окружающей среды от отходов производства и потребления: Учебное пособие. – СПб.: Лань, 2016. – 304 с.
2. Романова С.М. Процессы, аппараты и оборудование для защиты литосферы от промышленных и бытовых отходов: учебное пособие / Романов С.М., Степанова С.В., Ярошевский А.Б.; М-во образ. и науки России, Казан. Нац. Исслед. Технол. Ун-т. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2012. – 144 с.
3. Федеральный Закон РФ от 24.06.1998 г. №89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»/
4. Makarevich E., Papin A., Nevedrov A., Cherkasova T., Ignatova A. COAL PRODUCER'S RUBBER WASTE PROCESSING DEVELOPMENT В сборнике: E3S Web of Conferences The Second International Innovative Mining Symposium. 2017. С. 02005.

УДК 502.174.1
А.Е. Попов, Д.А. Арестова
ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева», г. Кемерово, Россия
A.E. Popov, D.A. Arestova
FGBOU VO « Kuzbass State Technical University named after T.F. Gorbachev», Kemerovo, Russia

ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ ТВЕРДЫХ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ
PROBLEMS OF UTILIZATION OF SOLID MUNICIPAL WASTES

Аннотация. В статье рассмотрены проблемы утилизации твердых коммунальных отходов – ТКО. Приведены основные направления использования вторсырья. Предложены перспективные направления по переработке твердых бытовых отходов в России.
Ключевые слова: твердые коммунальные отходы, мусор, экология, вторичное сырье.

Abstract. The problems of utilization of solid municipal waste - TKO - are considered in the article. The main directions of recycling are given. Promising directions for the processing of solid household waste in Russia are proposed.
Key words: municipal solid waste, garbage, ecology, secondary raw materials.

Коммунальные отходы являются проблемой всего мира. Страны третьего мира терпят глобальные проблемы из-за накопления большого количества мусора. К примеру, можно взять Индию с её самой загрязненной рекой в мире – Ганг. С каждым годом из-за роста численности населения можно наблюдать геометрическую прогрессию увеличения роста потребления товаров. Из этого следует увеличение отходов (мусора). Главная проблема заключается в том, что основная часть коммунальных отходов не перерабатывается, а просто складируется, при том, что большая его часть практически не подлежит разложению. Отходами называют остатки материалов, полуфабрикатов и иных продуктов, которые образовались в процессе производства и потребления, и со временем утратили свои потребительские свойства [1].

Твердыми бытовыми отходами считаются товары или предметы, более не имеющие ценность для потребителя. К ним относятся: пищевые отходы (мусор), всевозможная упаковка продуктов или техники, старая, потерявшая вид одежда и обувь, вышедшая из троя бытовая техника и т.п. весь этот мусор подразделяют на биологические ТО и небиологические ТО, созданные человеком или естественные, последнее в народе называется мусором. Все эти отходы относятся к IV или V классу опасности отходов. ТБО можно распределить по нескольким группам, а именно: по происхождению, составу и вредному воздействию. Особенности климата в регионе, финансовое состояние населения и сезон, так же влияют на свойства мусора.

В зависимости от свойств и от неблагоприятного воздействия на окружающую среду, отходы классифицируют по твердым бытовым отходам и их можно распределить на пять категорий.

В ТБО встречаются все эти категории:

- I категория – Это материалы, несущие экологии и людям настоящую и серьезную угрозу. К ним можно отнести: материалы, содержащие ртуть (градусники, люминесцентные лампы, батарейки).
- II категория – Действует не менее разрушительно на природу, и является опасной для человека, но природа может восстановиться, и при условии, что источник загрязнения будет вовремя удален. Здесь можно выделить аккумуляторы с электролитами и машинные масла.
- III категория – Отходы, наносящие меньше вреда природе и человеку, однако, для восстановления прежнего состояния потребуется около десяти лет. К ним можно отнести строительные отходы, краску, растворители и металлические предметы.
- IV категория – В незначительной степени вредные твердые бытовые отходы, практически не приносящие вреда человеку. Данные отходы содержат в себе сырье, которое можно отправить на вторичную переработку. Они включают в себя, бумагу, дерево, резина (шины, покрышки), пластик.
- V категория – Вещества, не несущие вреда природе и человеку. Это естественные остатки дерева, обломки кирпича, керамика, пищевые остатки.

В России в промежутке с 2010 года по 2015 год заметна тенденция роста твердых коммунальных отходов с 47 млн. т до 56 млн. т. Общее количество твердых коммунальных отходов на 2016-й год, появившихся на территории Кемеровской области в течение года, составляет 811754 т, в том числе крупногабаритные отходы 32103 т. В течении каждого года эти цифры растут. К сожалению, недостаточное их количество идет на вторичную переработку. Основная масса мусора отправляется на захоронение при этом при всем, все чаще закрывают глаза на санитарные нормы, об этом можно судить из увеличения жалоб жителей удаленных районов или деревень на неприятный запах, увеличение количества мусора вблизи населенных пунктов.

На данный момент есть несколько основных методов борьбы с ТБО.

Метод, который используют чаще всего это захоронение ТБО, он представляет собой выбор определенного участка земли с основанием из глины, который находится за предела-

ми жилой зоны, в нем должен находиться комплекс сооружений, для охраны природы. Захоронения предназначены для складирования, изоляции и обезвреживания мусора.

Обезвреживание отходов можно разделить на три группы:

1. Термические методы. Это мусоросжигание и пиролиз. Мусоросжигание нельзя назвать наиболее экологичным, так как после него остаются продукты сгорания, к которым относятся зола и шлак, которые так же необходимо где-то складировать. Возникает необходимость в отчистке выбросов, перед их попаданием в атмосферу.

2. Химические методы, к которым относится гидролиз в присутствии хлористоводородной или серной кислоты при постоянной высокой температуре для получения этилового спирта, витаминов группы B, PP, D и прочих важных продуктов, как, к примеру, биотопливо. Плюсом данного метода является его безотходность.

3. Механические методы, это прессование мусора в определенного размера блоки с добавлением связующего вещества.

4. Использование отходов для получения вторсырья ТБО стоит рассматривать как техногенные образования, которые можно характеризовать как своеобразные носители, содержащие в себе практически бесплатные компоненты различных металлов и других материалов, пригодных для использования в металлургии, машиностроении, стройиндустрии, в химической промышленности, энергетике, в сельском и лесном хозяйствах и т. д. [2, 3].

Основные направления использования вторсырья представлены в табл. 1.

Таблица 1

Основные направления использования вторсырья

Вид отхода	Продукция
Макулатура	Бумага, картон, мягкие кровельные материалы, теплоизоляционные материалы, волокнистые плиты, плитки облицовочные
Древесина	ДСП, ДВП, технологическая щепа, топливные брикеты, активированный уголь, древесно-полимерные плиты
Изношенные шины	Резиновая крошка для замены первичного сырья, кровельные материалы, изделия технического назначения, добавляется в асфальтобетонные смеси при прокладке дорог, плиты для лежачих полицейских, резиновые коврики
Текстиль	Пакля, ватина, настилочные материалы, волокна, восстановленная шерсть, теплозвукоизоляционные плиты
Полимеры	Пленка полимерная, фурнитура мебельная, плинтусы, уголки, полимерная посуда (ведра, канистры, стаканы и т.д.)
Ртутьсодержащие лампы	Концентрат ртути, нетоксичные соединения (сульфид ртути) для последующего захоронения
Металлолом	Цветные металлы (алюминий, медь, цинк), чёрные металлы (сталь, чугун)

Причиной, почему, не так распространена переработка вторичного сырья, проста и очевидна. Это само разделение мусора на составные части. Существуют достаточно сложные и дорогие технологии сортировки и разделения на специализированных предприятиях, но это дорого и экономически не выгодно.

Так же есть перспективы по переработке твердых бытовых отходов, их можно разделить на два направления:

1) создание такой экономической обстановки, при которой будет уменьшено образование отходов, то есть это технологическая модернизация, основанная на улучшении доступных технологий и воспитание в человеке рационализма и этики, что позволит грамотно использовать доступные ресурсы и тем самым сохранить окружающую среду;

2) наиболее эффективно и рационально использовать отходы, не только новые, но и накопленные за предыдущие года. Применять их можно в хозяйстве, как энергоре-

сурсы или вторичные материалы. То есть развитие в России утилизации отходов путем переработки.

Так же можно добавить, что большое количество товаров, и уменьшение их качество так же влияют на увеличение количества отходов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ветошкин, А.Г. Технологии защиты окружающей среды от отходов производства и потребления: Учебное пособие. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: Лань, 2016. – 304 с.

2. Приказ Министерства природных ресурсов Российской Федерации от 15.06. 2001 г. № 511 «Об утверждении Критериев отнесения отходов 1–5 классов опасности к классу опасности для окружающей природной среды».

3. Попов В.С., Папин А.В., Игнатова А.Ю. Технология переработки ТБО в топливо / Сборник материалов IX Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых с международным участием «Россия молодая». – 2017. – С. 92028.

УДК: 665.5:65.002

С.С. Шамансуров
Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова, г.Ташкент, Республика Узбекистан
S.S. Shamansurov
Tashkent State Technical University named after Islam Karimov. Tashkent city, Republic of Uzbekistan

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ УПЛОТНИТЕЛЬНОЙ СМАЗКИ ИЗ ОТХОДА ПРЕДПРИЯТИЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

TECHNOLOGY of the RECEPTION of SEALING LUBRIFICANT FROM DEPARTURE ENTERPRISE RAIL-FREIGHT TRAFFIC

Аннотация. В статье разработана технология утилизации нефтесодержащего шлама и на основе этого отхода получена уплотнительная смазка для резьбовых изделий, тем самым решается проблема утилизации и переработки промышленных отходов.

Ключевые слова: нефтесодержащий шлам, утилизация, уплотнительная смазка.

Abstrac. In article is designed technology to salvaging oil departure and on base of this departure is received sealing lubrificant for threading product, hereunder dares the problem to salvaging and conversions industrial departure.

Key words: the oil departure, salvaging, sealing lubrificant.

Продолжающиеся загрязнения природной среды твердыми, жидкими и газообразными отходами производства и потребления, вызывающими деградацию окружающей среды, в последнее время остаются острейшей экологической проблемой, имеющей приоритетное социальное и экономическое значение. [1].

Несмотря на давность и большое количество исследований в области экологически чистого производства, проблема утилизации и переработки промышленных отходов остается актуальной до сих пор.

На предприятиях ежегодно скапливается огромное количество высококонцентрированных отходов, в том числе составляют нефтешламы. Нефтешламы захоранивают на специальных полигонах или несанкционированно сбрасываются в неположенных местах, нанося огромный ущерб окружающей среде [2].

Для улучшения экологической ситуации Республики Узбекистан необходима разработка эффективных методов утилизации этих отходов.

Цель исследования является утилизация нефтесодержащего шлама предприятий железнодорожного транспорта АК «Узбекистон темир йуллари» и на основе этого отхода разработка технологии получения уплотнительной смазки.

Проводимая научно-исследовательская работа непосредственно решает ряд основных задач различных отраслей промышленности Республики Узбекистан, связанных с заменой импортного сырья на местные ресурсы путем: широкого вовлечения в хозяйственный оборот вторичных попутных продуктов; улучшением экономической и экологической обстановки прилегающих к зонам соответствующих предприятий.

Нефтесодержащие шламы на предприятиях железнодорожного транспорта образуются при очистке сточных вод от промывочно-пропарочных станций, локомотивных и вагонных депо и ремонтных заводов. В настоящее время на предприятиях АК «Узбекистон темир йуллари» скопились десятки тонн такого продукта и с каждым годом их количество увеличивается.

Объектами исследования выбраны: Нефтесодержащие шламы предприятий УП «Узтемирйулмаштаъмир», Вагонное депо № 2, ВЧД-2. Основным объектом исследования были нефтесодержащие шламы УП «Узтемирйулмаштаъмир». Изучены состав, физико-химические свойства и растворимость нефтешлама в воде, кислотах и других растворителях. Все исследования проводились согласно государственными стандартами.

Таблица 1

Физико-химические свойства нефтешлама

№ п/п	Наименование	Показатели
1	Плотность ρ_4^{20}	0,896 г/см^3
2	Кинематическая вязкость сСт при 20 ^{0}C при 50 ^{0}C	 279,8 сСт 52,8 сСт
3	Содержание водорастворимых кислот	следует из pH среды
4	Испытание на медном пластинке	выдерживает
5	Ароматические соединения	присутствуют

Для очистки и утилизации нефтешлама подобран наиболее эффективный адсорбционный метод. Преимущества этого метода является адсорбции веществ многокомпонентных смесей и высокая эффективность очистки.

В качестве сорбента применили углеродный сорбент СТРГ (сорбент терморасщепленный графитовый). Рассматривался вопрос десорбции нефтяных компонентов с адсорбента. Десорбция веществ производилась спирто-бензольной смесью в соотношении 1:1. Десорбированные вещества охарактеризованы всеми физико-химическим показателями. Выделенные масло- и нефтепродукты, а также отработанным адсорбент СТРГ были использованы в качестве компонентов при получении уплотнительной смазки.

На основе проведенных всесторонних исследований физико-химического состава нефтешлама предприятий железнодорожного транспорта АК «Узбекистон темир йуллари» и анализа соответствующей литературы в целях утилизации этого отхода нами разработана технология получения уплотнительной смазки.

На основании проведенных многочисленных экспериментов по определению компонентного состава уплотнительной смазки была составлена его рецептура (%, масс):

загуститель CaO 25,0
вода 3,5
антиокислительная присадка 1,0
депрессорная присадка 1,0

наполнитель - отработанный сорбент СТРГ - от 5 до 20 % от массы олеифильного продукта.

Основа смазки веретенное масло 50:50 с нефтяным маслом, выделенным из нефтесодержащего шлама железнодорожного транспорта, сорбентом СТРГ (смесь масел до 100 %).

В целях импортзамещения в качестве наполнителя в пластичной смазке был использован отработанный сорбент СТРГ (в наших опытах сорбент “работал” в циклах адсорбции-десорбции 5 раз).

Были получены 3 опытных образца уплотнительной смазок на основе этих компонентов, согласно СТПУз 37-12-96. Состав компонентов этих смазок приведен в таблице 2.

Таблица 2

Состав компонентов смазок

№ образцов	Основа (до 100 %масс)	CaO % масс	H_2O % масс	Присадка многофункциональная (опыт) окисл. и депрессорная, г.	Наполнители
1	Касторовое масло	20,0	3,5	2,0	графит
2	Веретенное масло	20,0	3,5	2,0	графит
3	Веретенное + нефтяное масло отхода	20,0	3,5	2,0	сорбент СТРГ

Опытные образцы уплотнительных смазок получены на лабораторной установке по варке пластичных смазок. Через загрузочный люк подается заданное количество компонентов в варочный бак. Варочный бак имеет встроенный и регулируемый электрообогреватель и снабжен рамочной мешалкой, вращающей со скоростью 35 оборотов в минуту. Нужные компоненты собирают в бак, повышают температуру до 95 - 98 ^{0}C. Через определенное время в варочный бак добавляют щелочной компонент и при температуре 95 - 105 ^{0}C начинается реакция омыления. В результате реакции омыления выделяется вода. В процессе получают щелочное и кальцинированное мыло. Кроме того, учитывая в составе растворах NaOH и $Ca(OH)_2$ есть вода и эту воду выводятся с испарением. Индикатором фенофталина определяют полный процесс омыления, добавляют в эту массу холодное масло, при температуре 80 - 90 ^{0}C с помощью трёх ходового крана собирают уплотнительные смазки. Уплотнительные смазки охлаждают и определяют физико-химический и другие свойства. Процесс варки длится до 3,5 часов. В полученном образце определяли физико-химический и механические свойства, то есть: внешний вид, пенетрацию, границу устойчивости, коллоидную устойчивость, коррозиностойкость на медной пластинке, имеющиеся в составе образца свободные щелочи, органические кислоты.

Анализы по определению эксплуатационных характеристик полученной нами уплотнительной смазки с использованием новой антифрикционной добавки отработанного сорбента СТРГ показали, что этот наполнитель придает смазке хорошие поверхностные свойства - смазочную и герметизирующую способностью, устойчивость против окисления.

Проведенные всесторонние исследования уплотнительной смазки на основе нефтяного масла из нефтесодержащего шлама предприятий железнодорожного транспорта АК «Узбекистон темир йуллари» и отработанного сорбента СТРГ показали, что она отвечает требованием, предъявляемым к уплотнительным смазкам [3].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Владимиров В.С., Корсун Д.С., Карпухин И.А., Мойзис С.Е. «Переработка и утилизация нефтешламов резервуарного типа» Ежеквартальный специализированный информационный бюллетень. -М., 2008.

2. Евдокимов А.Ю., Фукс И.Г., Шабалина Т.Н., Багдасарова Л.Н. «Смазочные материалы и проблема экологии. -М.: «Нефть и газ» 2000. -424 с.

3. Шамансуров С.С., Ризаев А.Н. Технология получения уплотнительной смазки на основе высококонцентрированного отхода сточных вод предприятий железнодорожного транспорта. Республиканская научно-техническая конференция «Достижения и перспективы комплексной химической переработки топливно-минерального сырья Узбекистана». -Т.: 2008. 110-112 с.

УДК 662.665.2.

М.М. Сафаев, А.Н. Мусаев
МВ и ССО РУз, Ташкентский государственный технический университет, Научно-исследовательский институт экологии и охраны окружающей среды Государственного Комитета Республики Узбекистан по экологии и охраны окружающей среды, г. Ташкент, Республика Узбекистан,
M.M. Safaev, A.N. Musaev
Tashkent state technical of university, Research Institute of Ecology and Environmental Protection of the State Committee of the Republic of Uzbekistan for Ecology and Environmental Protection, Tashkent city Republic of Uzbekistan

МОДУЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ МЕТАНОЛСОДЕРЖАЩЕЙ ШИРОКОЙ ЛЕГКОЙ ФРАКЦИИ УГЛЕВОДОРОДОВ ИЗ ВТОРИЧНЫХ МАТЕРИАЛЬНО-СЫРЬЕВЫХ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ РЕСУРСОВ

MODULAR TECHNOLOGY OF PRODUCING METHANOL-CONTAINING WIDE LIGHT FACTION OF HYDROCARBONS FROM SECONDARY MATERIAL-RAW RESEARCH RESOURCES

Аннотация: В статье приводятся научно-технологические информации, направленное на решение проблем переработки твердых отходов и широкой палитры остатков. Показана, что методом термохимической деструкции можно получит углеводороды газообразной, жидкой консистенции и твердой массы, состоящий предпочтительно из углевода с небольшим количеством остатков углеводорода.

Ключевые слова: биорастительные отходы и остатки, твердые бытовые отходы, твердые промышленные отходы, углеводороды, пиролиз, термодеструкция.

Abstract: The article contains scientific and technological information aimed at solving problems of solid waste processing and a wide range of residues. It is shown that by the method of thermochemical destruction it is possible to obtain hydrocarbons of gaseous, liquid consistency and solid mass, consisting preferably of a carbohydrate with a small amount of hydrocarbon residues.

Key words: biorhage waste and residues, solid household waste, solid industrial waste, hydrocarbons, pyrolysis, thermal destruction.

Всеразвывающая потребность на экологически чистой и одновременно улучшенным эксплуатационной характеристикой топлив, являющих потребляемой -продукцией всем видам двигателей внутреннего сгорания ставит перед нефтяниками и химиками задачу получения топлива с улучшенными экологическими и эксплуатационными

характеристиками из альтернативных и возобновляемых источников, обеспечивающий независимость от монополии нефтяного сырья, истощения запасов который может привести в недалеком будущем к сложным последствиям. Настоящая исследуемое направление ориентирована на решение нескольких острых на сегодняшный день проблем комплексно в рамках одного технологического процесса. Стало всему человечеству известным истощение запасов природного углеводородного сырья в виде углеводородных газов, газоконденсатов и нефти.

Во всем мире ведутся работы по получению энергоносителей и широкой легкой фракции углеводородов для химической отрасли из альтернативных источников.

Поскольку все вышеперечисленные направления рассматриваются учеными и специалистами как самостоятельная, разработанные методы и технологии из-за капиталоемкости и энергоемкости не могут выйти за рамками экспериментально-технологических, а в лучшем случае экспериментально плотного масштаба.

В отличии от всех разработок, изучаемых в отдельности и самостоятельности, нами разрабатываемая технология основана на модульности, и комплексности охватывающие самостоятельные объекты, теплоснабжения, утилизации с термохимической переработкой широкой палитры остатков и отходов органического происхождения с получением широкой легкой фракции жидких углеводородов и с наличием в составе оксигенатов предпочтительно метанола, этанола и др., которые успешно заменяют тетраэтилсвинца и образуются в составе пироконденсата, исключающую необходимость добавления присадок, улучшающую экологическую и эксплуатационную характеристику топлив.

Технология получения широкой легкой фракции углеводородов с наличием в составе оксигенатов, улучшающие экологические и эксплуатационные характеристики топлив предусматривает термохимическую деструкционную переработку широкой палитры остатков и отходов органического происхождения с получением на их основе пирогаза направляемого на автоэнергообеспечения, пироконденсата направляемого на НПЗ для совместной переработкой в виде компаунд сырья с традиционным углеводородным сырьем, а пироуглеродной смеси для широкого потребления в качестве экологического и транспортабельного энергоносителя, как в промышленностью, так и в быту. Схема процесса термохимической деструкции смеси высокомолекулярных органических соединений широкой палитры является продуктом синтеза нескольких технологических схем, энергетическая установка теплоснабжения+аэродинамическая сортировка широкой палитры остатков и отходов на органические и неорганические компоненты + термохимическая деструкция загруженного в реактор сырья с получением пироконденсата, пирогаза и пироуглерода. При этом образуются также физическая влага и деструкционная вода. Химический состав пирогаза состоит из водорода, метана, этана, пропана $\sum$(i+n) бутана этилена, $\sum$(i+n) пропилена, $\sum$(i+n) бутилена и др., а также из монооксида углерода в числе горючих газов. Из числа негорючих газов образуются диоксид углерода и водяной пар. Химический состав пироконденсата состоит из смеси углеводородов соответствующим в аналогии химическим составом ШЛФУ нефтяного происхождения, что состоит из углерода, водорода и кислорода. Из продуктов процесса пирогаз, выход которой составляет до 24 % масс. от потенциала загруженного сырья, состоящий в основном не менее 95 % $_{об.}$ из горючих газов направляется в топку как автоэнергообеспечения. Пироконденсат в аналогии ШЛФУ собирается и направляется на НПЗ как альтернативное возобновляемые сырья для совместной переработки как компаунд сырье на НПЗ.

Во всех городах и населенных пунктах независимо от масштаба имеют место установки по теплоснабжению объектов промышленного и социально бытового назначения, где используются в качестве теплоносителя вода, а энергоносителя природный газ

или уголь. Технология предусматривает привязку к схеме ТЭС, технологию переработку органического сырья вторичного происхождения, имеющие место практической в тех населенных пунктах. Таким образом, объекты теплоснабжения превращаются в производственный объект, где производят широкой фракции легкого углеводородного энергоносителя и твердого энергоносителя, что превращаются также в объект коммунального, бытового, и промышленного назначения. По статистическим данным в Республике Узбекистан на долю среднестатистического человека приходится 1,2 кг бытового отхода в сутки. Из них больше половины являются материалами органического происхождения независимо от времени года, который состоит из древесных материалов, полимерные материалы, медицинские отходы, резинотехнические и кожно-галантерийные изделия, пищевые отходы и др. Следует также отметить, что сбор ТБО организован только в населенных пунктах городского и поселочного типа, где проживают чуть более половины население (более чем 16 млн. чел.). Исходя из вышеизложенного можно рассчитать, что 1,2 кг (суточная масса ТБО приходящая на среднестатистического человека) х 0,5 (половина из них материалы органического происхождения) х16000000 (количество жителей городов и поселочных населенных пунктов, где организованно вывозятся бытовые отходы твердой консистенции) х0,25 (доля-выход пироконденсата от потенциала) х365(количество дней в году) = (в сутки 2400т), в году 876000 т.

Применяются пиролитическая деструкция смеси органических соединений древесного происхождения и нефтяного происхождения в одной реакционной зоне с обеспечением образование в составе легкой нафты метанола и этанола.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сафаев М.М., Алиханов Б.Б., Сайдахмедов Ш.М., Таджиев К.Д.и др. Патент Республики Узбекистан «IAP 02859 на «Установка и способ переработки отходов» с приоритетом 22.09.2003г. дата регистрации 16.09.2005г. Опубликовано Б.И. № 5.

2. Бадриддинова Ф.М., Маматов С., Сафаев М.М., Тиллабаев Ш.Г., Ризаев Т. Технология получение газообразных и жидких энергоносителей методом термоконтактного пиролиза вторичных материалов бытового и промышленного происхождения Актуальные вопросы в области технических и социально –экономических наук. Республиканский межвузовский сборник. часть – II, Ташкент-2014 г. с.35-36.

3. А.У.Исоков, Р.Х.Юлдашев, М.М. Сафаев, У.Х Содиков, С. Гулямова. Окислительный пиролиз нефти и нефтешлама. Актуальные вопросы в области технических и социально–экономических наук. Республиканский межвузовский сборник, часть – II, Ташкент. с.80-82.

4. О.Н.Бозоров, Р.Х.Юлдашев, М.М.Сафаев, Ф.Абдувалиев, А.Н.Нишанбаев. Технология получения газообразных энергоносителей переработкой угля Актуальные вопросы в области технических и социально –экономических наук. Республиканский межвузовский сборник. часть –II, Ташкент. С.43-44.

5. Р.Юлдашев, Н.З.Закирджанов, М.Сафаев, К.К.Мухиддинов, Й.Бузанов, А.Менглиев. Катализаторы и каталитические системы в химических превращениях продуктов переработки нефти. Актуальные вопросы в области технических и социально – экономических наук. Республиканский межвузовский сборник. часть – II, Ташкент. с.252-253.

6. Бадриддинова Ф.М., Маматов С., Сафаев М.М., Ашуров Э.А., Гулямова С.Утилизация органической части твердых бытовых отходов Актуальные вопросы в области технических и социально–экономических наук. Республиканский межвузовский сборник. Часть II, Ташкент. с 33-35.

УДК 622.7.622.342(575.3)
А.Ф. Йулдошев, Ж.М. Бекпулатов
Ташкентский государственный технический университет, г. Ташкент, Узбекистан
A.F. Yuldoshev, Zh.M. Bekpulatov
Tashkent State Technical University, Tashkent, Uzbekistan

ИЗУЧЕНИЯ И РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ЗОЛОТОСОДЕРЖАЩЕЙ СУЛЬФИДНОЙ РУДЫ

STUDIES AND DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR PROCESSING OF GOLD-CONTAINING SULFIDE ORE

Аннотация. В работе приведены результаты изучения вещественного состава и переработки золотосодержащей проб руды Республики Узбекистана. Ценными компонентами руды является золото и серебро. Свинец и цинк является попутным и компонентам. Для переработки руды рекомендована гравитационного-флотационная схема, позволяющая получить извлечение золота - 95,9 %, серебра - 92,7 %, свинца - 84,1 и цинка – 95 % в объединенный концентрат. Из-за наличие в концентрате высокого содержания мышьяка, полученный продукт необходимо подвергать биовыщелочиванию с применением предварительного адаптированной культуры бактерий thiobacillus ferrooxidons в непреривном режиме в течение 140-150 часов при крупности - 0,074+0 мм.

Ключевые слова: золота, серебро, арсенопирит, галенит, халькопирит, мышьяк, сульфид, реагент, флотация, гравитация, концентрат, руда, измельчение, классификация, хвосты.

Abstract. The paper presents the results of studying the material composition and processing of gold-bearing ore samples of the Republic of Uzbekistan. Valuable components of the ore are gold and silver. Lead and zinc is a by-product and components. For ore processing, a gravity-flotation scheme is recommended, which allows obtaining gold recovery - 95.9 %, silver - 92.7 %, lead 84.1 and zinc 95 % in the combined concentrate. Due to the presence of a high content of arsenic in the concentrate, the product obtained must be bioleached using a pre-adapted bacterium culture of thiobacillus ferrooxidons in a continuous mode for 140-150 hours at a particle size of 0.074 ± 0 mm.

Key words: gold, silver, arsenopyrite, galena, chalcopyrite, arsenic, sulphide, reagent, flotation, gravity, concentrate, ore, grinding, classification, tails.

Золотосодержащие руды Узбекистана характеризуется низким содержанием золота и весьма разнообразны по минеральному составу. В настоящее время в эксплуатацию вовлекаются не только окисленные и убогосульфидные, но и сульфидные руды. При обработки таких руд обязательным процессом является флотация. Современные технологические схемы обогащения золотосодержащих руд включают операции гравитации, флотации и цианирования (сорбционное выщелачивание). Объектом исследований в настоящей работе являлось золотосодержащая руда одного из месторождений.

Спектральным анализом в средней пробе руды определена в %: *Si> 1; Al> 1; Mg> 1; Ca - 1; Fe>1; Mn – 0.2; Ni – 0.004; Ti -0.4;*Co-0,001; V-0,004; *Cr-0,006;* Zr-0,01; Cu-0,06; Pb-0,3;Zn-0,8; Na – 0.6; As>*1;* Ba-0,03; K>*1*.

Химическим анализом в средней пробы руды определено в %: SiO_2-54,14;Fe_2O_3-11,64; FeO-4,45; TiO_2-0,75; MnO -0,24; Al_2O_3-14,64; CaO-2,67; MgO-1,52; Na_2O -0,8; K_2O-2,72; P_2O_5-0,05; CO_2-0,66; SO_3-0,3; $S_{с-д}$-3,7; ±H_2O-0,16; п.п.п.-5,68. Cu-0,05; Pb-0,74; Zn-1,4; As-2,34 Au-6,47 у.е. Ag-35,4 у.е. BaO-0,3.

В табл.1 приведены результаты рационального анализа средней пробы руды на золото и серебро.

Таблица 1

Результаты рационального анализа средней пробы руды на золото и серебро

Формы нахождения благородных металлов и характер связи их с рудными компонентами	Распределения			
	Золото		серебро	
	у. е	%	у. е	%
Au и Ag в виде сростков с рудными компонентами	2,74	42,3	16,45	46,5
Au и Ag, ассоциирование с минералами и хим. соединениями сурьмы и мышьяка	0,54	8,3	5,88	16,6
Au и Ag, ассоциирование с кислоторастворимыми минералами	0,19	2,9	1,1	3,1
Au и Ag, тонковкрапленные в сульфидах	2,91	45,1	11,4	32,2
Au и Ag, ассоциирование с минералами породы	0,09	1,4	0,57	1,6
Итого в руды	6,47	100	35,4	100

В табл.2 приведены результаты фазового анализа проб руды на свинец и цинк.

Таблица 2

Результаты фазового анализа проб руды на свинец и цинк

Соединения свинца	Содержание, %	Распределение, %
Свинец общий	0,74	100,0
в виде англезита	0,01	1,3
церуссита	0,02	2,6
галенита	0,70	94,8
ярозита	0,01	1,3
Соединения цинка	Содержание, %	Распределение, %
Цинк общий	1,39	100
в виде смитсонита	0,02	1,4
сфалерита	1,37	98,6

В результате изучения вещественного состава пробы руды установлено:

- руда относится к серебросодержащему золото – сульфид – кварцевому типу. Проба состоит из жильного кварца и вмещающих его алевролитов и песчаников, содержание в руде золота – 6,47 у.е., серебра -35,4 у.е.

- главными рудными минералами в пробе является самородное золото, арсенопирит, пирит, марказит, сфалерит, галенит; подчиненных количествах присутствует пирротин, халькопирит. К редким относится: акантит, пираргирит, висмут самородный, висмутин; главными нерудными минералами является кварц, серицит, хлорит [1,2,3].

В арсенопирите содержание золота составляет от 60 до 200 у.е, в галените - 30 у.е. Основным минералом и носителем, и концентратом золота является арсенопирит. Атомно-абсорбционным анализом в кварце определено золота - 0,39 у.е. Минералы серебра также относятся к промышленно-ценным компонентом руды. По данным спектрального анализа серебро присутствует во всех сульфидах от 80 у.е. Атомно-сорбционным анализом в арсенопирите определено 265 у.е. серебра. Арсенопирит в количественном отношении является главным сульфидом пробы. Содержание его равно 5 %. Пирит чаще наблюдается в виде тонких прожилков либо ксеноморфных зерен размером. Выделенный 0,01-2,0 мм. Сфалерит. Содержание его в пробе составляет 2 % от руды. Минерал слагает отдельные полосы в массивных рудах либо в тесном срастании с галенитом цементирует пирит и арсенопирит. Спектральным анализом в сфалерите отмечено повышенное содержание кадмия – 0,6 %. Галенит дает выделения ксеноморфного облика. Преобладают агрегаты с размером 0,01-0,1 мм. Для галенита характерно присутствие во всех рудных минералах в качестве включений. Он ассоциирует с халькопиритом, самородным золотом. Особенно характерны для галенита тончайшие

включения в нем блеклых руд, минералов серебра, висмута. Несмотря на малое количества галенита в руде - 0,8 %, он является важным минералом концентратором золото серебра и висмута, что подтверждается данными спектрального анализа [4].

На основании сравнения результатов обогащения руды по гравитационно-флотационной схеме с получением коллективного концентрата и схеме флотации можно отдать предпочтение первой схеме, позволяющей получить высокое извлечение золото в объединенный гравиофлотоконцентрат -95,9 %, серебро -92,7 %, свинца - 84,1 %, цинка – 95 %, серы - 89,1 %, полученные концентраты непригодны для переработки на заводах цветной металлургии из-за высокого содержания мышьяка (10,58 %). Содержание золота в концентрате -32,2 г/т, серебра -164,5 г/т, свинца -2,98 %, цинка-6,55 % и серы -19,57 %. Возможна их переработка биогидрометаллургическим методом. Предварительные данные по использованию метода биовыщелачивания с переводом мышьяка и цинка и раствор, цианированием кека биовыщелачивания показали возможность извлечения золото из коллективного концентрата на 89,9 % и серебро на 80 %. Процесс бактериальное окисление сульфидов и выщелачивание металлов из коллективного концентрата после его до измельчения 100 % -0,074 мм с применением предварительного адаптированной культуры бактерий Thiobacilluss ferrooxidans в непреривном режиме в течение 140-150 часов [5,6,7].

Рекомендуемая схема переработки руды включает:

-измельчение руды до крупности 2 мм;

-отсадку руды крупностью 2-0 мм;

-перечистку тяжелой фракции отсадки на концентрационном столе с получением граовиоконцентрата;

-доизмельчение хвостов отсадки и столе до крупности - 0,315 мм в замкнутом цикле с классификацией;

-обогащенного измельченного продукта на концентрационном столе (II стадия) с получением гравиоконцентрата;

-доизмельчение хвостов гравитации до крупности 85 % класса -0,074 мм в замкнутом цикле с классификацией;

- основную коллективную флотацию при расходе реагентов соды - 4000 г/т, медного купороса 1250 г/т, сернистого натрия -100 г/т, бутилового ксантогената калия – г/т, Т-92 - 100 г/т, время флотации - 50 мин;

-контрольную флотацию при расходе Бкк -100 г/т, Т-92 -80 г/т, время флотации - 30 мин.

I перечистка – 25 мин. Расход Бкк - 25 г/т

II перечистка без реагентов -20 мин.

-бактериальное окисление сульфидов и выщелачивание металлов из коллективного концентрата после его до измельчения до 100 % -0,074 мм с применением предварительно адаптированной культуры бактерий thiobacillus ferrooxidons в непрерывном режиме в течение 130-150 часов.

-цианирование кека бактериального выщелачивания после его щелочной обработки при концентрации цианистого натрия 0,5 % в течение 72 час со смолой (10 % от объема пульпы).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Адилхонов К. Х Минералогия “Тошкент” 2014 йил 360 ст

2. Игнатьева К. Д. Рациональное использование золотосодержащих руд. -М.: «Недра», 2003. - 213 с.

3. Россовский С. Н., Пономаренко В. И., Гирдасова З. М., Чибисов В. М. Селективная флотация золото - серебряной руды. - М.: «Недра», 2008. - 302 с.

4. Фридман И. Д., Савари Е. Е., Демина Н. Н. Влияние углеродистых веществ, содержащихся в рудах, на процесс цианирования. -Цветные металлы, 1999. № 9, 104-106. с.

5. Игнатьева К. Д. Рациональное использование золотосодержащих руд. -М.: «Недра», 2003, 213с.

6. Россовский С. Н., Низамутдинова Р. А. и др. Развитие новых методов обогащения упорных углисто - мыщьяковых золотосодержащих руд. - М.: «Недра», 2009. - 302с.

7. Никулин А. И., Файкин В. И. Исследования и промышленные испытания центробежных концентраторов в схемах обогащения золотосодержащих руд. - М.: «Недра», 2004. -302с.

8. Россовский С. Н., Низамутдинова Р. А. и др. Развитие новых методов обогащения упорных углисто - мышьяковых золотосодержащих руд. - М.: «Недра», 2009. - 302 с.

УДК 504

К.И. Корыткина
ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева» , г.Кемерово, Россия
K.I. Korytkina
FGBOU VO "Kuzbass state technical University named after T. F. Gorbachev" , Kemerovo, Russia

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ В КУЗБАССЕ

ENVIRONMENTAL PROBLEMS OF MINING COMPANIES IN KUZBASS

Аннотация. В работе сформулированы основные проблемы воздействия угледобывающих предприятий Кузбасса на окружающую среду. А также, предложены мероприятия по их ликвидации.

Ключевые слова: экология, охрана окружающей среды, экологическая безопасность,безопасность жизнедеятельности на объектах промышленности.

Abstract. The paper deals with the main problems of coal mining enterprises of Kuzbass impact on the environment. And also, measures for their elimination are offered.

Key words: ecology, environmental protection, ecological safety,life safety at industrial facilities.

В настоящее время одной из насущных проблем является воздействие промышленных предприятий на окружающую природную среду. Эта проблема является глобальной и всеобъемлющей. Главной ее особенностью является то, что она затрагивает не только один регион и страну, в котором расположены промышленные предприятия, а и соседствующие с ней страны. Поэтому эту проблему можно считать международной и социальной. Угольные шахты и разрезы Кузбасса добывают около 40 % каменного угля и более 60 % коксующегося. Добыча угля сопровождается изъятием земель сельскохозяйственного и лесохозяйственного назначения, преобразованием рельефа местности, именно изменением водосборной поверхности и гидрологического режима рек, загрязнением подземных и поверхностных водотоков. Однако одной из основных проблем является накопление огромного количества отходов. Кемеровская область за-

нимает первое место в нашей стране по объему образования отходов, причем основной объем отходов образуется всего на нескольких предприятиях: ОАО «Угольная компания «Кузбассразрезуголь» (842,8 млн. т), ОАО «Угольная компания «Южный Кузбасс» (173,6 млн. т), ЗАО «Черниговец» (105,7 млн т) и ОАО «Междуречье» (102,2 млн. т) [1, 2]. Насыпные техногенные массивы, образующиеся в результате деятельности угледобывающих предприятий, составляют основной объем отходов Кемеровской области.

Существует прямое и косвенное воздействие угольных предприятий на окружающую среду. Прямое состоит в том, как непосредственно шахта влияет на природную среду: выбросы загрязняющих веществ, таких, как метан, CO2, соединения серы и азота, водяной пар, в атмосферный воздух. Также в результате работы предприятий происходит образования породных отвалов, вследствие чего в негодность приходят значительные участки земной поверхности. В свою очередь породные отвалы являются источниками выделения аэрозолей и высокотоксичных газов. Косвенное воздействие состоит в том, что продукция шахт используется предприятиями различных отраслей промышленности. Например, в процессе работы предприятий энергетической промышленности происходит сжигание высокосернистых углей, углей с высокой зольностью (зольность достигает 30-45 %), результатом чего является накопление шлакоотвалов. Также происходит образование и накопление твердых и жидких отходов обогатительных фабрик. В результате деятельности коксо-химических заводов образуются органические отходы, токсическое воздействие которых отрицательно воздействует на здоровье человека даже на генном уровне. Угледобывающий комплекс оказывает большое воздействие на гидросферу, что проявляется в изменении водного режима территории, загрязнении грунтовых и сточных вод. Осушение почв в результате откачки водопритоков в зоне горных работ с последующим сбросом подземных вод за пределы горного отвода шахты приводит к разрушению экологического равновесия растительного и животного мира [3].

Изменить к лучшему сложившуюся ситуацию можно путем детального анализа положения дел, поиска и реализации эффективных решений в области охраны окружающей среды. Организация детального анализа должна сочетать в себе мониторинг рабочих мест, источников выбросов, промплощадки, селитебной зоны, водных ресурсов, территорий и объектов, опасных в плане деформации почв. Вредные техногенные воздействия возникают именно на рабочих местах и в дальнейшем распространяются в окружающую природную среду.

Улучшение экологической обстановки может быть достигнуто при стабилизации экономического развития страны и системного подхода к вопросам экологии, выражающегося в устойчивом развитии промышленности без выхода за пределы несущей способности окружающей среды, при этом развитие предприятий, должно базироваться на экономической, экологической и правовой основах. Решающая роль в улучшении экологической обстановки в угледобывающих регионах принадлежит действующим предприятиям, особенно, расположенным в районах с высокой концентрацией производства, где сложился ряд негативных тенденций:

- моральное старение и физический износ основного технологического оборудования и природоохранных объектов, медленное их обновление, что приводит к негативному воздействию на окружающую среду;
- низкий уровень инвестиций в строительство природоохранных объектов и малые объемы строительства водоочистных сооружений, пылегазоулавливающих установок и других природоохранных объектов;
- ослабление внимания к охране окружающей среды со стороны руководителей предприятий, акционерных обществ, сокращение объемов и эффективности природоохранных работ;

- низкая эффективность действующей системы платежей за загрязнение окружающей среды, не стимулирующая природоохранную деятельность, отсутствие экономических методов управления природоохранной деятельностью;
- рост размеров платежей за загрязнение окружающей среды и общих экологических издержек производства при снижении объемов добычи угля;
- невостребованность имеющихся научно-технических разработок, отсутствие стимулов и механизма внедрения их в производство;
- отсутствие в отрасли четко действующей системы непрерывного экологического образования и переподготовки кадров [4].

Недостаток финансирования работ по охране окружающей среды, низкая оценка ущерба природе, и использования природных ресурсов ведут к их нерациональному использованию, а компенсация за ущерб не покрывает издержки на рекультивацию земель и защиту окружающей среды. Поэтому на ряду с системным мониторингом возникает необходимость разработки методики количественной оценки эффективности природопользования и возмещения ущерба окружающей среде.

Анализ приоритетов проблем с точки зрения рационального использования, восстановления и охраны природных ресурсов показал их ранг, который заключается для Кемеровской области в следующем:

- Использование вторичных ресурсов.
- Рациональное использование основного регионального природного ресурса – угля и попутных ресурсов (метана, попутных вод и т. д.).
- Рациональное использование земли.
- Восстановление и охрана водных ресурсов.
- Снижение потребления природных ресурсов.
- Восстановление загрязненных и нарушенных земель.
- Рациональное использование, восстановление и охрана биологических ресурсов.
- Повышение качества водных ресурсов.
- Снижение воздействий на природные ресурсы отходов производства и потребления.
- Снижение последствий техногенных воздействий на природные ресурсы действующих производств, закрытых угольных шахт и разрезов.
- Получение энергии из альтернативных источников [5].

Для решения раскрытых экологических проблем необходима выработка экологической политики предприятия на несколько лет вперед с учетом развития производства. Многие новые чистые и малоотходные технологии не только снижают загрязнения, но и экономят расход сырья и энергии. Экологическая политика угольного предприятия должна быть нацелена на внедрение новых малоотходных технологий, технологий по снижению зольности, сернистости угля, уменьшения объема водопритока в шахте, которые существенно минимизируют отрицательное воздействие предприятия на окружающую природную среду. В угольной промышленности существуют ресурсосберегающие технологии и способы добычи угля с минимальными воздействиями на окружающую среду, а также способы и средства защиты окружающей среды, которые необходимо положить в основу пересмотра природоохранной деятельности горнодобывающих и перерабатывающих предприятий угольной промышленности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лермонтов Ю. С., Мурзиш В. С. Пути решения экономических проблем, связанных с ликвидацией угледобывающих предприятий Кузбасса // ТЭК и ресурсы Кузбасса. - 2000 (№ 3). - С. 114-118.

2. Бубнова К. Д. Эколого-экономические проблемы ликвидации угольных предприятий // Уголь. - 2001 (№7). - С. 58-60.

3. Смирнов А. М. Организация мониторинга отрицательных техногенных воздействий предприятий угольной промышленности // Уголь. - 2001 (№7). - С. 52-54.

4. Концептуальные основы экологии в угольной промышленности на 2000-2002 годы / Ю. В. Каплунов, С. Л. Климов, А. П. Красавин, А. А. Харионовский // Уголь. - 2000 (№ 1). - С. 68-72.

5. Злобина Е.С., Папин А.В., Игнатова А.Ю. Получение высококачественного топлива из отходов угольного производства / В сборнике: «Кузбасс: образование, наука, инновации»: материалы Инновационного конвента. Департамент молодежной политики и спорта Кемеровской области, Кузбасский технопарк, Совет молодых ученых Кузбасса. 2016. С. 438-440.

УДК**.** 622.271

Ю.Э. Петросов, О.Г. Хайитов, Л.И. Петросова
«Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова»
г. Ташкент, Узбекистан
Yu.E. Petrosov, O.G. Hayitov, L.I. Petrosova
«Tashkent State Technical University named after Islam Karimov» Tashkent, Uzbekistan

ИНТЕНСИВНОЕ ДРОБЛЕНИЕ РУД НА КАРЬЕРАХ
INTENSIVE CRUSHING OF ORE ON CAREERS

Аннотация. В работе рассматривается выбор эффективных параметров производства буровзрывных работ обеспечивающих интенсивное дробление полиметаллических руд в процессах рудопереработки.

Ключевые слова: горная масса, дробление, буровзрывные работы, скважины, трещиноватость, рудопереработка, обводненность пород, забойка, взрывчатое вещество.

Abstract. The paper considers the selection of effective parameters for the production of drilling and blasting operations that provide intensive crushing of polymetallic ores in the processes of ore processing.

Key words: rock mass, crushing, drilling and blasting operations, wells, fracturing, ore processing, water cut of rocks, hewing, explosive.

В настоящее время экономику Узбекистана характеризуют высокие темпы роста производства и потребления минерально-сырьевых ресурсов. Минерально-сырьевые ресурсы Узбекистана являются базисом развития экономики, во многом определяющим экономический потенциал республики. Без рационального освоения и использования минеральных ресурсов, не могут существовать и развиваться почти все современные отрасли производства, в том числе и наукоемкие. Вместе с тем, с течением времени, запасы минерально-сырьевых ресурсов истощаются, снижается их природное качество, ухудшаются горно-геологические и горнотехнические условия эксплуатации месторождений. Анализ фактических условий производства добычных работ с увеличение глубины карьеров обуславливает целый ряд проблем:

- снижается трещиноватость и увеличивается крепость пород, что отражается на увеличении стоимости буровзрывных работ и дробильно-размалывающих циклах рудопереработки горной массы;

- появляются или увеличивается обводненность взрываемых пород и водоприток в карьерах, что соответственно увеличивает стоимость как водоотлива, так и буровзрывных работ с переходом на водоустойчивые взрывчатые вещества;

- существенно увеличиваются затраты на транспорт добываемой горной массы (особенно при автотранспортной схеме перевозки);

- ограничиваются возможности в обеспечении требуемой производительности карьера и за сокращение фронта работ;

- отсутствие опыта работ на больших глубинах и апробированных научно – обоснованных технологий и рекомендаций, создает проблемы, решение которых подлежит выполнять в рабочем порядке производителями работ, проектировщиками учеными и конструкторами горнодобывающих отраслей.

И как показала практика при разработке месторождений открытым способом на больших глубинах, решение вышеперечисленных проблем было найдено благодаря:

- разработке и изготовлению промышленностью мобильных дробильно-перегрузочных пунктов в сочетании с межуступными перегружателями, оснащенными крутонаклонными конвейерами;

- использованию погрузочно-транспортного оборудования большей производительности (самосвалы грузоподъемность более 150 т, экскаваторы с емкостью ковша 25 и более м^3);

- переводу главного транспортного потока на конвейерную линию;

- переходу на повышенную степень дробления горной массы взрывным способом с удельными расходами ВВ на куб разрыхляемой взрывом скальной породы до 1,2 кг в сухих скважинах и 1,3 кг в обводненных скважинах.

Дальнейшее увеличение удельных расходов приводило к значительному разбросу взрываемых пород соответственно разубоживанию при взрывании рудных блоков, что ограничивало дальнейшую интенсификацию степени дробления горных пород буровзрывным способом с помощью увеличения удельных расходов ВВ [1].

Решение преобладающего большинства проблем глубоких карьеров было найдено во внедрение инновационной технологии взрывного дробления горных пород глубокими (30÷50 м) скважинами большого диаметра (250÷320 мм) при работе зарядов рыхления в замкнутом пространстве с удельным расходом ВВ 3 и более кг на 1 м^3 разрыхляемой горной массы (рис.1,2).

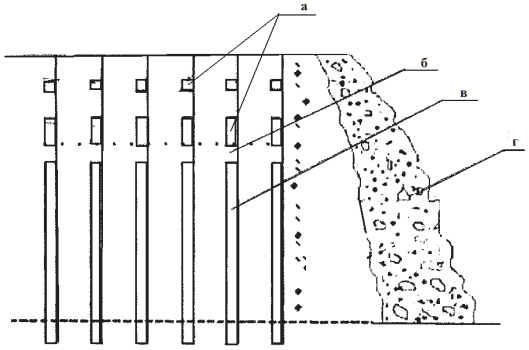


Рис.1. Размещение зарядов ВВ в глубоких скважинах опытной серии на разрезе. а - заряды верхнего яруса, б - основной (нижний) заряд скважины, в – инертный промежуток между верхним и нижним зарядами, г- взорванная руда

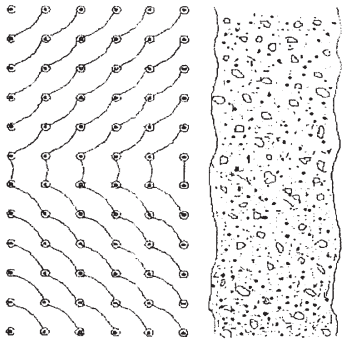


Рис. 2. Схема короткозамедленного взрывания зарядов в скважинах опытной серии

При этом экономическая эффективность производства всего комплекса рудоподготовки, включая обогащение, а также отработку вскрышных пород, формируется по следующим показателям:

- увеличивается скорость бурения скважин до 20 % за счет снижения перестановок оборудования, сокращения объема перебура и уменьшения объема бурения по разрушенному взрывом массиву;

- повышается коэффициент использования скважин при заполнении их ВВ с 0,5÷0,6 до 0,8÷0,9;

- за счет использования при взрывных работах дешевых водоэмульсионных безтротиловых, высоко энергоемких и бризантных ВВ в сочетании с низкоэнергетическими волноводами обеспечивающими гибкое управление схемами замедления при производстве взрывов зарядов рыхления.

- за счет эффективного использования энергии ВВ путем взрывания основного заряда рыхления в искусственно созданной зажатой среде исключающей выброс продуктов разложения ВВ в воздушное пространство и потери энергии на разбрасывание разрыхленной взрывом горной породы при использовании схемы замедления обеспечивающей работу зарядов на забой равного сопротивления кумулятивного действия с нарастанием напряженности массива с каждым последующим рядом взрываемых зарядов;

- транспортирование горной массы переводится на циклично-поточную и даже поточную технологию с использованием оборудования непрерывного действия (роторные экскаваторы и ленточные транспортеры);

- интенсивное дробление рудосодержащих пород месторождения при производстве взрывных работ значительно снижает затраты на механическое дробление и размалывание руды в шаровых мельницах, использующих при этом более дорогую энергию, чем энергия ВВ;

- при рыхлении рудосодержащих пород месторождения в обводненных условиях с высоким (2 и более кг) удельным расходом ВВ в зарядах рыхления, помимо поршневого воздействия продуктов разложения ВВ на дробление рудной залежи, значительный эффект дробления обеспечивает ударная волна, которая в неоднородной по плотности горной породе на эффекте пропорциональности скорости прохождения ударной волны плотности среды по которой она проходит и с учетом: значительной мощности ее зарождения ($q=2\div3$ и более кг/м^3); скорости детонации (с=5000м/с); малого радиуса действия (расстояние между зарядами скважин $a= (0,5\div0,7)W_{н.р.}$) и достаточно высокой плотности заполнителя трещин в массиве (вода), способствующего снижению потерь энергии при прохождении ударной волны по трещиноватому массиву, рудная залежь получает дополнительное дробление или ослабление молекулярных или кристаллических связей, что способствует улучшению процесса обогащения, особенно при комплексном извлечении полезных компонентов месторождения;

- за счет объединения двух – трех уступов в один, в условиях значительного снижения рабочего пространства при работе проектными уступами ($H=10\div15$ м) на глубинах карьеров 600 и более метров, значительно увеличиваются рабочие площадки уступов, что позволяет улучшить организацию производства работ в карьере и эффективно использовать технологическое оборудование, включая замену его на более производительное и экономически наиболее эффективное.

Помимо прямого экономического эффекта при производстве БВР по данной технологии значительно улучшаются экологические условия в карьере в связи с резким сокращением выброса ядовитых продуктов разложения ВВ в атмосферу карьера.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Петросов Ю.Э., Очилов Ш.А. Способ взрывания параллельно сближенными скважинами зарядами ВВ при взрывании высоких уступов на карьерах. Горной вестник Узбекистана № 1, с.9-15 2017 г.

УДК 622.7.622.342(575.3)
О.Г. Хайитов, С. Абдуназаров
Ташкентский государственный технический университет, г. Ташкент, Узбекистан
O.G. Hayitov, S. Abdunazarov
Tashkent state technical University, Tashkent, Uzbekistan

ОБОСНОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ ПРИМЕНЕНИЯ ЦИКЛИЧНО-ПОТОЧНОЙ ТЕХНОЛОГИИ НА КАРЬЕРАХ ОТКРЫТОЙ ДОБЫЧИ

A FEASIBILITY STUDY OF OPTIMUM PARAMETERS OF TECHNOLOGICAL SCHEMES OF APPLICATION OF CYCLIC-FLOW TECHNOLOGY IN OPEN PITS OPEN-PIT MINING

Аннотация. В статье приводиться опыт внедрения циклично-поточной технологии на крупных карьерах, а также возможность в соответствии с горнотехническими условиями на разрезе «Ангренский» применение технологии ЦПТ целью которой является исключение ж/д и автотранспорта, увеличение скорости подвигания фронтов работ и объемов.
Ключевые слова: карьер, откос, уступ, борт, циклично-поточная технология, автомобильный, железнодорожный транспорт, технологическая схема.

Abstract. The article presents the experience of the introduction of cyclic-flow technology in large quarries, as well as the possibility, in accordance with the mining conditions in the section "Angren" the use of the tspt technology which aims to eliminate railway and motor transport, increase the speed of moving fronts and volumes.
Key words: quarry, slope, ledge, side, cyclical-and-continuous technology, automotive, rail transport, technological scheme.

Одно из основных направлений технического прогресса при разработке глубоких карьеров - внедрение циклично-поточной технологии (ЦПТ) горных работ с использованием комбинированного автомобильно-конвейерного транспорта. Наиболее широкое применение она получила в железорудной промышленности. Автомобильный транспорт в этом случае используется внутри карьера в качестве сборочного при расстоянии транспортирования от забоя до перегрузочного пункта 1,0-1,5 км.

С позиций ресурсосбережения внедрение циклично-поточной технологии (с шириной ленты 1200 мм) при сокращении расстояния перевозки автомобильным транспортом на 1÷3 км уменьшает потребность в автосамосвалах БелАЗ-7519 на 9÷26 штук, высвобождает 40-120 рабочих, снижает расход дизельного топлива на 2,3÷6,8 тыс. тонн в год и загрязненность атмосферы карьера в 1,5÷2,0 раза. Использование для подъема горной массы с глубины 100-500 м конвейерного транспорта вместо автомобильного уменьшает удельную металлоемкость технологического процесса в 2,5÷3,8 раза и сокращает удельные энергозатраты в 2,6 раза.

Наиболее широкое применение в странах СНГ циклично-поточная технология получила для транспортирования руды (карьеры Кривбасса - Ново-Криворожский, Северный, Ингулецкий, Южный, Центральный, а также на карьерах Полтавского, Стойленского, Качканарского, Ковдорского, Оленегорского горно-обогатительных комбинатов и проведения вскрышных пород в карьере Мурунтау Навоийского горно-металлургического комбината).

Первый опытно-промышленный участок циклично-поточной технологии был построен в 1971 г. в карьере № 1 Ново-Криворожского горно-обогатительного комбината.

Опытно-промышленная проверка элементов циклично-поточной технологии для скальных вскрышных пород и руды (грохотильные перегрузочные пункты, конвейеры, отвалообразователь) проводилась в 1980-1985 гг. в карьере Мурунтау.

В процессе использования циклично-поточной технологии для транспортирования руды накоплен значительный опыт как проектирования, так и ее эксплуатации. Однако при открытой разработке сложноструктурных месторождений циклично-поточная технология транспортирования вскрышных пород и руды имеет существенные отличительные особенности, связанные с изменчивостью грузопотоков из рабочих зон карьера, неритмичностью работы автосамосвалов и разнообразием потребительских свойств транспортируемой горной массы, что в итоге оказывает отрицательное влияние на эффективность работы комбинированного транспорта. В то же время более, чем 30-летний опыт эксплуатации комплексов ЦПТ в различных условиях свидетельствует о том, что ни один из них не достиг проектной производительности, а наилучшие показатели имеет комплекс ЦПТ карьера Мурунтау и в перспективе разреза «Ангренский». Однако таких показателей он достиг в результате проведенной технологической, технической и организационной модернизации. Поэтому накопленный опыт может быть полезен при проектировании и эксплуатации комплексов ЦПТ в глубоких карьерах.

Вскрышные породы разреза Ангренский представлены довольно разнообразными по физико-механическим свойствам породами: каолин, известняки, галечник, пески, и т.д. Многие из этих пород не позволяют использовать рабочие органы экскаваторов непрерывного действия с механическим разрушением пород. Такие породы как известняк, песчаник требуют предварительного рыхления буровзрывным способом. При этом, как показала многолетняя практика, наблюдается большой выход негабаритов из-за наличия в породах структурных особенностей.

Все это не позволяет использовать рабочий орган экскаватора емкостью менее 5,0 $м^3$, что исключает применение роторных экскаваторов. В то же время настала потребность в замене дорогостоящего ж/д транспорта, используемого на доставке вскрышных пород в отвалы, на конвейерный, который в сою очередь предъявляет свои требования к гранулометрическому составу горной массы.

Современное состояние технологии отработки, транспорта и отвалообразования вторичных каолинов разреза Ангренский. Вскрытие разреза осуществляется тремя траншеями, по которым и осуществляется его грузо-транспортная связь с внешними отвалами и объектами, расположенными на поверхности.

Система разработки – транспортная с перемещением пород вскрыши во внешние и внутренние отвалы. Лишь незначительный объем вскрыши (около 2 %) отрабатывается по бестранспортной системе разработки. Высота вскрышных и добычных уступов составляет 10-15 м. Минимальная ширина рабочих площадок – 40-50 м.

Вторичные каолины отрабатываются как вскрышные породы, при этом при их разработке ЭКГ они требуют предварительного рыхления. Для обуривания горной массы используются станки шарошечного бурения типа 2СБШ-200. Диаметр буримых скважин составляет 200 мм. Зарядка и забойка скважин механизированная посредством зарядных машин типа МЗ-3 и забоечных машин типа ЗС-2М. Скважины обуриваются по сетке 6,7х6,7 м станками 2СБШ-200. Для взрывания скважинных зарядов в качестве ВВ используется.

Разработка уступов ведется экскаваторами ЭКГ-4,6, ЭКГ-4у, ЭКГ-8и и ЭКГ-12,5 с погрузкой в ж/д вагоны (думпкары). Направление развития фронта работ с востока на запад. Основная часть пород вскрыши (67 %) доставляется железнодорожным транспортом во внутренний отвал. Во внутренних отвалах размещается около 23 % объема всех вскрышных пород разреза, из которых 64 % приходится на железнодорожный транспорт и 36 % на автомобильный транспорт.

В качестве транспортных средств для доставки вскрыши в отвалы используются тяговые агрегаты ПЭ-2М с думпкарами 2ВС-105 грузоподъемностью 105 тонн и автосамосвалы типа БелАЗ грузоподъемностью 40 и 75 тонн. Укладка вскрышных пород в отвалы производится экскаваторами ЭКГ-8и и ЭШ-10/70.

Таким образом единственно правильным решением в данном случае является использование комплексов, обеспечивающих циклично-поточную технологию отработки и транспортировки вскрыши: экскаватор типа ЭКГ + дробильная установка + конвейерный транспорт + отвалообразователь. Учитывая, что капитальные затраты на приобретение и монтаж конвейерного транспорта составляют 30-50 % от общих затрат на ЦПТ, принято решение использовать один участковый конвейер для отработки трех уступов.

В соответствии с горнотехническими условиями на разрезе «Ангренский» предлагается технология ЦПТ является исключение ж/д и автотранспорта, увеличение скорости подвигания фронтов работ и объемов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ржевский В.В. Открытые горные работы: Технология и комплексная механизация.
2. Насиров.У.Ф., Заиров Ш.Ш. Проектирование карьеров и обеспечение устойчивости бортов., Бухара, 2013 г. С 51-61.

УДК-662.665.2.
П.Х. Хайруллаев, М.М. Сафаев, А.И. Абдумажидов
Ташкентский государственный технический университет, МВ и ССО РУз, Научно-исследовательский институт Экологии и охраны окружающей среды Государственного Комитета Республики Узбекистан по экологии и охраны окружающей среды, г. Ташкент, Республика Узбекистан
P.H. Khayrullaev, M.M. Safaev, A.I. Abdumadzhidov
Tashkent State Technical University, Research Institute of Ecology and Environmental Protection of the State Committee of the Republic of Uzbekistan for Ecology and Environmental Protection, Tashkent city Republic of Uzbekistan

НОВАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЭФФЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ КРИОГЕНА И СМЕСИ МЕТАЛЛОВ ИЗ ГОРЮЧИХ СЛАНЦЕВ

A NEW ENVIROMENTALLY EFFICIENT TECHNOLOGY FOR THE PRODUCTION OF CRYOGEN AND A MIXTURE OF METALS FROM COMBUSTIBLE SHALES

Аннотация. В статье приводятся научно-технологические информации направленное на решение проблем переработки по новой технологии с возможностью органически горючих сланцев получении органических и неорганических сырьевых материалов для получения энергоносителей газообразной, жидкой и твердой консистенции и сырья для органического соединениея и соединений ценных металлов.
Ключевые слова: горючие сланцы, углеводороды, криоген, пирогаз, пироконденцат, пироуглеродно-углеводородная масса, пиролиз, полиметаллическая смесь, экологическая эффективность, металлы.

Abstract. The article contains scientific and technological information aimed at solving the problems of processing using the new technology with the possibility of organically combustible shales to obtain organic and inorganic raw materials for obtaining energy carriers of gaseous, liquid and solid consistency and raw materials for organic compound and precious metal compounds.
Key words: oil shale, hydrocarbons, cryogen, pyrogas, pyro-condensate, pyrocarbon-hydrocarbon mass, pyrolysis, polymetallic mixture, ecological efficiency, metals.

Главная цель современной энергетической стратегии - наиболее эффективное использование уникальных топливно-энергетических ресурсов для подъема жизненно-

го уровня населения и социально-экономическое возрождение страны. Одновременно не снимается с повестки дня экологические эффективные получения полиметаллических сырьевых ресурсов из природной системы.

Постоянно растущий дефицит нефти, газаоконденсата, природного газа требует вовлечения в сырьевой и энергетические балансы страны горючих сланцев. При этом предполагается постепенное наращивание объемов топливо добычи, в основном открытим-способом, по мере освоения экологически приемлемых технологий их использования, поскольку они представляют собой ценное энерготехнологическое сырье. В этом отношении обращают на себя внимание огромные запасы сланцев, рассредоточенные по территории Республики Узбекистан согласно формированное Государственного баланса прогнозных ресурсов полезных ископаемых на основе различных геологических данных определенное количество и качество полезного ископаемого, являющееся составной частью минерально-сырьевой базы республики, которые введены в систему апробации (поэтапное рассмотрение обосновывающих геологических материалов экспертным советом, специализированными секциями Ученого Совета, научно-техническим советами экспедиций, НПЦ горно-металлургических комбинатов и Госкомгеологии) принимаемых на баланс ресурсов в научно-исследовательском институте минеральных ресурсов Госкомгеологии. С 2012 по 2014 гг. апробированы ресурсы по 101-ти объектов твердых полезных ископаемых, в том числе перспективных на выявление горючих сланцев – 7, которые Постановлениями НТС Госкомгеологии Республики Узбекистан рекомендованы к постановке на учет в Госбаланс прогнозных ресурсов.

По содержанию органической массы и теплоте сгорания, они в большинстве своем, превосходят многочисленных других, и только большее содержание серы в органической массе препятствует их использованию в качестве сырья для получения топлива.

Добыча и термическая переработка высокосернистых сланцев на первый взгляд с целью использования их в качестве только энергия носителем малорентабельна, поэтому необходимо получать дополнительно ценные химические продукты.

А неорганическая часть, после выделения криогена из горючих сланцев в отличии от других месторождений богата металлам, предположительно VIII группы периодической системы химических элементов, которые намного превышающего кларкового уровня. Именно эти характерные моменты служили основой для комплексного изучения получения криогена из горючих сланцев исключающие процесса частичного обуславливания высокомолекулярной части криогена, что очень отрицательно влияющие на стадии дальнейшей переработки твердой остаточной части горючих сланцев, после термохимически деструкционного извлечения криогена.

Следует отметить, что криоген, имеющие место в составе горючих сланцев с потенциалом до 35 % масс при термохимическом методе выделяется в лучшем случае более чем половины потенциала в виде широкой фракции жидких углеводородов со значительным содержанием сернистых соединений.

Опыты по переработке высокосернистых сланцев в целях получения газообразного и жидкого топлива путем газификации в газогенераторе полукоксования с твердым теплоносителем показали неприемлемость энерготехнологической схемы при крупномасштабном использовании этого полезного ископаемого. В обоих случаях основная масса органического вещества превращается в смолу, содержащую 7-8 % серы. Применение такой смолы как энергетического топлива затруднительно, а удаление сераорганических соединений путем гидроочистки экономически не оправдано.

Известно, что подробно изучались технологические приемы, позволяющие осуществить глубокую деструкцию серосодержащих компонентов до сероводорода, серы и углеводородных веществ. В результате сераорганические соединения полностью разрушались. Направленные исследования термического разложения высокосернистых

сланцев с целью получения ценных сераорганических продуктов и их использования пока немногочисленны.

В последнее время для термической переработки твердых топлив все шире используются катализаторы, которые ускоряют протекающие химические превращения, увеличивают выход целевых продуктов, уменьшают вредные выбросы, снижают температуру процесса.

В связи с этим актуальное направление работ в области создания научных основ высокоэффективных и экологически чистых процессов термической переработки высокосернистых горючих сланцев связано с проведением каталитических процессов.

Использование каталитических систем на полиметаллической основе эффективно влияет на смешения содержание остаточной серы в катализате после процесса гидроочистки. Но следует отметить, что эти каталитические процессы являются также капиталоемкими и энергоемкими, поскольку процесс протекает в паровой фазе. Исследования в поисках повышения экономической эффективности и полезного использования широкой фракции жидких углеводородов из горючих сланцев месторождения «Сангрунтау» на основе перспективного комплексно-компаунд процесса автокаталитического обессеривания, составляет актуальную задачу научного исследования.

В горючих сланцев месторождения «Сангрунтау» в отличии от других месторождений в неорганической части имеют место как уже отмечено выше металлы VIII группы периодической системы химических элементов, проявляющие каталитические свойства. Исследованы реакции термоокислительной и термопаровой деструкции криогена в автокаталитическом режиме, где температура реакционной зоны достигала до 450 ^{o}C. При таких температурных режимах предполагается протекание нескольких реакций над каталитической системой, распределенный равномерно по всему объему сырьевой массы как

$$RS+H_2O \rightarrow RH+SO_2$$

А углеводороды также подвергаются деструкцию с образованием низкомолекулярных углеводородов газообразной и жидкой консистенции. Кроме того образуются и водород, поскольку в процессы имеет место дегидрирования. В автокаталитическом режиме над каталитической системой протекает процесс гидроочистки и гидрогенолиз сероорганических соединений в результате которой достигается обессеривания жидкой части, но, следовательно, при этом увеличивается соответственно содержание сернистых соединений в газообразной части в виде H_2O и SO_2 которые легко удалены методом простом щелочной очистки и/или сорбционной очистки.

В горючих сланцах преобладающими из числа неорганических составляющих являются минералы. Сланцы содержат значительное количество микроэлементов, которые растения накопили в результате биоаккумуляции. Литий, титан(до 5400 г/т), бор (до 10 г/т), рубидий, тантал (0,28 г/т), селен (до 100 г/т), молибден (до 750 г/т), рений (0,8 г/т), серебро (3,2 г/т), золото (0,2 г/т), ванадий (до 680 г/т), торий (до 12 г/т), барий (570 г/т), ртуть, хром (до 380 г/т), вольфрам (300 г/т), мышьяк (2000 г/т), уран (85 г/т), марганец (до 290 г/т), германий (до 6 г/т), цирконий (530 г/т) бериллий (10 г/т), скандий (5,6 г/т), медь (до 20 г/т), никель (до 57 г/т), кобальт (до 27 г/т), гелий до (4,2 г/т), стронций (до 500 г/т) и другие элементы. Следует особо подчеркнуть, высокие концентрации крайне рассеянного, но крайне интересного скандия, которому предстоит стать металлом будущих космических кораблей и самолетов. Урана тоже достаточно много, так что сланцы можно рассматривать как урановую руду. Галлий также находится в промышленной концентрации. С учетом предварительного извлечения органической части из сланца, концентрация элементов на стадии переработки возрастает почти вдвое.

Таким образом, в результате экспериментальных исследований определены технологические возможности получения криогена с максимальным выходом от потенциала из горючих сланцев и с одновременной подготовкой остаточной неорганической

части, состоящие из смеси полиметаллических соединений, являющиеся сырьем для получения металлов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алиев В.С. Пиролиз нефтяного сырья. - Баку: Азерб.гос. изд-во, 1962. - 224 с.

2. Альперт Л.З. Проектирования химических установок. - М.: Высш. шк., 1976.- 272 с.

3. Андрющенко А.И., Попов А.И. Основы проектирования энерготехнологических установок электростанций. - М.: Высш. шк. 1980. - 240 с.

4. Кузнецов Д.Т. Горючие сланцы мира. - М.: Недра. 1975. - 368с.

5.Добрянский А.Ф. Горючие сланцы бывщего Союза. - М.: ГНТИ, 1947. - 232с.

6.Справочник сланце переработчика /Под ред. М.Г. Рудина, Н.Д. Серебряннико-ва. – Л.: Химия, 1988. - 256 с.

7.Справочник по химии и технологии твердых горючих ископаемых. А.Н. Чистяков, Д.А. Розенталь, Н.Д. Русьянова. - СПб.: Компания "Синтез", 1996.-363 с. Заявка на участие в конференции.

УДК 667.662.2

М.А. Эшмухамедов, Ф.М. Кадырова
Ташкентский Государственный технический университет, г. Ташкент, Республика Узбекистан, Наманганский инженерно-строительный институт, г. Наманган, Республика Узбекистан.
M.A. Eshmuhamedov, F.M. Kodirova
Tashkentskiy state technical university, Tashkent city, Namangan engineering-building institute, Namagan city, Republic of Uzbekistan

ГИДРИРОВАНИЕ НЕПРЕДЕЛЬНЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ УГЛЕХИМИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ НА НИКЕЛЕВОМ КАТАЛИЗАТОРЕ

HYDROGENIZATION NOT LIMITING HYDROCARBON UGLE CHEMICAL ORIGIN ON NICKEL CATALYST

Аннотация. В настоящем научно-аналитическом сообщении рассматриваются результаты, полученные при исследовании превращений изопрена, 2-метил-пентана-2, циклогексана и α-метилстирола в присутствии никелевого каталитических системах.

Ключевая слова: алкены, гидрирования, нефтегазового сырья, катализатор, изомеризация.

Abstract. In persisting scientifically-analytical message are considered results, got at study of the conversions изопрена, 2-metil-pentane-2, sykloheksane and α-methylstirol in whitness of nickel catalytic system.

Keyword: alkenes, hydrogenization гидрирования, oil gas cheese, catalyst, izomeryzation,

Исследовано влияние строения углеводородов, катализаторов и их концентрации, температуры процесса, природы растворителя и интенсивности перемешивания при гидрировании диенов, моноолефинов и их смесей. Опыты проводились, в основном, при атмосферном давлении с растворами, содержащими небольшое количество углеводородов и катализатора, в замкнутом реакционном объеме. Наряду с гидрированием протекали реакции перемещения двойной связи, цис-, транс-изомеризации, скелетной изомеризации и, некоторые другие. Диеновые углеводороды гидрируются ступенчато—с промежуточным образованием моноолефинов.

Данные о превращениях непредельных углеводородов в протонных условиях ограничены единичными сообщениями. В присутствии катализатора Ni+кизельгуре, при атмосферном давлении, температуре 120-240 °С и объемной скорости 0,02-0,9 $час^{-1}$ было достигнуто исчерпывающее гидрирование стирола, циклогексена и гексена. На низкотемпературном катализаторе (состав не указан), при 179 °С, объемной скорости 2,0 *час-[1],* под давлением 56,3 ат, при достижении полного гидрирования диенов и стирола алкены гидрировались в небольшой степени. Сульфид палладия (содержание палладия 0,5-1,0 % на окиси алюминия или алюмосиликате) применяли для гидрирования алкенов, содержащихся в жидких продуктах пиролиза нефтегазового сырья при температуре 30-210 °С и давлении – 115 ат.

Экспериментальная часть. Гидрированию подвергали 10 %-ные (мол.) растворы изопрена, циклогексена, 2-метилпентена-2 и 20%-ный (мол.) раствор α-метилстирола в изопропилбензоле. Характеристика непредельных углеводородов была приведена ранее. Опыты проводили в проточной установке с реактором, в который загружали 170 *см*^{3} катализатора, содержащего никеля Ni в осерненной форме на *у*–$A1_2O_3$, под давлением 20 *ат,* (раствор α-метилстирола гидрировали при 40 *ат),* при объемной скорости 1,2 *час-[1],* подача водородсодержащего газа 600 *л* на 1 *л* сырья, в интервале температуры 50-200 °С. Состав сырья и гидрогенизатов исследовали методом газожидкостной хроматографии. Полученные результаты приведены в табл. 1-4.

При гидрировании 2-метилпентена-2 с повышением температуры от 50 до 200 °С степень превращения углеводорода увеличивалась с 12,1 до 99,9 %. Протекали реакции изомеризации 2-метилпентена-2 в 2-метилпентен-1 и 4-ментен-2 (транс), гидрирования алкенов в 2-метилпентан и в незначительной степени – реакции образования продуктов полимеризации.

Таблица 1

Гидрирование 2-метилпентена-2. Условия: 20 ат, объемная скорость 1,2 $час^{-1}$ 10 %-ный (мол.) раствор в изопропилбензоле

№ №	Показатели	Температура. °С			
		50	100	160	200
	Степень превращения 2-метилпенте-на-2, %	12,1	53,2	72,3	99,9
	Выход, % от превращенного углеводорода, 2-Метилпентан	25,9	72,7	82,2	92,2
	2-Метилпентен-1	32,5	8,9	4,14	-
	4-Метшшентен-2 (транс)	37,4	19,7	15,5	9,75
	Продукты полимеризации	4,8	0,3	0,06	0,15
	Сумма	100,6	101,6	101,9	102,1

Таблица 2

Гидрирование изопрена. Условия: 20 *ат,* объемная скорость 1,2 *час-[6],* 10%-ный (мол.) раствор в изопропилбензоле.

Температура, °С	50	100	150	200
Степень превращения изопрена, %	64,2	93,6	100,0	100,0
Выход, % от превращенного углеводорода				
2-Метилбутан	14,1	17,6	30,0	42,9
3-Метилбутен-1	3,4	0,7	0,7	0,7
2-Метилбутен-1	12,5	12,4	9,7	9,6
2-Метилбутен-2	73,3	73,0	62,6	50,4
Продукты полимеризации	0,1	0,2	0,1	-
Сумма	103,4	103,3	103,8	104,2

С повышением температуры продуктах реакции увеличивалось содержание 2-метилпентана от 25,9 % при 50 °С до 90,2 % при 200 °С и уменьшалось – изомерных пентенов и продуктов полимеризации. 4-метилпентен-2 (транс) гидрировался в меньшей степени, по сравнению с 2-Метилпентеном-2 и 2-метилпентеном-1, причем, при 200 °С в продуктах превращения 2-метилпентена-2 содержалось 9,75 % 4-метилпентена-2 (транс). Степень превращения изопрена составляла при 50 °С – 64,2 %, 100 °С – 93,6 %.

При более высокой температуре изопрен полностью подвергается превращению. Основной реакцией при невысокой температуре является образование 2-метилбутена-2. В меньшей степени гидрировались связи 3-4 и 1-2 с образованием 2-метилбутена-1 и 3-метилбутена-1. Некоторое количество изопрена подвергалось полному гидрированию с образованием 2-метилбутана.

Таблица 3

Гидрирование циклогексена. Условия: 20 *am,* объемная скорость 1,2 *час*$^{-1}$, 10%-ный (мол.) раствор в изопропилбензоле

Температура, ^{0}С	50	100	150	200
Степень превращения циклогексена, %	8,0	43,9	95,7	98,9
Выход, % от превращенного углеводорода:				
Циклогексан	98,5	101,2	102,0	102,1
Продукты полимеризации	3,1	0,8	0,1	0,0
Сумма	101,9	102,0	102,1	102,1

Степень превращения циклогексена в циклогексан повышалась с увеличением температуры от 8,0 % при 50 °С до 95,7 — 98,9 % при 150 — 200 °С соответственно. Содержание продуктов полимеризации в гидрогенизате составляло при 50 °С 3,4 % и уменьшалось до 0,1 % при 150 °С, в расчете на превращенный циклогексен. При температуре 200 °С продукты полимеризации отсутствовали в гидрогенизате.

Таблица 4

Гидрирование α-метилстирола. Условия: 40 *am,* объемная скорость 1,2 *час*$^{-1}$, 20%-ный (мол.) раствор (в изопропилбензоле

Температура, °С	50	100	150	200
Степень превращения α-метилстирола, %	15,0	96,4	99,4	100,0
Выход, % от превращенного углеводорода				
Изопропилбензол	100,2	100,9	100,2	100,1
Продукты полимеризации,	1.5	0,9	1.6	1,6
в том числе 1, 1, 3-триметил-3-фенилиндан	0,01	0,08	0,07	0,08
Сумма	101,7	101,8	101,7	111,7

При гидрировании α-метилстирола степень гидрирования углеводорода резко возрастала при увеличении температуры от 50 до 100 °С с 15,1до 93,4 % соответственно. При 200 °С происходит полное гидрирование α-метилстирола. Образование продуктов полимеризации было небольшим и составляло в среднем 1,5 %, в расчете на превращенный α-метилстирол. Установлено присутствие в гидрогенизатах малых количеств (0,07 %) 1,1,3-триметил-3-фенилиндана.

Полученные экспериментальные данные показывают, что в присутствии никелевого катализатора при невысокой температуре (50—100°) происходит гидрирование непредельных углеводородов и изомеризация двойной связи, а изомеризация углеродной цепи (при гидрировании изопрена) и реакции полимеризации протекают не глубоко. Степень превращения углеводородов зависит не только от строения углеводорода, но и температуры процесса.

Результаты, полученные при исследовании гидрирования непредельных углеводородов позволяют отметить, что никелевый катализатор обладает существенными преимуществами, по сравнению с алюмокобальтмолибденовым, в отношении возможностей его использования при гидрогенизационном облагораживании жидких продуктов пиролиза для частичного гидрирования нестабильных непредельных углеводородов, т. к. процесс протекает при более низкой температуре и не сопровождается образованием продуктов полимеризации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. И.М. Герзелиев., М.В. Цодиков., С.Н. Хаджиев. Новые пути получения изопарафинов - высокооктановых экологически безопасных компонентов автобензинов. Нефтехимия. 2009. т. 49, № 1, С. 3-8.

2. М.А. Эшмухамедов., М. Мухамеджанов., М.М. Сафаев., Ф.Н. Носиров. Получение продукций из смол подземной газификации угля. IX Международной научно-технической конференции: «Достижения, проблемы и современные тенденции развития Горно-металлургического комплекса» Навои 12-14 июня, 2017. Секция II.с.76.

3. Эшмухамедов М.А., Ёдгоров., М. Перспективы получения синтетических топлив из природного сырья. // Журнал Нефти и газа РУз. - 2005. -№ 4. –С. 24-26.

4. Эшмухамедов М.А., Бозоров О.Н., Сафаев М.А. Синтез солей металлов при очистке газовых компонентов сорбционным методом. Узбекский журнал Вестник ТашГТУ 2013 г. с. 115-119.

УДК 504.4.504
С.Н. Гладких
ФГБОУ ВО «Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого», Великий Новгород, Россия
S.N. Gladkikh
«Novgorod State University named after Yaroslav the Wise», Velikiy Novgorod, Russia

РЕГЕНЕРАЦИЯ ЭЛЕКТРОЛИТОВ ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА КАК ОДИН ИЗ ПУТЕЙ НОРМАЛИЗАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ

REGENERATION OF ELECTROLYTES OF GALVANIC PRODUCTION AS ONE OF THE WAYS OF NORMALIZATION OF THE ENVIRONMENTAL SITUATION

Аннотация. Отработанные растворы и электролиты составляют большую долю в стоках, поступающих от гальванических цехов и участков. Уменьшить или полностью исключить сброс таких стоков в канализацию позволит их регенерация. Автором предлагается регенерация хлористых электролитов железнения с использованием электронообменного полимера ЭО-7.

Ключевые слова: электролит, регенерация, железнение, загрязнение водного и воздушного бассейна, электронообменный полимер.

Abstract. Waste solutions and electrolytes make up a large proportion of the wastewater coming from the electroplating shops and sites. Reduce or completely eliminate the discharge of such wastewater into the sewer will allow their regeneration. The author proposes the regeneration of ferruginous chloride electrolytes using an electron-exchange polymer EO-7.

Key words: the electrolyte, regeneration, dry topping, water pollution, pollution of the water and air basin, electrononic polymers.

Известно, что одним из основных факторов, влияющих на качество покрытий при восстановлении изношенных деталей железнением, является накопление в электролите ионов Fe^{3+}.

Проведенные исследования показали, что при содержании Fe^{3+} = 0,2-0,4 г/л число бракованных деталей составляет 2-5 %, а при содержании Fe^{3+} = 1,6- 2,0 г/л – 30-45 % [1, с.4]. Поэтому способы регенерации хлористых электролитов железнения должны предусматривать, прежде всего, избавление от ионов Fe^{3+}.

В настоящее время наибольшее распространение получил способ регенерации окисленного хлористого электролита железнения проработкой его током повышенной плотности при повышенной кислотности и увеличенной площади анодов.

При этом, продолжительность регенерации зависит от концентрации Fe^{3+} и достигает 10 часов и более при концентрации более 4 г/л, что вызывает непроизводительные затраты рабочего времени, перерасход электроэнергии, материалов анодов и соляной кислоты на 15-20 %, вызывает интенсивное выделение в окружающую среду вредных веществ, что значительно ухудшает условия и безопасность обслуживающего персонала [(1, с.4; 2, с.36)].

Автором была исследована возможность регенерации окисленного хлористого электролита железнения с использованием электронообменного полимера ЭО-7 (ТУ-6-05-1358-84), представляющего собой продукт поликонденсации сульфированных гидрохинола и фенола с формальдегидом. ЭО-7 не горюч, не взрывоопасен, не токсичен. Основные преимущества: возможность ведения реакции без введения в систему загрязняющих примесей; селективность процесса; основанная на постоянстве окислительно-восстановительного потенциала самого полимера; химическая стойкость и воспроизводимость окислительно-восстановительной емкости полимера из цикла в цикл.

На основании проведенных исследований было получено уравнение регрессии, описывающее зависимость эффективности восстановления Ф ионов Fe^{3+} до Fe^{2+} от температуры электролита, °С (Т), исходной концентрации Fe^{3+} в электролите, г/л (C_O); продолжительности контакта электролита с полимером, мин (t);размера гранул, мм (R_O); отношения количества Fe^{3+} в электролите к восстановительной емкости определенной навески полимера, г/г (а/в):

$$Ф = 0{,}732 + 0{,}0067\ T + 0{,}006825\ t + 0{,}01915\ C_O - 0{,}29\ R_O - 0{,}77\ а/в$$

Анализ уравнения показывает, что наиболее эффективно процесс восстановления протекает в области наибольших значений температур и количества восстановителя. Например, при Т = 50 °С, C_O = 10 г/л, соотношении электронообменник: электролит 0,2:1 за 25 мин эффект восстановления составляет 98 %. Обращает на себя внимание высокая скорость восстановления Fe^{3+}, особенно в первые 3-5 мин, по истечении которых эффект восстановления достигает 90 %.

На основании проведенных исследований была разработана технологическая схема регенерации хлористых электролитов железнения, которая может быть использована также для их приготовления.

Применение разработанного способа регенерации окисленного хлористого электролита железнения с использованием электронообменника ЭО-7 позволит повысить качество гальванопокрытий, снизить затраты электроэнергии и материалов, связанные с проработкой электролита током, повысить степень использования оборудования, улучшить условия труда, исключить загрязнение воздушного бассейна вредными выбросами.

Предлагаемый способ регенерации позволит исключить сброс в канализацию концентрированных технологических растворов, составляющих значительную долю в сточных водах гальванического производства и обработка которых стала в настоящее время острой проблемой. От ее решения зависит общая экологическая обстановка в водоемах, куда поступают стоки.

Резюме. Предлагается экономичная и эффективная технология регенерации окисленных хлористых электролитов железнения с использованием электронообменного

полимера, которая позволит повысить качество гальванопокрытий, снизить затраты электроэнергии и материалов, улучшить условия труда, снизить загрязнение водного и воздушного бассейна вредными выбросами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гладких С. Н. О возможности использования электронообменной смолы ЭО-7 для регенерации окисленного хлористого электролита железнения / С. Н. Гладких // Гальванотехника и обработка поверхности. – 1994. – № 1. – С. 4-5.

2. Гладких С. Н. Снижение загрязненности водного и воздушного бассейнов выбросами гальванического производства / С. Н. Гладких // Экологи и жизнь-2000: тр. Междунар. науч. конф. – Великий Новгород, 2000. – С. 36-38.

УДК 661.8

К.Ж. Дакиева, Ж.Б. Тусупова, Ж.К. Идришева, А.С. Шарипханова
Восточно-Казахстанский государственный университет им. С. Аманжолова, г. Усть – Каменогорск; Евразийский национальный университете им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан
K.Z. Dakieva, Z.B. Tusupova, Z.K. Idrisheva, A.S. Sharipkanova
East Kazakhstan State University. S. Amanzholova (Ust-Kamenogorsk); Eurasian National University named after L.N. Gumilyov (Astana), Kazakhstan

САНИТАРНО–ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ТИТАНА

SANITARY AND HYGIENIC DESCRIPTION OF THE TECHNOLOGICAL PROCESS OF TITANIUM PRODUCTION

Аннотация. В настоящее время применяется магниетермический метод получения титановой губки, основанный на реализации взаимодействия хлористого титана и магния.

Гигиенические исследования воздушной среды в основных цехах титанового производства показали, что в воздухе рабочих зон основных цехов содержатся токсические химические вещества: сернистый газ, хлористый водород, четыреххлористый титан, фосген, пыль двуокиси титана. Концентрация этих веществ нередко превышает допустимый уровень в несколько десятков раз.

Токсические химические вещества могут согласно литературным данным, оказывать существенное влияние на организм рабочих, вызывая как профессиональные, так и неспецифические заболевания.

Следует иметь в виду возможность острых и хронических отравлений у работающих от воздействия, как отдельных профессиональных вредностей, так и всей их композиции.

Ключевые слова: технологический процесс, токсические химические вещества, пыль титанового шлака.

Abstract. In the present time the magnesium and thermal method of titanium sponge production is used. It is based on the realization of chloride titanium and magnesium interaction.

The hygienic researches of air environment in the main workshops of titanium manufacture showed that in the air of working zones of the main workshops there are toxic chemical elements: sulphur dioxide, hydrogen chloride, tetrachloride titanium, phosgene, titanium dioxide dust. The concentration of these elements often increases the permissible level.

According to literary data the toxic chemical elements can influence the employees organism and be a cause of professional and non-specific diseases.

It should be taken into account that the possibility of acute and chronic poisoning of employees from influence of certain professional hazards and also of whole composition is possible.

Key words: technological process, toxic chemical elements, titanium slag dust.

Технологический процесс получения титана имеет несколько стадий: прием и отработку шихты для технологической готовности, хлорирование титансодержащего сырья с последующей очисткой технического тетрахлорида титана, восстановление металлического титана и дистилляцию титана.

Источниками пылевыделения, на площадке *приемного склада* при разгрузке из вагонов сырья помимо самого процесса разгрузки являются пневмонасосы и воздуховоды, предназначенные для транспортировки шихты в связи с недостаточной их герметизацией.

Образование технического тетрахлорида титана происходит следующим образом:

Хлорирование титаносодержащего сырья проводится в хлораторах, куда пневмотранспортом подаются шлак, кокс, расплав магниевых ванн, а по трубопроводам подается анодный хлор. Диоксид титана, содержащийся в смеси, при температуре 750-800 °С соединяется с хлором, затем охлаждается и далее поступает на фильтрацию. В воздушную среду дробильно-размольного отделения выделяется аэрозоль четыреххлористого титана, хлор, фосген, оксид углерода.

Кроме четыреххлористого титана в хлораторах образуются хлориды алюминия, ванадия, кремния, железа, циркония, углерода, от которых постепенно освобождаются в ректификационных колонках при многократно повторяющихся процессов испарения и конденсации.

Очистка четыреххлористого титана от твердых хлоридов происходит в тарельчатой колонке методом «однократной дистилляции». Нагреваясь до температуры кипения (700-800 °С), $TiCl_4$ и оксихлориды титана отгоняются. Твердые осадки хлоридов и другие элементы осаждаются в дистилляторе. Очищенный четыреххлористый титан поступает в отделение восстановления.

Процесс восстановления титана осуществляется магнием при температуре 780-820 °С, после чего следует процесс вакуумной дистилляции, где из реакционной массы удаляется избыток магния и хлористого магния.

Реторта с титановой губкой подается в отделение выбивки и после соответствующей обработки, измельчается на установке предварительного дробления и рассеивания на фракции.

Скомплектованная партия губчатого титана передается на склад готовой продукции.

Исходя из вышеизложенного, приходим к выводу, что непрерывность технологического процесса, его механизация и автоматизация, а также современное оборудование не полностью гарантируют рабочих основных профессий от возможности непосредственного контакта с образующимися в процессе производства токсическими веществами, находящимися в различном агрегатном состоянии - паров, газов, пыли и других негативных профессиональных факторов.

Аэрозоль двуокиси титана поступает в воздух рабочих помещений в начале технологической цепи – на площадке разгрузки вагонов и в дробильно-размольном отделении, и во всех пробах отмечено превышение ПДК в десятки раз.

Пыль титанового шлака высокодисперсная, пылинки имеют многоугольную неправильную форму.

На рабочих местах выбивщиков, дробильщиков, размольщиков и сортировщиков титановой губки, пыль титана обнаружена во всех пробах воздуха преимущественно в концентрациях, превышающих ПДК в 1,5-2,5 раза [1].

Для аэрозолей магния характерна высокая дисперсность. Так, по данным Бородюк Т.М. [2], пылинки размером до 2 мк на рабочих местах составляют 27-60 % Особенно высока дисперсность пыли на рабочих местах разгрузчиков карналлита, при заливке хлористого магния в электролизеры, выборке металла, на рабочих местах у миксера.

Четыреххлористый титан является полупродуктом получения губчатого титана – присутствует в воздушной среде производственных помещений с наибольшим постоянством. Объясняется это, с одной стороны, высокой химической активностью и агрессивностью жидкого тетрахлорида титана, приводящих к быстрой коррозии оборудования и коммуникаций, а с другой стороны, недостаточной герметизацией технологического оборудования. Следующая причина в том, что твердые промежуточные продукты гидролиза тетрахлорида способны закупоривать оборудование и трубопроводы, вызывая необходимость плановых и, нередко, аварийных вскрытий и чисток, ведущих к значительным выбросам паров четыреххлористого титана в рабочую зону.

Четыреххлористый титан неустойчив во внешней среде, что объясняется его способностью весьма быстро реагировать с влагой воздуха, разлагаясь при этом в реакции гидролиза на ряд промежуточных продуктов, вплоть до конечных – хлористого водорода и титана.

При нормальном ведении технологического процесса четыреххлористый титан обнаружен в большинстве проб воздуха, преимущественно в концентрациях ниже установленной ПДК. Лишь при нарушениях технологического процесса, при профилактических, и, особенно, аварийных ремонтах и чистках оборудования и коммуникаций содержание паров четыреххлористого титана в рабочей зоне превышает ПДК в десятки раз (57-81 мг/м^3).

Хлористый водород, конечный продукт гидролиза четыреххлористого титана и хлор присутствуют в воздухе рабочей зоны отделений почти постоянно. Хлористый магний, четыреххлористый кремний, фосген, окись углерода обнаруживаются лишь на ограниченных участках производства, преимущественно в концентрациях ниже предельно допустимых.

Наиболее значительные загрязнения воздушной среды комплексом химических веществ, ведущими из которых являются хлористый водород и хлор, в основном отмечаются в производственных помещениях отделений хлорирования, очистки и восстановления тетрахлорида титана.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1.Базарова Е.Л. Оценка профессионального риска нарушений здоровья работников титановых сплавов /Медицина труда и промышленная экология. - 2007.- № 3.- С.14-20.

2. Бородюк Т.М. Гигиенические аспекты оценки условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса / Токсикологический вестник. - 1995. - № 3. - С.40-41.

3.Беляев Е.Н. Охрана здоровья работающего населения в современных условиях / Медицинская экология. - 2002. - № 6. - С. 1-5.

4. Байбек М.К. Производство четыреххлористого титана /М.: Металлургия. - 2002. - № 1.- С.39-41.

5. Машеков С.А. Проблемы титана в Казахстане /Новости науки Казахстана. - 2001.- №2.- С.9-16.

6. Белоскурская Г.И. Заболевания, вызванные воздействия титаносодержащих пылей / Профзаболевания. - Алматы – Караганда. - 2001.- С. 122 – 129.

УДК 502.175:678-13
И.К. Макаровский
ФГБОУ ВО «Институт архитектуры и строительства Волгоградского государственного технического университета», г. Волгоград, Россия
I.K. Makarovsky
FGBOU VO «Institute of Architecture and Civil Engineering of Volgograd State Technical University», Volgograd, Russia

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ УРОВНЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРОЦЕССА СОПОЛИМЕРИЗАЦИИ ВИНИЛИДЕНХЛОРИДА С ВИНИЛХЛОРИДОМ

IMPROVEMENT OF MEASURES TO ENHANCE THE LEVEL OF ENVIRONMENTAL SAFETY IN THE PROCESS OF VOLYLIDENHLORIDE COPOLYMERIZATION WITH VINYL CHLORIDE

Аннотация. Статья посвящена исследованию технологического процесса сополимеризации винилиденхлорида с винилхлоридом, с последующим анализом и совершенствованием мероприятий по повышению уровня его безопасности.
Ключевые слова: сополимер винилиденхлорида с хлористым винилом, процесс сополимеризации, ЧС, экологическая безопасность.

Abstract. The article is devoted to the research of the process of copolymerization of vinylidene chloride with vinyl chloride, followed by analysis and improvement of measures to improve its safety level.
Key words: copolymer of vinylidene chloride with vinyl chloride, copolymerization process, emergency situations, ecological safety.

Сегодняшняя ситуация, сложившаяся при работе ОПО, таких как производство сополимеров винилиденхлорида с хлористым винилом, сопряжено возрастанием ЧС, выбросами в окружающую среду АХОВ, и как следствие снижение уровня экологической безопасности.

Анализ технологического процесса сополимеризации позволил выявить следующие основные опасные факторы, влияющие на возникновение ЧС: 1) наличие опасных сред – самих мономеров (хлористого винила и винилиденхлорида) и возможность образования взрывоопасной смеси в результате разгерметизации оборудования; 2) наличие движущихся частей насосов и мешалок; 3) возможность получения термических ожогов при нарушении герметичности аппаратов и трубопроводов пара и горячей воды; 4) опасность поражения электрическим током, возникающая при нарушении обслуживающим персоналом правил и норм охраны труда, техники безопасности при эксплуатации электрооборудования (неисправность электропроводки, касание к токоведущим частям, отсутствие заземления и т.д.); 5) проведение специальных видов работ (работы внутри аппаратов, работы на высоте, огневые работы) и др.

Согласно, ФЗ № 116 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» данный объект причислен к категории опасных производственных объектов, поскольку на территории хранятся и используются высокотоксичные, горючие, воспламеняющиеся и взрывчатые вещества, представляющие опасность как для человека, так и для окружающей среды.

С учетом вышеизложенного становится целесообразно совершенствование мероприятий по повышению эффективности и безопасности при проведении технологического процесса сополимеризации хлористого винила и винилиденхлорида.

Для реализации данной цели необходимо было решить следующие задачи: 1) провести анализ объекта как источника возможной чрезвычайной ситуации; 2) изучить

технологию производства, степень опасности обращающихся веществ, условия их хранения, транспортировки; 3) определить возможные сценарии возникновения, развития и вероятности реализации аварийных ситуации; 4) оценить вероятные зоны действия поражающих факторов; 5) разработать мероприятия по защите опасного производственного объекта, предотвращения возможных ЧС.

Совершенствование мероприятий по повышению уровня экологической безопасности при проведении технологического процесса станет возможным за счет полного предотвращения ЧС, а именно при совершенствовании как технологических, так и организационных мероприятий:

1. Совершенствование технологических мероприятий: модернизация оборудования.
2. Увеличение единичного объема реактора до 100 м^3 позволяет довести выпуск сополимера до 15000...18000 т/год с одной технологической нитки.
3. Замена двухлопастной мешалки на трехлопастные мешалки с изогнутыми лопастями.
4. Профессиональная переподготовка персонала. Как показала практика на предприятиях работают специалисты не имеющие образования данной направленности.
5. Обучение персонала основам охраны труда, пожарной и промышленной безопасности.

УДК 665.7-027.45
К.А. Карабутина
ФГБОУ ВО «Институт архитектуры и строительства Волгоградского государственного технического университета», г. Волгоград, Россия
K.A. Karabutina
FGBOU VO «Institute of Architecture and Civil Engineering of Volgograd State Technical University», Volgograd, Russia

АНАЛИЗ РАБОТЫ НЕФТЕПЕРЕРЕАБАТЫВАЮЩИХ ЗАВОДОВ И ВЫЯВЛЕНИЕ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ИХ НАДЕЖНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ

ANALYSIS OF OIL REFINING FACTORING AND IDENTIFICATION OF FACTORS AFFECTING THEIR RELIABILITY AND SAFETY

Аннотация. В работе рассматриваются основные проблемы нефтеперерабатывающей отрасли в России, проводится анализ их работы, причины возникновения ЧС и выявление факторов, влияющих на их надежность и безопасность.
Ключевые слова: нефть, технологический процесс, нефтеперерабатывающий завод, авария, безопасность.

Abstract. The paper reviews the main problems of the oil refining industry in Russia, analyzes their work, causes the emergence of emergencies and identifies factors that affect their reliability and safety.
Key words: oil, technological process, oil refining, accident, safety.

Изучение и анализ безаварийной работы нефтеперерабатывающих производств, а также анализ причин аварий являются одним из важнейших источников информации при решении проблем, связанных с безопасностью управления технологическими процессами [1].

Общемировой тенденцией, наиболее ярко выраженной в промышленно-развитых странах-импортерах нефтепродуктов, стало ужесточение экологического зако-

нодательства, направленного на снижение вредных выбросов при сжигании топлива, а также на постоянный рост требований к качеству нефтепродуктов. Нефтеперерабатывающая отрасль России существенно отстает в своем развитии от промышленно развитых стран мира. Основными проблемами отрасли являются низкая глубина переработки нефти, невысокое качество выпускаемых нефтепродуктов, отсталая структура производства, высокая степень износа основных фондов, составляющая до 80 %, высокий уровень энергопотребления [2].

Признаками улучшения состояния нефтеперерабатывающей промышленности России являются существенное увеличение инвестиций российских нефтяных компаний в нефтепереработку, рост объемов переработки нефти, постепенное улучшение качества выпускаемых моторных топлив за счет отказа от производства этилированных автобензинов, увеличение доли выпуска высокооктановых бензинов и экологически чистых дизельных топлив. [2]

В технологии переработки нефти за последние годы произошли существенные изменения. Появилось новое, более совершенное и высоко производительное оборудование. Возрастают мощности единичных производственных агрегатов. Широко используется комбинирование технологических процессов в одной установке. Несмотря на модернизацию и совершенствование технологического процесса переработки нефти, анализ ЧС за последние 5 лет, показывает, что данная проблема не решена, а требует решения, особенно в области совершенствования мероприятий по повышению надежности и безопасности.

Анализ ЧС, произошедших на НПЗ показал, что основными факторами, влияющими на снижение уровня надежности и безопасности работы нефтеперерабатывающих заводов, являются: 1) разгерметизация оборудования; 2) несоблюдение норм и правил ПБ; 3) проведение технологического процесса при полном расхождении с регламентом или ТУ; 4) коррозия, как фактор влияния на надежность и безопасность НПЗ.

Для профилактики аварийных ситуаций необходимо прогнозирование, позволяющее выявить места возможных аварий на объекте, и разработать мероприятия по снижению негативных последствий.

При анализе технологического процесса переработки нефти было выявлено что, разработка научно обоснованных специальных технических условий или типовых требований для проектирования НПЗ, учитывающих передовой отечественный и зарубежный опыт проектирования, строительства и эксплуатации нефтеперерабатывающих установок, согласованных с органами государственного надзора, является целесообразной.

Практические требования излагаются в технологическом регламенте, который является одним из важнейших производственных документов. В нем указываются: описание технологического процесса со схемой производства; параметры рабочего режима и допустимые нормы их отклонения; возможные неполадки процесса и меры по их устранению; физико-химическая, огне-взрывоопасная и токсическая характеристики исходных, промежуточных и конечных продуктов; основные правила безопасного пуска, эксплуатации и остановки оборудования; способы контроля производства; характеристика жидких и газовых выбросов и методы их утилизации, очистки и обезвреживания; перечень технологических инструкций и инструкций по технике безопасности и пожарной профилактике, знание которых обязательно для обслуживающего персонала данного производства.

Повышение качества проектирования нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств можно достичь путем создания системы инспекционного контроля, которая является альтернативной лицензированию и согласно требованиям Федерального закона «О техническом регулировании» служит формой оценки соответствия организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности для опасных производственных объектов, в том числе на рынке услуг по проектированию, строительству, монтажу и ремонту [3]. Кроме того, хотя бы 1 раз в год необходимо

проводить переподготовку работающего персонала; осуществлять модернизацию оборудования (с учетом коррозионной активности перерабытываемой среды), наличие КИП, контроль за отклонением технологического процесса и др. мероприятия, направленные на повышение надежности и безопасности работы НПЗ.

Существующие в настоящее время подходы к решению вопросов проектирования подобных объектов сводятся к необходимости применения действующих норм и правил промышленной и пожарной безопасности как для высокопроизводительных НПЗ, что в большинстве случаев создает проблемы для их реализации или приводит к неоправданно большим затратам на строительство мини-НПЗ.

Таким образом, решением данной проблемы будет зависеть от множества факторов. Основополагающим является коррозионные свойства нефти, приводящие к возникновению коррозии нефтяного оборудования, образованию пожаровзрывоопасных концентраций, и как следствие возникновение ЧС. Поэтому следующим этапом моей работы станет исследование механизма коррозии нефтяного оборудования и поиск методов ее предотвращения, с целью снижения риска возникновения ЧС.

.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Справочник ОАО «Нефтехим». [Электронный ресурс]: Гидрокрекинг тяжелых остатков. Режим доступа: http://nefthim.ru/spravochnik/gidrokreking-tjazhelyh-ostatkov/ (дата обращения 26.04.2018)

2. Нефть Капитал. [Электронный ресурс]: Проблемы развития нефтепереработки в России. Режим доступа: https://oilcapital.ru/news/markets/06-10-2006/problemy-razvitiya-neftepererabotki-v-rossii (Дата обращения: 26.04.2018)

3. Большая энциклопедия нефти и газа. [Электронный ресурс]: Последовательное изменение – свойство. Режим доступа: http://www.ngpedia.ru/id50876p1.html (Дата обращения 26.04.2018)

УДК 62.8.84/504.05

В.С. Соколова, И.В. Зайченко
ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный университет», г. Комсомольск-на-Амуре, Россия
V.S. Sokolova, I.V. Zaychenko
FGBOU VO " Komsomolsk-on-Amur state university ", Komsomolsk-on-Amur, Russia

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

ECOLOGICAL ASPECT OF AIR CONDITIONING OF INDUSTRIAL OBJECTS

Аннотация. В работе были исследованы вопросы экологии при промышленном кондиционировании. Выделены негативные факторы, влияющие на окружающую среду и здоровье человека при эксплуатации систем кондиционирования компрессорного типа. Рассмотрено альтернативное решение промышленного кондиционирования, на базе абсорбционных холодильных машин. Приведены факты подтверждающие экологичность данного решения.

Ключевые слова: промышленное кондиционирование, экология, компрессорные системы кондиционирования, парниковый эффект, разрушение озонового слоя, экологичное решение, абсорбционные бромистолитиевые холодильные машины.

Abstract. In work environmental issues in industrial air conditioning were investigated. The negative factors affecting the environment and human health during the operation of compressor-type air conditioning systems are singled out. An alternative solution of industrial air conditioning, based on absorption refrigerating machines, is considered. The facts confirming the ecological compatibility of this solution are presented.

Key words: industrial air conditioning, ecology, air conditioning compressor systems, greenhouse effect, ozone depletion, eco-friendly solution, absorption bromistolithium refrigerating machines.

Сегодня производственные предприятия представляют значительную опасность для окружающей среды (ОС). Главным источником загрязнения атмосферного воздуха являются выбросы промышленных предприятий. На их долю приходится 56 % всех загрязнений, что составляет 17 451,9 тыс. тонн вредных выбросов [4]. Кроме того, негативные воздействия на ОС возникают также и при использовании оборудования различного назначения, в том числе оборудования для поддержания технологических режимов. Примером может служить система кондиционирования помещения, работа которой основана на использовании холодильных машин, использующих в качестве хладагента вещество – фреон.

На первый взгляд эксплуатация систем кондиционирования производственных помещений не несет никакой опасности для ОС и здоровья человека. Но изучив работы в области экологии атмосферы и влияния на неё различных выбросов от систем кондиционирования компрессорного типа, наряду с преимуществами были выявлены ряд факторов, оказывающих негативное влияние на человека и ОС.

1.Разрушение озонового слоя. Используемые в холодильном и климатическом оборудовании хладагенты являются гидрофторуглеродами (ГФХУ). Они признаны озоноразрушающими веществами и согласно Монреальскому протоколу для данных веществ были установлены меры регулирования [3].

2. Парниковый эффект. В современных устройствах кондиционирования воздуха используют фреон R-410A, и различные смеси, составляющие так называемый гидрофторуглеродный (ГФУ) класс хладагентов, утверждается, что они не опасны для озонового слоя, но имеют высокий потенциал глобального потепления. В послании Генерального секретаря ООН по случаю Международного дня охраны озонового слоя прозвучал призыв «отказаться от использования ГФУ там, где это возможно» [7].

3. «Синдром больного здания» (СБЗ). Понятие СБЗ сформулировано Всемирной Организацией Здравоохранения как медико-экологическая проблема [6]. Проблема заключается в воздействии внутренней среды помещения на здоровье человека. При эксплуатации кондиционера в определенных условиях, он становиться скоплением микробов и причиной возникновения аллергий и инфекций.

4. Высокий уровень шумового загрязнения. Нельзя недооценивать влияние шума на здоровье человека. Санитарными нормами установлено, что максимальный уровень шума не должен превышать 60 дБ. В остальных случаях длительное шумовое воздействия может привести к бессоннице, гипертензии, нарушениям слуха, ишемической болезни сердца и могут стать причиной психофизиологических расстройств [1]. Данная проблема на сегодняшний день достаточно актуальна, так как владельцы мелких производств часто занимают площади рядом с жилыми домами и устанавливают оборудование, нарушающее покой жильцов.

Все вышеперечисленные факторы вызывают неоднозначные мнения. В связи с этим возникает вопрос, а существуют ли альтернативные решения, исключающие влияние негативных факторов на ОС и здоровье человека. В работе «Применение и проблемы распространения абсорбционных холодильных машин» [5] был приведен ряд аргументов в пользу использования абсорбционных холодильных машин (АБХМ) на промышленных предприятиях, среди которых присутствует понятие экологичность. Рассмотрим, что подразумевается под данным определением и сделаем вывод, действительно ли системы кондиционирования промышленных объектов на базе АБХМ являются экологически чистыми.

Оборудование АБХМ работает бесшумно и не создает вибраций, за счет отсутствия в конструкции компрессора, что исключает шумовое воздействия на человека. АБХМ используют безвредный и безопасный хладагент – воду. Именно поэтому ис-

пользование АБХМ, по сравнению с парокомпрессионной холодильной машиной позволяет снизить выбросы CO_2 на 40 %. АБХМ исключает необходимость использования фреона, который разрушает озоновый слой, в то время как парокомпрессионные холодильные машины работают на хладоне 134А, в 3000 раз опасном для атмосферы чем выбросы CO_2. И так как применение АБХМ лежит в векторе протоколов Киото и Монреаля [2,3], это позволяет объекту приобрести статус «Зеленого здания» и соблюсти требования сертификата LEED USGBC [8].

Таким образом, даже необходимость кондиционирования промышленных объектов может принести значительный урон экологии и здоровью человека. Тем не менее, применение современных технологий, специально разработанных с учётом предъявляемых требований к веществам, используемых в технологическом процессе кондиционирования, позволит не только снизить негативное влияние, но и вовсе их исключить.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Влияние кондиционера на здоровье человека: польза и вред, рекомендации // MEDNURSE.RU: электронная медицинская энциклопедия. URL: http://mednurse.ru/news/vliyanie-kondicionera-na-zdorove-cheloveka-polza-i-vred-rekomendacii (дата обращения 10.03.2018)

2. Киотский протокол к Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата // UN.ORG: URL: http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/kyoto.shtml (дата обращения: 14.03.2018)

3. Монреальский протокол по веществам разрушающим озоновый слой // UN.ORG : URL: http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/pdf/ montreal.pdf (дата обращения: 14.03.2018)

4. Озоноразрушающие вещества и экологически безопасные альтернативы // OZONEPROGRAM.RU: официальный интернет-сайт проекта ЮНИДО/ГЭФ - Минприроды России № CF/RUS/11/001 «Поэтапное сокращение потребления гидрохлорфторуглеродов и стимулирование перехода на не содержащее гидрофторуглероды энергоэффективное холодильное и климатическое оборудование в Российской Федерации посредством передачи технологий» URL : http://www.ozoneprogram.ru/ozon_sloi/ozonorazrushajuwie_vewestva/ (дата обращения: 19.04.2018)

5. Соколова, В. С. Применение и проблемы распространения абсорбционных холодильных машин / В. С. Соколова, И. В. Зайченко //Производственные технологии будущего: от создания к внедрению материалы международной научно-практической конференции, г. Комсомольск-на-Амуре, 29-30 сентября 2017 г. / редкол.: С.В. Белых (отв. ред.)[и др.]. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КнАГТУ», 2017. – С 135-137.

6. Синдром больного здания // ECOLOGYSAFETY.COM.UA : официальный сайт общественного объединения «Социальная и экологическая безопасность». URL: http://ecologysafety.com.ua/sick-building-syndrome.html (дата обращения 19.04.2018)

7. Цветков, О. Б. Хладагенты и окружающая среда [Электронный ресурс] / О. Б. Цветков. – СПб. // OZONEPROGRAM.RU: электронная библиотека проекта ЮНИДО/ГЭФ - Минприроды России № CF/RUS/11/001 «Поэтапное сокращение потребления гидрохлорфторуглеродов и стимулирование перехода на не содержащее гидрофторуглероды энергоэффективное холодильное и климатическое оборудование в Российской Федерации посредством передачи технологий». URL: http://www.ozoneprogram.ru/biblioteka/publikacii/hladagenti_i_sreda/ (дата обращения: 19.04.2018)

8. LEED – рейтинговая система для энергоэффективных и экологически чистых зданий // URL: https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=4055 (дата обращения: 12.03.2018)

УДК 629.543: 629.5.045.4
С.Д. Чижиумов, Сай Хейн Ту Аунг
ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный университет», г. Комсомольск-на-Амуре, Россия
S.D. Chizhiumov, Sai Hein Thu Aung
FGBOU VO " Komsomolsk-on-Amur state university ", Komsomolsk-on-Amur, Russia

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТАНКЕРОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГИБКИХ РЕЗЕРВУАРОВ

ENSURING THE ECOLOGICAL SAFETY OF TANKERS WITH APPLICATION OF FLEXIBLE BAGS

Аннотация. Рассматривается концепция наливных судов, имеющих большую степень экологической безопасности по сравнению с современными танкерами. Предусматривается под груз и балласт использовать одни и те же танки. При этом в каждом танке размещается до двух десятков герметичных эластичных мешков, отдельных для груза и для балласта. В результате ограничивается разлив нефти при пробоине при увеличении объёма грузовых танков.
Ключевые слова: танкер, экологическая безопасность, эластичные мешки, ТРИЗ.

Abstract. The concept of tankers is considered, it has a greater degree of environmental safety than modern tankers. It is envisaged to use the same tanks for cargo and ballast. At the same time, each tank holds up to two dozen hermetic elastic bags, separate for cargo and ballast. As a result, the oil spill is limited at the collision, and the volume of cargo tanks is increased.
Key words: tanker, ecological safety, flexible bags, TRIZ.

Введение

Международные законы по экологической безопасности на море (MARPOL) предъявляют к нефтеналивным судам следующие конструктивные требования: 1) наличие чисто балластных цистерн, обеспечивающих рейс порожнем; 2) ограничение объёма грузовых танков с целью уменьшения разлива нефти при пробоине; 3) корпус с двойными бортами и двойным дном с межкорпусным пространством не меньше двух метров [1].

После вступления в силу конвенции МАРПОЛ танкеры имеют двойной корпус, чисто балластные цистерны в двойном дне и двойных бортах, которые заполняются водой порожнем рейсе. Эти танкеры имеют экологические и эксплуатационные достоинства: уменьшение вероятности и объёмов разливов при авариях; уменьшение проблемы грязных балластных вод, образующихся при сливе балласта или при мытье танков; уменьшение коррозии; уменьшение времени простоя в порту, так как грузовые операции и приём (слив) балласта могут выполняться в одно и то же время.

Экологические проблемы с заменой однокорпусных танкеров на двухкорпусные существенно снизились. Однако с увеличением интенсивности судоходства, развитием перевозок в ледовых условиях повысились и риски аварий. Повышение экологичности танкеров привело к увеличению веса корпуса и стоимости, уменьшению грузовместимости. Относительное влияние коррозии на прочность корпуса увеличилось, так как сумма толщин наружного и внутреннего корпусов меньше, чем у однокорпусного танкера, а площадь коррозии – больше. Интенсивность коррозии в двойных бортах увеличилась, так как здесь, как в термосе, испарения формируют условия для быстрой коррозии (при нагреве на семь градусов коррозия вдвое ускоряется).

Анализ проблемы

В результате системного анализа с позиций теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) была сформулирована постановка технической проблемы.

В соответствии с законом согласования частей системы получено требование отсутствия контакта одних стенок цистерны и с грузом, и с балластом. Пробоина в корпу-

се судна не должна приводить к повреждению стенок, ограничивающих груз. В соответствии с законом перехода с макроуровня на «микроуровень» получено требование кратного уменьшения размеров цистерн.

Сформулированы основные технические и физические противоречия. Объёмы танкера одновременно должны использоваться для груза и для балласта, но при этом они должны быть разделены. Нужно увеличить вместимость грузовых танков, но этому препятствует необходимость создать широкую защиту. Получен вывод о необходимости «гибкого подхода» - приспособления танков к разным условиям загрузки.

Дальнейший анализ поставленной изобретательской задачи привёл к выводу о необходимости увеличения количества изолированных объёмов для груза и балласта. При этом функции цистерн (вмещение груза) и корпуса (прочность) различны. Если цистерны являются отдельными от корпуса элементами судна, то их можно сделать лёгкими и гибкими.

Предлагаемые решения

В результате ТРИЗ - анализа получено решение в виде гибких, съёмных и герметичных ёмкостей, - отдельно для балласта и груза, расположенных в танках в шахматном порядке [2]. В палубе и втором дне располагаются горловины, к которым эластичные мешки закрепляются разъемными соединениями (рис. 1).

При столкновении или посадке на мель может разорваться лишь небольшая часть эластичных мешков в танке. Количество разлившегося груза будет значительно меньше, чем объём всего танка. Так как двойные борта и двойное дно в новой конструкции не предназначены для балласта, то они могут иметь небольшой объём. Конструкцию двойного корпуса можно оптимизировать с целью уменьшения вероятности сквозной пробоины не за счёт ширины, а за счёт использования узлов и материалов, обеспечивающих эффективное гашение силы удара.

Последующий анализ этого решения, предложенного в работе [2], показал проблему обеспечения надёжности эластичных мешков в местах крепления к верхним горловинам. При качке судна происходит движение жидкого груза в танке, следствием чего являются инерционные и ударные гидродинамические нагрузки на конструкции (явление слошинга). Нагрузки от слошинга могут приводить к разрыву эластичных мешков в местах крепления к верхним горловинам.

Для исключения этой проблемы предлагается отказаться от верхних грузовых горловин. Загрузка и разгрузка в этом случае производится через нижние горловины, соединённые с трубопроводами в межкорпусном пространстве (рис. 2).

Однако, если убрать крепление мешков в верхней части, то они могут запутываться, и быстро изнашиваться болтаясь в трюме. Неблагоприятным смещениям мешков в верхней части способствует неполное заполнение танка. При обычной конструкции заполнение грузом более 95 % объёма танков не допускается. Уменьшение подвижности мешков можно обеспечить, разместив под палубой дополнительные эластичные мешки, заполняемые воздухом под давлением. Если в танке размещаются мешки для груза и для балласта, то воздухом под давлением могут наполняться мешки для груза при заполненных балластных мешках и наоборот, мешки для балласта при заполненных грузовых мешках.

Заключение

Предлагаемая концепция перевозки в эластичных ячейках (мешках) может быть применена для любых жидких экологически опасных грузов. Особенно это важно при транспортировке в районах повышенной опасности аварий, в частности, в ледовых условиях Арктики. Кроме того, возможность чистого использования одних и тех же танков для нефти и для балласта позволяет на новом уровне рассмотреть перспективы создания подводных танкеров [3].

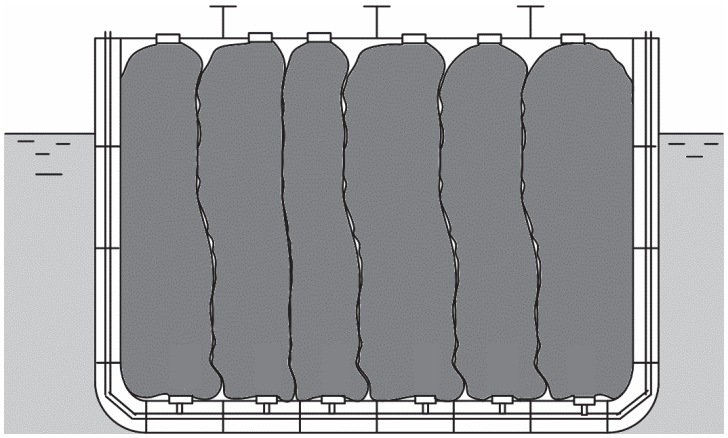


Рис. 1. Поперечный разрез проекта танкера с полной загрузкой [2]

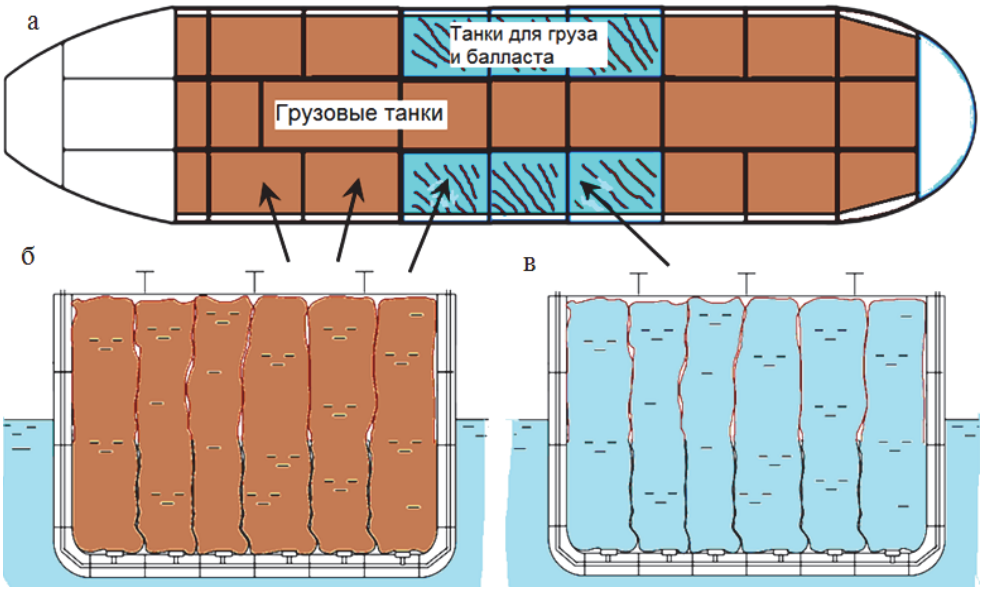


Рис. 2. Схема проекта танкера с эластичными мешками: а – план отсеков;
б – заполненные грузовые мешки; в – заполненные балластные мешки

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Международная Конвенция по предотвращению загрязнения с судов 1973 г., измененная протоколом 1978г. к ней (МАРПОЛ-73/78), Книги I и II, - СПб.: ЗАО "ЦНИИМФ", 2008 г.

2. Сай Хейн Ту Аунг, Чижиумов С. Д. Концепция обеспечения экологичности морского танкера на основе применения гибких резервуаров // Научно-техническое творчество аспирантов и студентов: материалы 47-й НТК студентов и аспирантов / редкол.: Э.А. Дмитриева (отв. ред.) [и др.]. - Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КнАГТУ», 2017, с. 949-951.

3. Чижиумов С.Д., Козин В.М. Безопасность морских перевозок в ледовых условиях с применением подводных судов // Дальневосточная весна 2007: материалы международной научно-практич. конф. в области экологии и безопасности жизнедеятельности. – Комсомольск на Амуре: ГОУВПО «КнАГТУ», 2007, с. 193 – 196.

УДК 632.95.024.4
Н.Ю. Истошина, А.А. Айрапетян
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар, Россия
N.U. Istoshina, A.A. Ayrapetyan
FGBOU VO "Kuban state technology university", Krasnodar, Russia

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЗЕРНОВОГО СЫРЬЯ КУБАНИ
ECOLOGICAL PROBLEMS OF CORN FORAGE IN KUBAN REGION

Аннотация. В работе сформулированы отрицательные последствия применения пестицидов, минеральных удобрений. Показаны преимущественные источники поступления токсических элементов в зерно. Представлены результаты исследования на содержание солей тяжелых металлов зерна пшеницы, кукурузы, ячменя, произведенного в различных промышленно развитых районах Краснодарского края.
Ключевые слова: пестициды, токсичные элементы, зерновое сырьё, загрязнение окружающей среды, тяжелые металлы, экологическая проблема.

Abstract. The article formulates negative consequences of pesticide and mineral fertilizers usage. Major sources of toxic elements intake into corn are shown. Research results for heavy metal salts concentration in corn are shown, as well as in other cultures, produced in different industrially valuable areas of Krasnodar region.
Key words: pesticides, toxic elements, corn forage, environment pollution, heavy metal salts, ecological problems.

Серьёзная экологическая проблема Кубани – значительное и превышающее допустимое применение пестицидов. Эти меры повышают урожаи сельскохозяйственных культур, экономят затраты труда, позволяют дольше сохранять продукцию, обеспечивают снижение заболеваемости у животных и человека. Однако при несомненном положительном эффекте возникают существенные побочные, экологически опасные явления, вызванные неконтролируемым и избыточным (особенно длительным) применением пестицидов. [1]. Безусловно, в последние годы происходит заметное сокращение их применения, при этом, заметного улучшения в крае экологической обстановки не произошло, так как многие современные препараты, пестициды, соли тяжелых металлов представляют угрозу даже в малом количестве. Эти вещества могут длительное время оставаться в среде обитания человека. Пестициды способны превращаться в более токсичные соединения, и могут представлять собой известную опасность для человека, наносить значительный вред водным ресурсам, менять равновесие биоценоза. В результате такого бесконтрольного применения минеральных удобрений, препаратов биологической защиты растений, происходит загрязнение продуктов питания, зернового сырья остатками пестицидов солями тяжёлых металлов. Применение пестицидов позволяет значительно сократить потери урожая, но необходимо понимать, что это химические токсичные вещества широкого спектра действия. Многие из них являются чрезвычайно стойкими, имеющими способность оставаться в неизменном виде несколько лет. Поэтому, побочные действия пестицидов на экосистему, следует учитывать обязательно.

Токсические элементы поступают в зернопродукты через почву и она фиксирует загрязнители достаточно прочно. Практически все сельскохозяйственные угодия загрязняются атмосферными осадками, остатками сточных вод. Существенное влияние оказывает количество внесенных удобрений, интенсивность движения транспорта [2,3].

На территории Краснодарского края в период 2015-2016 г.г. были проведены плановые проверки в 340 коллективных и 870 фермерских хозяйствах. Было выявлено 278 нарушений. Проверки показали остаточное содержание пестицидов от 0,066 до 3,9 мг на килограмм продукции. Все исследования проводились в промышленно развитых районах Краснодарского края. Серьезной экологической проблемой является наличие остаточных вредных веществ в зерне и зернопродуктах и это напрямую связано со здо-

ровьем населения. В обследованных пробах зерна пшеницы были обнаружены различные пестициды. Их содержание составило (мг/кг): тилт – 0,051 (при ПДК – 0,01); байлетон – 0,63 (при ПДК – 0,5); у-ГХЦГ- 0,59 (при ПДК – 0,5).

Также проведено исследование на остаточное содержание солей тяжелых металлов зерна ячменя, пшеницы, кукурузы, произведенного в Абинском, Белореченском, Белоглинском, Темрюкском районах Краснодарского края. Анализ показал, что наиболее загрязненными районами по свинцу, цинку и меди стали Белореченский и Белоглинский районы, а по кадмию – Темрюкский. Наличие промышленных предприятий, нефтескважин, уровень использования в этих районах удобрений, пестицидов и гербицидов, предположительно вызывает такое распределение. Загрязнение посевов тяжелыми металлами, чрезмерное применение азотистых удобрений ведет к накоплению вредных веществ в растениях, которые переходят в зерно, продукты его переработки, а далее животным и человеку.

В таблице 1 показаны результаты исследования зернового сырья для производства комбикормов, на остаточное содержание токсичных элементов. Содержание токсичных элементов в зерновом сырьё, побочных зерновых продуктах, используемых при производстве комбикормов, в отдельных случаях значительно. Вредные элементы накапливаются в организме животных и через продукты их переработки попадают в организм человека.

Таблица 1

Содержание токсичных элементов в зерновом сырье, %

Сырье	Токсичные элементы, мг/кг							
	цинк		кадмий		свинец		медь	
	ПДК	факт	ПДК	факт	ПДК	факт	ПДК	факт
Зерно пшеницы	50,0	49,5	0,10	0,03	0,50	0,56	10,0	10,4
Зерно кукурузы	50,0	36,1	0,10	0,09	0,50	0,43	10,0	7,4
Зерно ячменя	50,0	18,2	0,10	0,03	0,50	0,32	10,0	8,6
Зерно овса	50,0	26,5	0,10	0,01	0,50	0,40	10,0	5,9
Отруби пшеничные	130,0	150,6	0,10	0,04	0,10	0,22	20,0	19,6

Существующие способы уменьшения содержания тяжелых металлов, остатков пестицидов основаны на том, что при помоле основная их масса выделяется с отрубями, которые затем используются при производстве комбикормов. Установлена взаимосвязь между качеством продуктов питания и окружающей средой, которую можно представить в виде многоступенчатой схемы: окружающая среда – экологическая обстановка – почва, вода, воздух – сырьё – комбикорма – животные – продукты питания – человек. Токсичные соединения попадают через пищевые цепи в продукты животного и растительного происхождения. В результате повышается их накопление в клубнях растений и корнеплодах, в организмах животных, а, следовательно, и человека. Одним из путей уменьшения поступления в организм человека токсичных элементов через продукты животноводства и птицеводства является снижение содержания этих веществ в кормах для животных [4,5]. Всякое увеличение в рационах химических элементов приводит к их отложению в мясе, шерсти, яйцах, молоке.

Отрицательные последствия от использования пестицидов обычно появляются в результате нарушения установленных правил их хранения, применения, передозировки. А такие случаи значительны. Это необходимо иметь в виду при экологической оценке собираемого урожая. При проверках, проводимых контролирующими организациями Краснодарского края, установлено, что нормы применения пестицидов и агрохимикатов, в целом, соблюдаются. Практически везде выполняются требования к условиям труда, бытовому и медицинскому обслуживанию работников предприятий, участвующих в обработке полей пестицидами, внесении в почву минеральных удобрений. Ведется работа по уничтожению устаревших и запрещенных к применению пестицидов и агрохимикатов. По состоянию на 1 января 2014 года на территории края таких химических средств

было 1145,1 тонны. В течение двух последующих лет было утилизировано 873,4 тонны пестицидов и агрохимикатов, запрещенных к применению. Сегодня, при применении минеральных удобрений и средств защиты растений используется высокопроизводительная техника для внесения агрохимикатов и пестицидов с высокой точностью и без потерь. Это позволило снизить воздействие химических препаратов на здоровье людей и окружающую среду. Одним из решений повышения безопасности зернового сырья может служить ввод в рецептуру комбикормов пектиносодержащих веществ. Пектиновые вещества являются чрезвычайно эффективными и абсолютно безвредными природными детоксикантами, связывающими и выводящими из организма ионы тяжелых металлов, радионуклиды, нитраты и другие токсины [4,6].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Могилатова Н.Ю., Росляков Ю.Ф., Соловьева Е.В. Качественная характеристика зернового сырья, вырабатываемого в Краснодарском крае // Труды Кубанского государственного технологического университета, 2001, № 1. С. 69-75.
2. Могилатова Н.Ю. Разработка ресурсосберегающей технологии комбикормов с использованием пектиносодержащего сырья. Дис. … канд. техн. наук, 05.18.01. – Краснодар, КубГТУ, 2005. 156 с.
3. Могилатова Н.Ю., Соловьева Е.В., Росляков Ю.Ф. Использование пектиносодержащих добавок при производстве комбикормов // Известия вузов. Пищевая технология, 2005. № 2-3.
4. О целесообразности использования пектиносодержащих добавок при производстве комбикормов / Могилатова Н.Ю., Куличковская И.В., Соловьева Е.В., Росляков Ю.Ф. // В сб. Пищевая промышленность: интеграция науки, образования и производства. Матер. Всерос. науч.-практич. конф. с меджун. участием, 2005. С. 293-295.
5. Патент РФ на полезную модель № 45597 (заявка № 2005103478) Линия производства комбикормов с использованием нетрадиционного сырья / Могилатова Н.Ю., Соловьева Е.В; Зарег. 27.05.2005; Опубл. 27.05.2005 г. Бюл. № 15.
6. Могилатова Н.Ю. Разработка ресурсосберегающей технологии комбикормов с использованием пектиносодержащего сырья: Автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.18.01. − Краснодар, 2005. – 24 с.

УДК 664.6/.7
Т.Г. Короткова, А.П. Доненко, Д.Ю. Самофал
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар, Россия
T.G. Korotkova, A.P. Donenko, D.Yu. Samofal
FGBOU VO «Kuban State Technological University», Krasnodar, Russia

ВЛИЯНИЕ ОПЕРАЦИЙ ШЕЛУШЕНИЯ, ШЛИФОВАНИЯ И ПОЛИРОВАНИЯ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РИСОВОЙ КРУПЫ

INFLUENCE OF OPERATIONS OF PEELING, GRINDING AND POLISHING ON PHYSICAL AND CHEMICAL INDICATORS OF RICE GRAIN

Аннотация. Приведены физико-химические показатели четырех образцов риса сорта Регул при его переработке в крупу: очищенного риса-сырца, риса после шелушения, риса после шлифования и риса после полировки. Операции шелушения, шлифования и полирования оказывают незначительное влияние на содержание белка в рисовой крупе. Основная масса сырой клетчатки остается в шелухе. Жир в основном содержится в верхнем слое шелушенного зерна, после удаления которого при шлифовании количество жира резко снижается.
Ключевые слова: рис Регул, физико-химические показатели.

Abstract. The physicochemical properties of four samples of Regulus rice are listed in its processing into cereals: peeled rice, rice after peeling, rice after grinding and rice after polishing. The op-

erations of peeling, grinding and polishing have an insignificant effect on the protein content in the rice groats. The bulk of raw fiber remains in the husks. Fat is mainly contained in the top layer of peeled grain, after removal of which, when grinding, the amount of fat drastically decreases.
Key words: rice Regul, physical and chemical properties.

Кубанская рисовая крупа является гордостью Краснодарского края. К известным сортам относятся Новатор, Гарант, Рапан, Регул и др. В Краснодарском крае рисовые чеки занимают пойменные и плавневые земли, расположенные в низовьях р. Кубань. Кубанский рис пользуется спросом у россиян и широко экспортируется в другие страны.

В работах [1, 2] нами рассмотрена одноэтапная технология обработки риса-сырца отечественного сорта Регул на рисоперерабатывающем предприятии ООО «Южная рисовая компания» (ст. Холмская, Краснодарский край). Химический анализ рисовой шелухи показал, что в ней в основном содержится диоксид кремния 14,8 %. Присутствуют также железо 126 мг/кг, марганец < 10 мг/кг, свинец 2,4 мг/кг, медь 1,8 мг/кг и цинк 1,2 мг/кг. Содержание никеля и кобальта не превышает 0,5 мг/кг, а кадмия, ртути, мышьяка и селена < 0,1 мг/кг. Обнаружены также сурьма и висмут в количествах менее 1 мг/кг [3]. На основе гранулометрического анализа содержания фракций рисовой пыли определено, что батарейный циклон эффективно задерживает частицы пыли с размерами от 10 до 1 мм, а рукавный фильтр-циклон улавливает более мелкую рисовую пыль с размерами частиц менее 0,5 мм, из которых 65,34 % составляют мелкие частицы размером менее 0,1 мм [4]. В пыли, отобранной из батарейного циклона, присутствует железо 109 мг/кг, свинец 1,1 мг/кг и медь 1,2 мг/кг, а в пыли, отобранной из рукавного фильтра, присутствует железо 100 мг/кг. Железо из-за абразивных частиц снимается с самотёков при движении зерна [3].

В данной работе приведены дальнейшие исследования риса сорта Регул. Для определения физико-химических показателей риса при его переработке в крупу отобраны 4 образца: очищенный рис-сырец (рис. 1 а), рис после шелушения (рис. 1 б), рис после шлифовки (рис. 1 в) и рис после полировки (рис. 1 г). Анализы физико-химических показателей риса в % (массовая доля белка, массовая доля сырой клетчатки, массовая доля жира, зольность, массовая доля кальция, массовая доля фосфора) выполнены в ФГБНУ «Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства» и представлены на рис. 2 и 3.

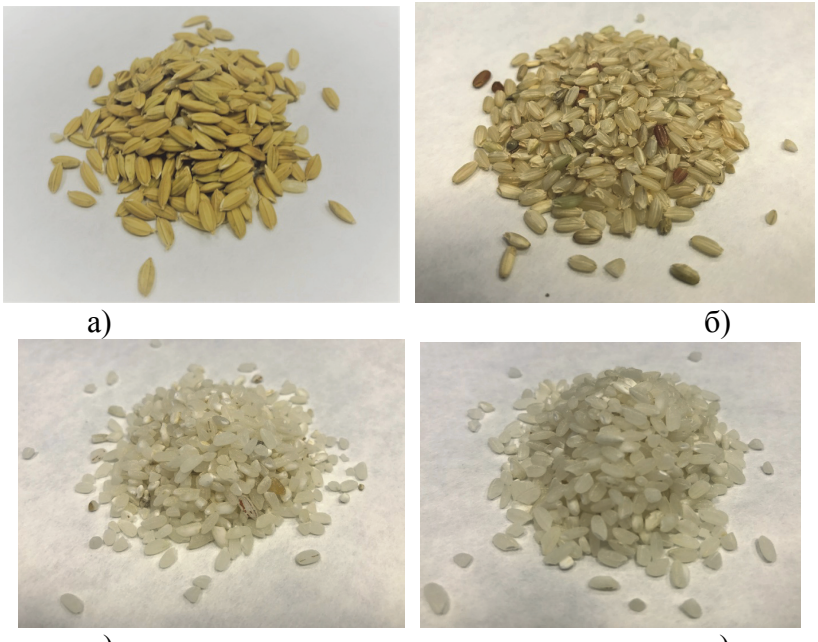


Рис. 1. Рис сорта Регул: а) очищенный рис-сырец; б) рис после шелушения; в) рис после шлифовки; г) рис после полировки

Рисовая крупа после полировки богата белком 6,2 %. Операции шелушения, шлифования и полирования оказывают незначительное влияние на содержание белка в рисовой крупе. Значительно снижены доли жира, фосфора и общей золы, а содержание сырой клетчатки равно нулю. Основная масса сырой клетчатки остается в шелухе. Жир в основном содержится в верхнем слое шелушенного зерна, после удаления которого при шлифовании количество жира резко снижается. Определение энергетической ценности показало, что в рисовой крупе она составляет 352,9 ккал/100 г продукта (рис после полировки), что превышает энергетическую ценность очищенного зерна риса 308,7 ккал/100 г продукта.

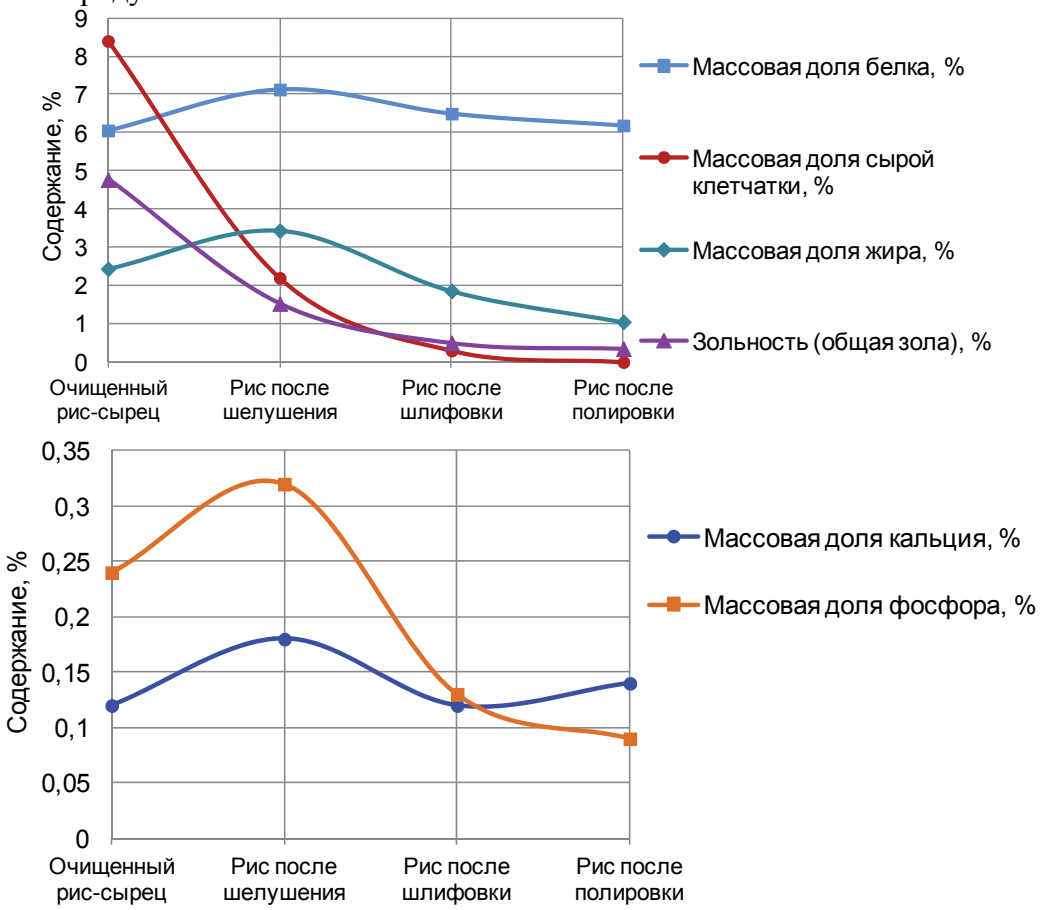


Рис. 2. Изменение физико-химических показателей риса при его переработке

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доненко А.П., Короткова Т.Г., Мелёхина О.В. Повышение уровня экологической безопасности процесса очистки риса-сырца от примесей на ООО «Южная рисовая компания» // Известия вузов. Пищевая технология, 2015. № 2-3. С. 93-96.

2. Доненко А.П., Короткова Т.Г., Мелёхина О.В., Пашинян Л.А. Технологические стадии процесса переработки риса-сырца на ООО «Южная рисовая компания» [Электронный ресурс] // Научные труды КубГТУ: электрон. сетевой политематич. журн. 2015. № 4. С. 338-347. URL: http://ntk.kubstu.ru/file/395

3. Korotkova T.G., Ksandopulo S.Ju., Donenko A.P., Bushumov S.A., Danilchenko A.S. Physical properties and chemical composition of the rice husk and dust // Oriental Journal of Chemistry, 2016. Vol. 32. No 6. 3213-3219.

4. Korotkova T.G., Ksandopulo S.Ju, Bushumov S.A., Donenko A.P., Burlaka S.D. Studying the Granulometric Composition of Rice Dust for Solving the Issues of Improving Environment Safety // Asian Journal of Pharmaceutics. 2017. 11 (1). S75-S79.

УДК 54.064
Ж.Ю. Кочетова[1], Н.В. Маслова[2], С.В. Внукова[1]
[1] Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», г. Воронеж, Россия, [2]ФГБОУ ФСПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»
Zh.Yu. Kochetova[1], N.V. Maslova[2], S.V. Vnukova[1]
[1] Military educational scientific center air force «Air force Academy named after Professor N. E. Zhukovsky and Y.A. Gagarin», Voronezh, Russia, [2]FGBOU FSPO «Voronezh state University of engineering technologies»

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПОЧВ ПРИАЭРОДРОМНОЙ ТЕРРИТОРИИ

ENVIRONMENTAL MONITORING OF SOIL SITE NEAR THE AIRFIELD

Аннотация. В работе представлены результаты многолетнего экологического мониторинга почвогрунтов пригорода Воронежа, находящегося под техногенным воздействием военного аэродрома «Балтимор». Представлена динамика изменения концентраций основных контаминантов приаэродромной территории (керосин, тяжелые металлы, формальдегид, нитраты) в черноземе; рассчитаны суммарные индексы загрязнения почв рекреационной зоны, прилегающей к аэродрому.
Ключевые слова: экологический мониторинг, приаэродромные территории, керосин, тяжелые металлы, формальдегид, нитраты.

Abstract. The paper presents the results of long-term environmental monitoring of the suburb of Voronezh, which is under the technogenic influence of the military airfield «Baltimore». The dynamics of changes in the concentrations of the main contamination areas near the airport (kerosene, heavy metals, formaldehyde, nitrates) in Chernozem, calculated the total indices of soil contamination of the recreational area adjacent to the airport.
Key words: environmental monitoring, territory near the airfield, kerosene, heavy metals, formaldehyde, nitrates.

Основная экологическая проблема военных объектов заключается в том, что стратегические для страны задачи имели и всегда будут иметь приоритет над вопросами охраны окружающей среды. На ближайшее десятилетие модернизация и строительство новых аэродромов будут являться одной из главных задач Министерства обороны РФ. В то же время рост мегаполисов приводит к тому, что ранее вынесенные за пределы городской черты военные объекты становятся частью пригородных и даже городских территорий [1]. Так, аэродром «Балтимор» в настоящее время входит в состав Советского района г. Воронеж и граничит с рекреационной и селитебной зонами, что конечно же не может не отразиться на их экологическом состоянии.

Своевременное информирование населения о развитии экологической ситуации диктует необходимость изучения влияния деятельности военных объектов на окружающую среду. Целью работы является исследование накопления основных контаминантов военного аэродрома (керосин, тяжелые металлы, формальдегид, нитраты) в почве, как основной депонирующей среде, и оценка их суммарного влияния на экологическую ситуацию в прилегающем к аэродрому дачном поселке «Сады».

С учетом масштабов выбросов, классов опасности и на основе литературных данных [2, 3] выделено девять приоритетных контаминантов: керосин; тяжелые металлы (свинец, медь, цинк, никель, кадмий, марганец); нитраты (конечные продукты трансформации азотсодержащих веществ в почвах) и формальдегид, характеризующийся высокой химической устойчивостью и образующийся при неполном сгорании топлива в форсажном режиме работы двигателей самолетов (таблица 1). Приоритетные

загрязнители значительно отличаются друг от друга по классу опасности и масштабам выбросов, поэтому для объективноой оценки загрязнения ими почвы необходимо учитывать не только их предельно допустимые концентрации (ПДК), но и фоновое содержание ($С_ф$, мг/кг). Фоновые концентрации контаминантов определяли в соответствии с санитарными требованиями на расстоянии ~10 км от аэродрома (ГОСТ 17.4.3.04-85).

Таблица 1

Предельно допустимые концентрации и фоновое содержание контаминантов в почвах

Контами-нант	Керосин	Pb	Cd	Zn	Cu	Ni	Mn	Нитраты	Форм-альдегид
Класс опасности	III	I	I	I	II	II	III	III	II
ПДК, мг/кг	100	32	0,50	100	55	85	1500	130	7,0
$С_ф$, мг/кг	47,0	5,12	0,22	15,33	6,19	5,58	202,9	7,50	1,92

В период экологического мониторинга (2007–2018 гг.) приаэродромной территории керосин содержался в каждой отобранной пробе почвы. Динамика изменения концентрации керосина в черноземе ожидаемо зависит от интенсивности деятельности аэродрома и варьировалась от 1 до 19 ПДК в разные годы. Максимум концентрации керосина в почве был зафиксирован на расстоянии 800 м от склада горюче-смазочных материалов (ГСМ) в 2015 г., что было вызвано реконструкцией склада и линий транспортировки и перекачки топлива. В 2016 г. концентрация керосина в черноземе незначительно снизилась и продолжает оставаться на уровне 9–10 ПДК.

Превышение ПДК Pb в верхнем слое чернозема связано с реконструкцией взлетно-посадочной полосы (ВПП), перемещением значительных масс почвогрунтов, внесением новых грунтов, распространением пылевых облаков на значительные расстояния, а также особенностью накопления тяжелых металлов в почвах с нейтральным pH [4]. Максимальная концентрация свинца определена в 700 м от ВПП в 2012–2014 гг., она составила 1,7 ПДК, что соответствует превышению концентрационного фона в 9,2 раза.

Кадмий – наиболее опасный из изученных металл, сочетающий высокие токсичность и подвижность. Однако, в черноземе с нейтральной и слабощелочной реакцией среды кадмий способен накапливаться. При постоянном и даже незначительном поступлении Cd в почвы концентрация его может достигать опасных значений. Большинство (68 %) проб почв рекреационной зоны соответствовало нормативам, а в 15 % случаев содержание кадмия было равно 2 ПДК.

Превышение $С_ф$ цинка в 3-4 раза наблюдалось с начала реконструкции аэродрома; к настоящему времени его концентрация заметно снизилась и не превышает фоновую. Увеличение содержания цинка в черноземе с удалением от ВПП более ярко выражено, чем выше перечисленных металлов. Это объясняется особенностями атмосферного переноса металлов от источников загрязнения, их аккумуляции и фильтрации в черноземе [4].

В 2017 г. значителен уровень загрязнения исследуемой территории Cu: ~85 % проб почв характеризуются двукратным превышением $С_ф$. Максимальное загрязнение грунтов медью (1,8 ПДК) зафиксировано на ВПП и на расстоянии 800 м от нее.

Высокие значения концентрации Ni определены на расстоянии 50–200 м от реконструируемой ВВП, в среднем они составили 7 $С_ф$. Превышение ПДК никеля на территории дачного поселка за 11 лет исследований зафиксировано не было.

Содержание Mn в почвогрунтах аэродрома не зависимо от интенсивности его деятельности составляло не менее 5 $С_ф$. В 6 % случаев зафиксировано 15-кратное пре-

вышение $C_ф$. В 52 % изученных проб было превышено ПДК в 2 раза. В связи с этим на прилегающей к аэродрому территории рекреационной зоны всего в 4 % исследуемых проб концентрация Mn не превышала фоновые значения, при этом все пробы соответствовали санитарно-гигиеническому нормативу (таблица 1).

Таким образом, среднее содержание тяжелых металлов в поверхностном слое чернозема на прилегающей к аэродрому территории относительно их фоновой концентрации образует следующий убывающий ряд: $Pb_{4,0} > Cu_{2,9} > Ni_{2,6} > Zn_{2,5} > Mn_{2,3} > Cd_{1,0.}$

Повышение концентраций NO_3^- зафиксировано после 2010 г. и достигло своего максимума (9 $C_ф$) к 2015–2016 гг. С 2012 г. содержание формальдегида на территории аэродрома в 10–28 раз превышало $C_ф$, при этом закономерно прослеживается повышение его содержания в черноземе на прилегающих территориях (6–10 $C_ф$).

Для экологической оценки состояния исследуемой территории рассчитывали уточненный суммарный показатель загрязнения почв, который в отличие от классического индекса суммарного загрязнения, позволяет более детально изучить динамику экологического состояния техногенно-нагруженных территорий [5]. В таблице 2 представлено изменение уточненного индекса суммарного загрязнения чернозема с течением времени.

Таблица 2

Уточненный суммарный показатель загрязнения почвогрунтов приоритетными контаминантами с учетом их ПДК

Точка отбора пробы	Z_y			
	2007 г.	2012 г.	2017 г.	Категория загрязнения
Т.1 Пос. «Сады» (800 м от ВПП)	-1,1	1,9	6,1	природный фон → экологическая норма → компенсированный кризис
Т.2 Пос. «Сады» (1800 м от ВПП)	-0,6	-0,7	11,6	техногенный фон →некомпенсированный кризис

Таким образом, интенсивная деятельность военного аэродрома в пригороде г. Воронеж негативно отразилась на экологическом состоянии рекреационной зоны. За 11 лет интенсивной деятельности аэродрома, в том числе проводимой его реконструкции, состояние экосистемы в дачном поселке изменилось от природного фона до некомпенсированного кризиса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кочетова Ж.Ю. Экомониторинг нефти и нефтепродуктов в объектах окружающей среды. Воронеж: Научное издание ВУНЦ ВВС ВВА, 2016. 204 с.

2. Кондратьев А.Д., Королева Д.В. Химико-аналитическое обеспечение экологического мониторинга ракетно-космической деятельности // Ползуновский вестник. 2015. № 2. С. 117–121.

3. Епифанов И.К., Дорошина С.В. Классификация направлений негативного воздействия ракетно-космической деятельности на окружающую среду // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2011. № 32. С. 44–51.

4. Фонова С.И. Научно-методический аппарат оценки геоэкологического риска загрязнения тяжелыми металлами в зоне автодорог первой категории: автореф. дисс. … канд. геогр. наук (25.00.36). Воронеж, 2017. 26 с.

5. Экологическая геология крупных горнодобывающих районов Северной Евразии (теория и практика) / под ред. И.И. Косиновой. Воронеж, 2015. 576 с.

УДК 581.58:582(575.117)
А.А. Тайлаков, Ф.С. Каримова
Джизакский политехнический институт, г. Джизак, Джизакская область, Республики Узбекистан
A.A. Taylakov, F.S. Karimova
Jizzakh polytechnical institute, Jizzakh, Jizzakh region, Republic of Uzbekistan

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

RATIONAL USE AND PROTECTION OF MINERAL RESOURCES

Аннотация. Республике Узбекистан действуют более 400 рудников, шахт, карьеров, нефтегазопромыслов и других предприятий, около 450 водозаборов, лечебниц, цехов и заводов по розливу лечебных и лечебно-столовых вод. Предприятиями – флагманами республики по добыче благородных, цветных металлов, урана и руд редких элементов – являются Навоийский и Алмалыкский горно-металлургические комбинаты.
Ключевые слова: минеральные ресурсы, добыча, месторождения, рудник, цветной металл, сырьё, руда.

Abstract. The Republic of Uzbekistan has more than 400 mines, quarries, oil and gas fields and other enterprises, about 450 water intakes, hospitals, shops and factories for bottling medicinal and therapeutic-table waters. The enterprises of the republic for the extraction of precious, non-ferrous metals, uranium and ores of rare elements are Navoi and Almalyk mining and metallurgical combines.
Key words: mineral resources, mining, deposits, mine, non-ferrous metal, raw materials, ore.

Минеральные ресурсы эта совокупность запасов полезных ископаемых в недрах Земли (района, страны, региона, континена, планеты в целом), пригодных для использования в различных отраслях хозяйства. Многие минеральные ресурсы (нефть, уголь, золото, серебро, вольфрам, железо и другие) в некоторых зонах мира истощены или находится на граня полного истошеня, что породило понятия минерального голода, минерального и энергетического кризиса и тому подобную. Для ряда регионов мира по мере все возрастающего нерационального потребления минеральных ресурсов становятся все более сильным лимитирующим фактором социально-экономического развития.

Республике Узбекистан действуют более 400 рудников, шахт, карьеров, нефтегазопромыслов и других предприятий, около 450 водозаборов, лечебниц, цехов и заводов по розливу лечебных и лечебно-столовых вод. Предприятиями – флагманами республики по добыче благородных, цветных металлов, урана и руд редких элементов – являются Навоийский и Алмалыкский горно-металлургические комбинаты.

Подготовленные к разработке запасы минерального сырья позволяют обеспечить действующие комплексы на длительную перспективу, даже при увеличении их мощности. Значительная часть разведанных месторождений может быть отработана открытым способом при сравнительно простой технологии обогащения руд и высоким извлечении полезных компонентов, пользующихся повышенным спросом на мировом рынке. В рудах благородных, цветных и других металлов в качестве попутных компонентов сосредоточены значительные запасы редких и редкоземельных элементов, намного повышающих ценность месторождений.

Месторождения свинца и цинка представлены тремя промышленными типами: свинцово-цинковым стратиформным в корбонатных породах (Учкулач, Кульчулак), скарново-свинцово-цинковым (Кургашинкан, Кумишкан) и колчеданно-полиметаллическим в вульканогенных породах (Хандиза и другие). Разведанные запасы свинца и цинка сосредоточены на месторождениях (Учкулач (более 3 млн. тонн) и Хандиза (свыше 700 тыс.т). На Хандизе свинцу и цинку сопутствуют медь, серебро, кадмий селен, золото, индий. Запасы лития, в объеме более 120 тыс.т. его двуокиси, утверждены на вулканогенном месторождении литевых углистых туфоалевролитов Шавазсай в

Ташкентской области. Запасы попутных компонентов составляют 3,2 тыс.т. оксида цезия 8,9 тыс.т. оксида рубидия. Отработка месторождения возможно карьером. Разработана практически безотходная технолоия переработки руд с извлечением 78 % солей литий и попутным производством сульфатов калия и натрия и использованием хвостов обогашения при производстве цемента. В стране выявлены несколько десятков рудопровлений железа. Тебинбулакское титаномагнетитовое месторождение в габброидах Каракалпакстана является аналогом Качканарского на Урале. Его запасы оцениваются в 68 млн. т. металла. Темирканское вулконогенно-осадочное месторождение железа гематит-магнетитовых и магнетитовых руд в Джизакской области, подсчитанные запасы которого равны 33,5 млн. т железа. Разведывается Сюреньатинское скарново-магнетитовое месторождение в Ташкентской области с запасами около 25,3 млн. т железа. На территории республики известны многочисленные проявления марганца. Наиболее изученными являются пластовые месторождения Дауташ, Кызилбайрок, Тахтакарача и другие с суммарными ресурсами свыше 15 млн. т. Требуется доизучение марганцевоносной полосы Зарафшанского и Гиссарского хребтов. В Кызылкумах выявлен новый для страны тип марганцевых месторождений в коре выветривания (Алисай, Аксай и другие).

Горючие сланцы могут быть сырьём для получения нефтепродуктов и ряда цветных и редких металлов. За время их изучения были осуществлены прогнозы в пределах двух бассейнов сланценакопления – Сырдарьинском и Амударьинском, границы которых прослеживаются в соседних государствах – Таджикистане, Туркменистане, Казахстане, что может свидетельствовать о возможном наличии значительных ресурсов, предварительно оцененных в 93 млрд. т в том числе 47 млрд. т в Узбекистане, где они рассчитывались до глубины 350 м.

Республика располагает значительными ресурсами неметаллических полезных ископаемых. Это самая обширная и разнообразная группа полезных-ископаемых страны, широко используемых в экономике Узбекистана. Её (свыше 70 видов) составляют, главным образом, горнорудное и горно-химическое сырьё, месторождения агроруд, стекольно-керамического сырья, месторождения агроруд, стекольно-керамического сырья, строительных материалов. Имеются многочисленные месторождения, сырьё которых употребляется как сорбенты для очистки различных промышленных и пищевых продуктов, а также абразивные материалы. Разнообразно представлены проявления поделочных, полудрагоценных и редко встречающихся драгоценных камней.

На территории республики запасы серебра учтены на 26-ти месторождениях. Основные количество запасов (80,4 %) приходится на комплексные месторождения – Кальмакыр и Дальнее (32,9 %), Учкулач (8,6 %), Хандиза (12,2 %), на золоторудные – Кочбулак (3,3 %), Кызилалмасай (5,3 %), Мурунтау и другие объекты (18,2 %), а также на собственно серебряные – Высоковольтное (11,5 %), Косманачи (6,1 %), Окжетпес (2 %).

По запасам и добыче урана Узбекистан входит в первую десятку стран мира. Отработка разведенных запасов производится эффективным и экологическим способом подземного выщелачивания. Попутно ураном возможно извлечение рения, скандия, селена редкоземельных элементов. В республике создано крупная база цветных, редких и рассеянных металлов, образующих как собственные, так и комплексные месторождения. Наличие всей необходимой инфраструктуры, включая действующий карьер, обогатительную фабрику производительностью более 30 млн. т. руды в год металлургический завод позволяет значительно увеличить производство.

По подтвержденным запасам золота республика находится в первой пятёрки стран мира, а по уровню добычи занимают девятое место. Основное значение имеют коренные месторождения, расположенные в трёх горно-экономических районах – Кызылкумском (Мурунтау, Мютенбай, Триада, Басапантау, Амайтайтау, Кокпатас, Даутызтау и другие). Нуратинском (Зармитан, Гужумсай, Сармич, Биран, Марджанбу-

лак и другие) и Приташкентском (Кочбулак, Кайрагач, Кызылалмасай, Каульды, Пирмираб, Гузаксай и другие).

Химический состав руды по добыче золота Марджанбулакского месторождения следующим образом. Кремнезем – 62,0 %, глинозем – 16,0 %, Окись кальция - 2,1 %, Окись магния – 1,1 %, Сера общая – 1,0 %, Сера сульфатная – 1,0 %, Железо общее – 5,8 %, Окись желез – 6,5 %, Мышьяк – 0,1 %, Сурьма – 0,005 %, Свинец – 0,02 %, Цинк – 0,02 %, Двуокись титана – 0,7 %, Окись марганца – 0,02 %, Углекислота - 0,14 %, Окись калия, натрия – 1,2 %, Сера сульфидная – 0,12 %, Окись бария – 0,1 %, Фосфор – 0,16 %, Вода кристаллическая – 3,94 %, Вода гигроскопическая – 0,06 %. Удельный вес руды - 2,88 т/м^3. Ценными компонентами в рудах, имеющих промышленное значение, являются золото и серебро.

Проводимая работа в сфере охраны окружающей среды не может быть продуктивной без наличия нормативно-правовой базы регулирования вопросов охраны окружающей среды и природопользования. Нормативные документы в области охраны окружающей среды ограничивают неблагоприятные воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду, устанавливают требования к качеству окружающей среды, гарантирующему воспроизводство природных ресурсов, а также правила проведения работ по охране природы.

Одним из результатов экологической политики страны стало улучшение качества окружающей среды на территории с повышенной степенью риска для здоровья человека и стабилизация экосистем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Популярная экологическая энциклопедия Республики Узбекистан. Б.Б.Алиханов, А.А. Григорьянц, Н.П. Доценка и др. – Т: Chinor ENK2008, том 1-4.
2. Национальный доклад по охране окружающей среды Республики Узбекистан. Б.Б.Алиханов, А.А. Григорьянц, Н.П. Доценка и др. – Т: Chinor ENK2008.
3. У. Бекназаров, Ю.В. Новиков. Охрана природы. –Т.: Укитувчи, 1995.
4. Гирусов Э.В. и др. Экология и экономика природопользования; Учебник для вузов/ под ред. проф. Э.В. Гирусова; Предисловие д-ра экономических наук председателя Госкомэкологии РФ В.И. Данилова -Данильяна. –М.: ЮНИТИ, 2000.
5. Е.В. Миланова, А.М. Ребчиков. Использование природных ресурсов и охрана природы. Учебное пособие для ВУЗов. –М.: Высшая школа, 1991.

УДК 541.13:541.183.12
Л.В. Поварова
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар, Россия
L.V. Povarova
FGBOU VO «Kuban state technological university», г. Krasnodar, Russia

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ ПРОИЗВОДСТВ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ С СЕЛИТЕБНЫМИ ТЕРРИТОРИЯМИ

THE ENVIRONMENTAL COMPATIBILITY OF VARIOUS INDUSTRIES OIL AND GAS INDUSTRY WITH RESIDENTIAL AREAS

Аннотация. В статье рассмотрены факторы, приводящие к ухудшению экологической ситуации в селитебных территориях вблизи объектов нефтегазовой отрасли. Приведены масштабы проблемы и предложены возможные пути её решения.

Ключевые слова: нефтегазовая отрасль, селитебные территории, авария, природно-добывающий комплекс (ПДК), природоохрана.

Abstract. The article considers factors leading to deterioration of the ecological situation in residential areas near oil and gas facilities. Scalesof the problem are given and possible ways of its solution are offered.

Key words: oil and gas industry residential areas, accident, natural extraction complex (NEC), nature protection.

Состояние окружающей природной среды является одной из наиболее острых социально-экономических проблем, прямо или косвенно затрагивающих интересы каждого человека. В настоящее время человечество находится в периоде сверх интенсивного использования ресурсов окружающей среды – расход ресурсов превышает их прирост, что неизбежно ведет к исчерпанию ресурсов. Масштабы техногенного воздействия на природу стали превышать её восстановительный потенциал.

Охрана окружающей среды предусматривает мероприятия, направленные на обеспечение безопасности населенных пунктов, рациональное использование земель и вод, предотвращение загрязнения поверхностных и подземных вод, воздушного бассейна, сохранения лесных массивов, заповедников и охранных зон.

Нефтегазовая отрасль – одна из самых экологически опасных отраслей хозяйствования. Она отличается большой землеемкостью, значительной загрязняющей способностью, высокой взрыво- и пожароопасностью промышленных объектов и повышенной аварийностью работ, т.к. основные производственные процессы происходят под высоким давлением.

Химические реагенты, применяемые при бурении скважин, добыче и подготовке нефти, а также добываемые углеводороды и примеси к ним являются вредными веществами для растительного и животного мира, а также для человека. Промысловое оборудование и трубопроводные системы работают в агрессивных средах, причем состав загрязняющих веществ, образующихся при добыче нефти, определяются физико-химическими свойствами извлекаемого флюида, технологией разработки залежей, системой сбора и транспортировки нефти [1].

При проведении геологоразведочных работ, эксплуатации месторождений и транспортировке нефти происходит изъятие земельных площадей, загрязнение природных вод и атмосферы. Все компоненты окружающей среды в районах нефтедобычи испытывают интенсивную техногенную нагрузку, при этом уровень негативного воздействия определяется масштабами и продолжительностью эксплуатации залежей углеводородов. Процессы разведки, бурения, добычи, подготовки, транспортировки и хранения нефти и газа требуют больших объемов воды для технологических, транспортных, хозяйственно-бытовых и противопожарных нужд с одновременным сбросом таких же объёмов высокоминерализованных, содержащих химические реагенты, поверхностно-активные вещества и нефтепродукты, сточных вод.

Источники загрязнения на нефтепромыслах присутствуют в той или иной мере на любом участке технологической схемы от скважины до нефтяных резервуаров нефтеперерабатывающих заводов. Так основными загрязнителями окружающей среды при технологических процессах нефтедобычи являются: нефть и нефтепродукты, сернистые и сероводородсодержащие газы, минерализованные пластовые и сточные воды нефтепромыслов и бурения скважин, шламы бурения, нефте- и водоподготовки и химические реагенты, применяемые для интенсификации процессов нефтедобычи, бурения и подготовки нефти, газа и воды.

Для разработки природоохранных мероприятий, исключающих негативное влияние процессов строительства скважин на объекты природной среды, необходимо знание источников загрязнения окружающей среды. Под источником загрязнения понимаются технологические процессы, воздействующие на природную среду, например, при строительстве скважин [2].

Источником геомеханических нарушений являются следующие технологические процессы:

- снятие и складирование плодородного слоя земли при подготовке территории буровой;
- устройство насыпной площадки под буровую (при кустовом строительстве скважин);
- устройство шламовых амбаров для сбора и хранения отходов бурения и их засыпки при ликвидации;
- сооружение технологических площадок под оборудование;
- рекультивация территории буровой;
- строительство дорог;
- вырубка, корчевание леса.

Гидрогеологические нарушения, вызванные процессом бурения, выражаются в поступлении в водоносные горизонты загрязнителей или водопроявлениях, что приводит к изменению гидрогеологического режима естественного функционирования водоносного комплекса.

Проиллюстрируем в цифрах основные закономерности влияния объектов нефтяной и газовой промышленности на окружающую среду.

Только предприятия нефтедобывающей промышленности России в последнее время ежегодно выбрасывают в атмосферу более 2,5 млн. тонн загрязняющих веществ, сжигают около 6 млрд. $м^3$ нефтяного газа, оставляют неликвидированными десятки амбаров с буровым шламом, забирают из водоемов 740 млн. $м^3$ пресной воды.

При этом, нерегулируемый в экологическом смысле рост объемов добычи нефти, газа и других топливно-энергетических ресурсов обусловил опасные деградационные процессы в литосфере: обвалы, землетрясения, провалы, местные подвижки земной коры и т.д., что в свою очередь, отрицательно влияет на распределение геомагнитного и гравитационного полей Земли [3, 4].

Потери нефти в мире при её добыче, переработке и использовании превышают 45 млн. тонн год, что составляет около 2 % годовой добычи. Причем, из них 22 млн. тонн теряется на суше, около 7 млн. тонн – в море и до 16 млн. тонн поступает в атмосферу из-за неполного сгорания нефтепродуктов при работе автомобильных, авиационных и дизельных двигателей.

Выброс загрязняющих веществ от объектов добычи нефти создает на месторождении зоны, где приземные концентрации превышают ПДК в 3-10 раз. Причем значительное количество выбросов веществ, загрязняющих атмосферу, приходится на долю факелов, особенно при аварийных ситуациях.

Таким образом, во всех видах производственной деятельности предприятий нефтегазовой отрасли окружающая природная среда используется как источник природных ресурсов и как природная емкость для хранения углеводородного сырья и сброса непригодных для дальнейшего использования на данном этапе развития производственных отходов.

Рациональное природопользование является компромиссом между необходимостью действий для обеспечения хозяйственной деятельности и соответствующим состоянием окружающей природной среды. Оно предусматривает добычу нефти и освоение месторождений, сводящее к минимуму негативные последствия и предусматривающее максимальное восстановление нарушенных территорий, не допуская аварийных разливов нефти.

Несомненно, что создание благоприятных предпосылок для снижения загрязнения окружающей среды возможно только объединенными усилиями правительства, законодателей и производителей национального продукта. Необходимо тесное сотруд-

ничество между природоохранными организациями и промышленниками, направленное на совместную подготовку и реализацию экологических программ и проектов, поиск источников их финансирования и оперативный обмен информацией в данной области. Более того, было бы целесообразным изменить методы расчета эффективности производства таким образом, чтобы этот показатель находился в прямой зависимости от экологической безопасности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Булатов А.И., Волощенко Е.Ю., Кусов Г.В., Савенок О.В. Экология при строительстве нефтяных и газовых скважин: учебное пособие для студентов вузов. – Краснодар: ООО «Просвещение-Юг», 2011. – 603 с.

2. Хаустов А.П., Редина М.М. Охрана окружающей среды при добыче нефти. – М.: Издательство «Дело», 2006. – 362 с.

3. Поварова Л.В., Приходько М.Г., Савенок О.В. Факторы, обуславливающие экологическую опасность нефтедобычи // Сборник докладов IV Международной научно-практической конференции с элементами научной школы для молодёжи «Экологические проблемы нефтедобычи. – Уфа: Издательство «РИЦ УГНТУ», 2014. – С. 28-32.

4. Арутюнов Т.В., Савенок О.В. Экологические проблемы при разработке месторождений сланцевых углеводородов // Научно-технический журнал «Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе». – М.: ВНИИОЭНГ, 2015. – № 9, 2015. – С. 39-42.

УДК 614.777

Н.Р. Рахматуллин, Р.А. Сулейманов, Т.К. Валеев, З.Б. Бактыбаева
ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», г. Уфа, Россия
N.P. Rakhmatullin, R.A. Suleymanov, T.K. Valeev, Z.B. Baktybaeva
The Institution "Ufa research Institute of occupational medicine and human ecology», Ufa, Russia

ЭКОЛОГО–ГИГИЕНИЧЕСКАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЕПЕРЕРАБОТКИ С СЕЛИТЕБНЫМИ ТЕРРИТОРИЯМИ И ПРИНЯТЫЕ МЕРЫ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

ECOLOGICAL–HYGIENIC COMPATIBILITY OF THE REFINING BUSINESS, WITH RESIDENTIAL AREAS AND THE MEASURES TAKEN TO ENSURE THE ENVIRONMENTAL SAFETY OF THE POPULATION OF THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN

Аннотация. В работе сформулированы основные результаты исследований по гигиене окружающей среды, выполненные сотрудниками института в рамках отраслевой научно-исследовательской программы Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека «Гигиеническое научное обоснование минимизации рисков здоровью населения России».

Ключевые слова: эколого-гигиенические факторы, риск здоровью, управленческие решения, нефтепереработка и нефтехимия.

Abstract. The paper formulates the main results of research on environmental hygiene carried out by the staff of the Institute within the framework of the sectoral research program of the Federal service for supervision of consumer rights protection and human welfare "Hygienic scientific justification for minimizing health risks in Russia".

Key words: ecological and hygienic factors, health risk, management decisions, oil refining and petrochemistry.

На территории Уфимского промышленного узла (гг. Уфа, Благовещенск) и Южного промышленного узла (гг. Салават, Стерлитамак, Мелеуз и Ишимбай) Республики Башкортостан (РБ) располагаются ряд крупнейших нефтехимических комплексов Российской Федерации, характеризующихся сосредоточением группы предприятий нефтедобычи, нефтепереработки и нефтехимии.

Для изучения загрязнения объектов окружающей среды использовали данные гигиенических исследований на вышеназванных территориях РБ, данные социально-гигиенического мониторинга Управления Роспотребнадзора по РБ, Башкирского управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, отчетные формы «2-ТП (воздух)» и предельно-допустимых выбросов. Анализ взаимосвязи между показателями проводился с использованием коэффициента ранговой корреляции Спирмена. Величины риска здоровью рассчитаны в соответствии с действующим руководством Р 2.1.10.1920-04 [1].

Наши многолетние исследования о состоянии объектов окружающей среды и формировании здоровья населения в регионах с развитой нефтедобывающей, нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленностью свидетельствуют о массивном загрязнении среды обитания человека. При этом загрязнение атмосферного воздуха и выраженная ответная реакция организма населения наблюдается на расстояниях до десяти и более км от предприятий, что также зависит от мощности и характера сосредоточения таких предприятий. Выявлена тесная корреляционная связь между заболеваемостью и дальностью проживания населения от нефтехимических комплексов. Особенно высокая корреляция отмечается для болезней органов дыхания, пищеварения и центральной нервной системы [2,3,4]. Среди многочисленных факторов окружающей среды, формирующих уровень здоровья населения, воздуху и воде принадлежит одно из ведущих мест.

Проведенные расчеты риска неканцерогенных эффектов при хроническом ингаляционном воздействии показали, что уровни суммарных индексов опасности комбинированного действия загрязняющих веществ на критические органы и системы находится в диапазоне от 1,5 до 9,1. Полученные результаты свидетельствуют о значительном уровне загрязнения атмосферного воздуха изучаемых территорий и обусловливают высокую вероятность развития неблагоприятных эффектов для здоровья населения. Уровни индивидуального канцерогенного риска при хроническом аэрогенном поступлении канцерогенно опасных веществ на изучаемых территориях находится в диапазоне приемлемого для профессиональных групп и неприемлемого для населения в целом. Например, в г. Уфе уровень индивидуального канцерогенного риска составил 1,8; в Стерлитамаке – 2,5; а в Салавате – 5,1 случаев на 10 тыс. населения. При этом наибольший вклад в канцерогенный риск вносят бензол (в Уфе – от 28 до 48 %, Стерлитамаке – 25 %, Салавате – 22 %), формальдегид (в Уфе – от 27,5 до 47 %, Стерлитамаке – 20,2 %, Салавате – 17,7 %), тетрахлорметан (в Уфе – 34,7%, Стерлитамаке – 44,4 %, Салавате – 46,0 %). Величины популяционных канцерогенных рисков составили в Уфе – 179,1, Стерлитамаке – 69,12, Салавате – 39,03 дополнительных (к фоновому) случаев злокачественных новообразований, способных возникнуть на протяжении жизни вследствие воздействия перечисленных веществ.

Дополнительное изучение особенностей рассеивания тяжелых металлов на территории г. Уфы показало, что уровень загрязнения атмосферного воздуха города цинком, никелем, хромом, свинцом, кадмием, марганцем, железом, алюминием незначителен и не превышает соответствующих предельно-допустимых концентраций [5].

На нефтедобывающих предприятиях региона за последние годы объемы выбросов загрязняющих атмосферу веществ значительно снизились за счет уменьшения объемов сжигания попутного нефтяного газа на факельных установках. По целевой программе утилизации попутных нефтяных газов в 2017 году ОАО «АНК Башнефть» достигла показателя в 95 % за счет использования попутного газа для выработки электроэнергии, поставки дополнительных объемов в единую систему газоснабжения и обратной закачки в нефтяные пласты.

В г. Уфе в рамках соглашений между Правительством РБ и ОАО «АНК Башнефть» (в настоящее время входит в состав "НК «Роснефть»", далее - компания) построены и работают с 2015 года две автоматизированные станции в северной промышленной зоне, а нефтезаводы этой компании оснащены шестью датчиками контроля выбросов вредных веществ в атмосферу. В прошлом году начали работать автоматизированные станции в гг. Салавате и Стерлитамаке. Планируется в ближайшие годы построить еще несколько таких станций и датчиков контроля атмосферы в крупных городах нашей республики [6,7].

Компания ввела в эксплуатацию крупнейшую в РФ и Европе установку по производству водорода высокой чистоты (99,9 %). Используемого в процессах гидроочистки топлив, которая окажет влияние на снижение нагрузки на атмосферу за счет производства топлив только стандарта «Евро – 5» (серы не более 0,001 %). Более 500 автозаправочных станций компании третий год реализуют в регионе такое топливо. За счет этого мероприятия в выхлопных газах различных двигателей на 20-25 % уменьшается содержание углеводородов, оксидов углерода и азота, а также сажи до 80 % для дизельных двигателей.

По сравнению с началом 90-х годов количество транспорта в республике с использованием газового топлива выросло более 70 раз и составляет в настоящее время более 130 тысяч единиц. Такая тенденция с экономических и экологических позиций является положительной мерой и всячески нуждается в поддержке и расширении применения. В республике построено и задействовано 114 газозаправочных станций, свыше трети общественного транспорта и коммунальной техники уже переведено на газовое топливо.

Таким образом, результаты наших исследований позволяют утверждать, что для оценки эколого-гигиенической ситуации регионов необходимо ориентироваться не только на превышение ПДК вредных веществ, но и на уровни их канцерогенного и неканцерогенного рисков. Авторами разработаны приоритетные критерии для оценки загрязнения объектов окружающей среды в регионах с развитой нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленностью. Они позволяют повысить целенаправленность социально-гигиенического мониторинга в оценке сложившейся ситуации и корректность ранжирования опасностей в методике анализа эколого-гигиенических рисков. В ходе исследований получены вероятностные модели угрозы здоровью населения от действующих нефтеперерабатывающих и нефтехимических комплексов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Р 2.1.10.1920-04 «Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду». – М., 2004. - 143 с.

2. Карамова Л.М., Сулейманов Р.А., Галиев М.А. Гигиеническая характеристика состояния окружающей среды и здоровья населения на территориях с развитой нефтехимией//Гигиена и санитария. - 1996. - № 1. - С.37-39.

3. Сулейманов Р.А. Методические подходы к организации социально-гигиенического мониторинга в регионах с развитой нефтехимией и нефтепереработкой // Медицина труда и промышленная экология. - 2002. - № 5. - С.20-24.
4. Валеев Т.К., Сулейманов Р.А., Рахматуллин Н.Р. Оценка риска для здоровья населения, проживающего на территориях с развитой нефтехимией и нефтепереработкой // Здоровье населения и среда обитания. - 2014. - № 5. - С.6-8.
5. Бакиров А.Б., Гимранова Г.Г. Основные результаты отраслевой научно-исследовательской программы «Гигиеническое обоснование минимизации рисков для здоровья населения России» (2011-2015 гг.) по итогам 2014 года//Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 60-летию образования ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека». Уфа, 2015. –С.30-39.
6. Государственный доклад о состоянии природных ресурсов и окружающей среды Республики Башкортостан в 2016 году. Уфа, 2017, 316 с.
7. Ежеквартальный информационный бюллетень «Вектор безопасности Департамента по охране труда, промышленной безопасности и экологии ОАО АНК «Башнефть». Уфа, 2014, 2015, 2016. - № 1 и 2.

УДК 541.13:541.183.12
Л.В. Поварова
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар, Россия
L.V. Povarova
FGBOU VO «Kuban state technological university», г. Krasnodar, Russia

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ НЕФТЯНОЙ И ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

THE ORGANIZATION OF NATURE PROTECTION ACTIVITY AT THE ENTERPRISES OF THE OIL AND GAS INDUSTRY

Аннотация. В статье рассмотрена специфика организации природоохранной деятельности на предприятиях нефтяной и газовой промышленности. Определены основные тенденции в её развитии.
Ключевые слова: нефтегазовая отрасль, природоохранная деятельность, экологическая безопаснось, ресурсы, окружающая среда.

Abstract. In article the specifics of the organization of nature protection activity at the enterprises of the oil and gas industry are considered. The main tendencies in her development are defined.
Key words: oil and gas branch, nature protection activity, ecological safety, resources, environment.

Охрана окружающей среды охватывает целый комплекс технических, технологических, организационных и экономических мероприятий, позволящих снизить отрицательное воздействие производственных процессов на окружающую среду.

На предприятиях нефтяной и газовой промышленности экологическая безопасность не обеспечивается в полной мере. Неудовлетворительным остается качество очистки нефтепромысловых сточных вод, то обусловлено, прежде всего, нехваткой очистных сооружений и аварийным состоянием имеюихся мощностей. Имеют место выбросы тнефтяного газа в атмосферу и сжигание его в факелах из-занехватки сооружений по его утилизации или отсутствия потребителей, особенно на сероводородсодержащий попутный газ. Не ликвидированы факты залповых сбросов загрязня-

ющих промышленных стоков в водоемы, порчи земель в результате порывов нефтепроводов и водоемов сточных вод. Не повсеместно организован учёт водопотребления и водоотведения, практически отсутствует ует потерь нефти и сточных вод при добыче, подготовке и ттранспортировке, выхода загрязнящих веществ в окружающу среду.

С цель обеспечения экологической безопасности на предприятиях нефтегазовой промышленности осуществляется природоохранная деятельность, включающая комплекс мероприятий, регламентированных соответствующими нормативными актами. Среди них разработка и внедрение эффективных технологий по переработке, обезвреживанию отходов нефтегазовой отрасли, совершествование систем нормирования, планирования и эконеомического стимулирования затрат на охрану среды, улучшение организации работ и материально-технического снабжения [1].

Одним из важнейших принципов управления природоохранной деятельностью предприятий является учёт специфики воздействия отрасли на окружающую среду. Основная специфика нефтедобывающей промышленности состоит в территориальной разбросанности промысловых объектов, большой протяженности нефтепроводов и водоводов, токсичности и экологической опасности применяемых маьериалов и химреактивов, нефтепромысловых сточных вод и отходов производства для окружащей среды, водоемкости технологических процессов и потреблении большого количества пресной воды. Это усиливает опасность загрязнения водоемов, земель и воздушного бассейна на значительных тнерриториях и нанесения ущерба большему числу предприятий и хозяйств, рапсположенных на территории нефтедобывающего района. Поэтому охрана окружающей среды выдвигается в число основных производственных задач коллективов предприятий нефтегазовой отрасли [2].

При бурении скважин производятся следущие мероприятия:

- внедрение кустового способа строительства скважин с целью сокращения занятия сельскохозяйственных земель;
- сохранение плодородного слоя почвы, рекультивация временно отведенных земель после окончания бурения;
- очистка и повторное использование буровых растворов;
- изоляция поглощающих и пресноводных горизонтов для исключения их загрязнений;
- применение нетоксичных реагентов для приготовления промывочных жидкостей;
- применение соответствующих типов промывочных жидкостей для предотвращения нефтегазопроявлений;
- цементирование скважин до устья для исключения загрязнения пресноводных горизонтов;
- ликвидация буровых отходов и горюче-смазочных материалов без нанесения ущерба природе;
- осуществление инструктажа водителей всех транспортных средств и спецтехники о маршрутах проезда к объеатм и о недопустимости заезда на сельскохозяйственные угодья и др.

При добыче, подготовке и транспортировке нефти и газа осуществляются следущие мероприятия:

- очистка и повторное использование нефтепромысловых стоных вод в системе поддержания пластового давления (ППД) нефтяных и газовых месторождений;
- строительство мощностей по очистке и утилизации сточных вод;
- организация предварительного сброса попутной воды на месторождениях;
- защита трубопроводов и оборудования от коррозии, полдбор и применение ингибиторов и бактерицидов;
- регулярный контроль за техническим состоянием и герметичностью

фонда скважин, трубопроводов и оборудования, своевременное обнаружение и ликвидация утечек;

- сбор и утилизация попутного нефтяного газа;
- использование и замена старых трубопроводов и оборудования нефтяных и нагнетательных скважин;
- контроль за каеством строительства трубопроводов;
- разработка мер по защите окружащей среды при ремонтных и восстановительных работах на скважинах;
- охрана земельных ресурсов, восстановление земель после загрязнения;
- ликвидация нефтяного шлама без нанесения ущерба окружающей среде и т.д.

Важную роль в нефтегазодобывающих управлениях в составе цеха научно-исследовательских и промышленных работ выполнят лаборатории пол охране окружащей среды, имеющие следущие функции:

- исследование химического состава вод из контрольных водопунктов, составление обзорных карт районов деятельности НГДУ и схемы бассейнов рек с нанесением возможных истоников загрязнения, разработка мероприятий по предотвращени загрязнения водных источников;
- паспортизация нефтепроводов и водоводов, анализ их работы и причин аварийности, выявление опасных мест, разработка мероприятий по повышению их надежности и снижени аварийности;
- определение и изучение скорости коррозии на установках и трубопроводах, разработка мероприятий по снижению аварийности;
- испытание и внедрение новых ингибиторов коррозии и бактерицидов;
- обоснование норм расхода ингибиторов, контроль за состоянием дозировки ингибиторов в систему трубопроводов;
- контроль качества подготовки сточных вод, закачиваемых в продуктивные пласты;
- исследование параметров рабочих зон (замеры уровня шума, вибрации, эффективности работы вентиляционных установок, освещенности рабочих мест, загазованности в цехах и на рабочих местах);
- определение потерь нефти при подгтовке, внутрипромысловом сбросе и транспортировке.

Главной целью управления охраной природы в нефтяной и газовой промышленности должно быть развитие экономики при уменьшении потребления и использования ресурсов окружающей среды. При этом необходимо добиваться ограничения отрицательного воздействия производства на окружающу среду и улушения состояния окружающей среды [3, 4].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Арутюнов Т.В., Савенок О.В. Экологические проблемы при разработке месторождений сланцевых углеводородов // Научно-технический журнал «Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе». – М.: ВНИИОЭНГ, 2015. – № 9, 2015. – С. 39-42.

2. Поварова Л.В., Приходько М.Г., Савенок О.В. Факторы, обуславливающие экологическую опасность нефтедобычи // Сборник докладов IV Международной научно-практической конференции с элементами научной школы для молодёжи «Экологические проблемы нефтедобычи. – Уфа: Издательство «РИЦ УГНТУ», 2014. – С. 28-32.

3. Хаустов А.П., Редина М.М. Охрана окружающей среды при добыче нефти. – М.: Издательство «Дело», 2006. – 362 с.

4. Булатов А.И., Волощенко Е.Ю., Кусов Г.В., Савенок О.В. Экология при строительстве нефтяных и газовых скважин: учебное пособие для студентов вузов. – Краснодар: ООО «Просвещение-Юг», 2011. – 603 с.

УДК 504.062
Н.В. Фурман, Е.В. Башкирцева
ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачёва», г. Кемерово, Россия
N.V. Furman, E.V. Bashkirtseva
FGBOU VO «Kuzbass state Technical University named after T. F. Gorbachev», Kemerovo, Russia

ВОЗДЕЙСТВИЕ ТРАНСПОРТА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ
IMPACT OF TRANSPORT ON THE ENVIRONMENT

Аннотация. В данной статье рассматривается автомобильный транспорт как источник загрязнения окружающей среды, а также вредные компоненты выделяемые при эксплуатации автомобиля.
Ключевые слова: экологическая безопасность, загрязнение окружающей среды, автомобильный транспорт, отработавшие газы.

Abstract. In this article automobile transport as a source of pollution of environment, and also harmful components allocated at operation of the car are considered.
Key words: environmental safety, environmental pollution, road transport, exhaust gases.

В настоящее время существует большое количество источников загрязнения окружающей среды и по своей природе они многочисленны и разнообразны.

Одна из основных антропогенных проблем – это влияние автомобильного транспорта на загрязнение окружающей среды.

Исходя из большого разнообразия видов транспорта, наиболее опасным с точки зрения негативного воздействия на окружающую среду считается автомобильный.

Следует различать несколько видов загрязнения среды посредством выброса автомобилем различных токсичных и канцерогенных веществ, а также акустическое (шум), сейсмическое (вибрация земной поверхности), тепловое и электромагнитное (радиопомехи) «загрязнения». Главными видами загрязнений, наносящими наибольший ущерб окружающей среде, являются, безусловно, выбросы вредных веществ, а также создаваемый автомобилями шум [1].

В России на долю автотранспорта приходится до 91 % углеводородов и окислов азота, окиси углерода, выбрасываемых всеми видами транспорта (рис. 1).

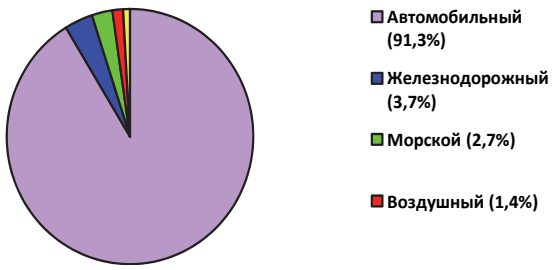


Рис. 1. Роль различных видов транспорта в загрязнении окружающей среды

Установлено, что автомобильный транспорт способствует выбросу около 30-40 % всех вредных веществ, загрязняющих атмосферу, причем в городах на их долю приходится до 80 %. При этом автомобили выделяют около 60-70 % оксида углерода. 30-40 % оксидов азота. 45-50 % углеводородов, 5 % оксидов серы и 90 % аэрозолей свинца от общей суммы различных загрязнений. В крупных городах нашей страны концентрация

вредных веществ на главных автомагистралях примерно в 20 раз превышает предельно допустимую концентрацию.

В связи с ростом автопарка крупной экологической проблемой является акустическое «загрязнение» среды. Как показывают исследования, шум служит причиной не только дискомфорта и утомляемости людей, но и многих заболеваний [1].

В настоящее время при производстве современного автомобиля возрастают требования к его экологической безопасности, в частности отношения внешнего шума и выброса вредных веществ. Продукты деятельности автомобиля, выбрасываемые им в окружающую среду в процессе эксплуатации, отличаются разнообразием по своему агрегатному состоянию, химическому составу, степени токсичности и оказывают различное воздействие на окружающую природу, т. е. обладают различной опасностью. К настоящему времени состав отработавших газов двигателей достаточно хорошо изучен.

Степень загрязнения автомобилем окружающей среды зависит от количества отработавших газов, выбрасываемых двигателем, и концентрации в них токсичных компонентов. Поэтому показатели выброса вредных веществ, призванные учитывать воздействие автомобиля на окружающую среду, должны в полной мере отражать указанные факторы. На токсичность отработавших газов автомобилей оказывает влияние целый ряд конструктивных и эксплуатационных факторов, а также техническое состояние двигателя, режим работы автомобиля и качество используемого топлива [3].

Рассмотрим влияние типа двигателя и режима его работы на токсичность отработавших газов и уровень загрязнения окружающей среды.

Тип двигателя внутреннего сгорания современных автомобилей, работающих в основном на 3-х типах топлива: бензине, дизельном топливе и газе. Сопоставление автомобилей с разными типами двигателей показывает, что их экологическая безопасность неодинакова. Общая масса вредных веществ, выбрасываемых бензиновыми автомобилями при эксплуатации в условиях города, примерно в 4-5 раз больше, чем дизельными и в 1,5-2 больше, чем газовыми (табл. 1).

Таблица 1

Удельное количество вредных компонентов ОГ, выбрасываемых грузовым автомобилем в условиях города (г/км)

Компоненты	Тип двигателя внутреннего сгорания		
	бензиновый	дизельный	газовый
Окись углерода	70–75	3–6	32–40
Окись азота	8–10	10–12	8–10
Углеводороды	5–7	2–3	4–5
Окись	0,2	1,0	0,2
Соединения свинца*	0,03	0	0
Сажа	0	0,8–1,0	0
Итого	83–94	17–22	44–52

*– при наличии ТЭС в бензине

Поэтому принято считать, что уровень экологической безопасности бензиновых автомобилей ниже, чем у автомобилей с дизельным и газовым двигателем. Это связано, прежде всего, с большим выбросом окиси углерода. У бензиновых автомобилей его выделяется до 27 % от массы сгоревшего топлива. Скоростной режим работы двигателя – также важнейший фактор, определяющий загрязнение окружающей среды. Частота вращения коленвала двигателя определяет количество отработавших газов выбрасываемых в единицу времени, поэтому оказывает непосредственно влияние на степень загрязнения атмосферы (табл. 2).

Таблица 2

Концентрация веществ в зависимости от режима работы карбюраторного двигателя

Режим работы двигателя	Оксид углерода, % по объёму	Углеводороды, мг/л	Оксиды азота, мг/л
Холостой ход	4-12	2-6	—
Принудительный холо-	2-4	8-12	—
Средние нагрузки	0-1	0,8-1,5	2,5-4,0
Полные нагрузки	2	0,7-0,8	4-8

Таким образом, значения выбросов вредных веществ в отработавших газах автотранспорта зависят от нескольких факторов: режимов движения автотранспорта, отношения в смеси воздуха и топлива, технического состояния автотранспорта, рельефа и качества дорог и др.

Здесь же даются значения показателей опасности, установленные «Временной типовой методикой определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды». Промышленные стандарты действуют в автомобильной промышленности и регламентируют методы испытаний и нормы содержания вредных веществ в отработавшие газы автомобилей на стадии заводских, приемочных и междуведомственных испытаний, т.е. на стадии их производства.

Всего в состав отработанных газов, выделяемых автомобильным транспортом, входит свыше 200 различных компонентов и соединений, и подавляющее их большинство обладает токсичными свойствами.

На экономику России во многом влияет транспортно-дорожный комплекс, но он, как же является одним из основных негативных влиянием на окружающую нас экосистему: вода, почва, атмосфера, растительный и животный мир.

Экологические проблемы связанные с автомобильным транспортом есть не только в Кузбассе, но и по всей стране которые пытаются решаются следующим путем: переходом на экологически чистые виды топлива, оснащение автомобилей двигателями новой конструкции, а пока они не нашли массового применения, нам приходится лишь надеяться на лучшее.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Павлова Е.И. Экология транспорта: Учебник для вузов. – М.: Транспорт, 2000. - 248 с.

2. Графкина М.В. Экология и экологическая безопасность автомобиля: Учебник для студентов. – М: Форум, 2009. - 320 с.

3. Билло Е.В., Сухаревская Е.С., Истомин И.Б., Игнатова А.Ю., Папин А.В. Производство присадок для топлива на основе различных видов сырья / Сборник материалов IX Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых с международным участием "Россия молодая" 2017. С. 92007.

УДК 504.75
А.В. Казанцева
Кузбасский государственный технический университет имени
Т.Ф. Горбачева, г. Кемерово, Россия
A.V. Kazantseva
Kuzbass State Technical University named after T.F. Gorbachev, Kemerovo, Russia

ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА
RESPONSIBILITY FOR AIR POLLUTION

Аннотация. В данной работе рассмотрены проблемы привлечения к разным видам ответственности за загрязнение атмосферного воздуха, а также толкования понятия «загрязнение». Указаны наказания за преступные деяния, ответственность за которые предусматривает ст. 247 УК РФ.
Ключевые слова: атмосфера, загрязнение воздуха, дисциплинарная ответственность, административная ответственность, уголовная ответственность.

Abstract. In this paper we consider the problem of bringing to different types of responsibility for air pollution, as well as the interpretation of the concept of "pollution". Specified punishment for criminal acts, the responsibility for which provides for Art. 247 of the criminal code.
Key words: atmosphere, air pollution, disciplinary responsibility, administrative responsibility, criminal liability.

Загрязнением атмосферного воздуха являются любые изменения в его составе и свойствах, которые оказывают негативное воздействие как на здоровье человека, так и на животных, растений и в целом экосистем. При выбросе в атмосферу загрязняющих веществ с превышением нормативов или без соответствующего разрешения, а также за вредное физическое воздействие, предусматривается ответственность в виде предупреждения или наложения штрафа на должностных лиц. При эксплуатации новых и реконструированных предприятий, объектов и сооружений, которые не удовлетворяют требованиям по охране атмосферного воздуха, налагаются санкции. Так же санкции применяются при нарушении правил эксплуатации и недостаточном использовании оборудования для очистки выбросов в атмосферу, а также за выпуск передвижных средств с превышением нормативов содержания загрязняющих веществ в выхлопах.

Административные лица и граждане несут ответственность, которую предусматривают различные статьи КоАП РК: за эксплуатацию автотранспортных и других передвижных средств с нарушением нормативов загрязняющих веществ; за нарушение правил складирования промышленных и бытовых отходов, несоблюдение требований по охране атмосферного воздуха при их сжигании; за нарушение правил транспортировки, хранения и применения средств защиты растений и т.п.; за невыполнение предписаний органов контроля охраны атмосферного воздуха, в том числе за бездействия [1, 3].

Существуют следующие виды ответственности:

1. *Дисциплинарная.* При нарушении или невыполнении своих служебных обязанностей по охране атмосферного воздуха предусматривается дисциплинарная ответственность, которая применяется к должностным лицам или другим работникам.

2. *Административная.* Административная ответственность в виде штрафа в настоящее время является самой распространенной и действенной мерой воздействия на лица, которые загрязняют атмосферный воздух. Необходимо четкое и однозначное толкование требований федерального и регионального законодательства. Периодически возникают вопросы и споры об ответственности владельцев автостоянки за выброс вредных веществ в атмосферный воздух автотранспортом, не принадлежащим владель-

цам автомобильной стоянки. В случае, если лицо (лица) не имеет специального разрешения на вредное физическое воздействие на атмосферный воздух или выброс в него вредных веществ, то на него налагается административный штраф:

- На граждан – от 20 до 25 минимальных размеров заработной платы (МРОТ);
- На должностных лиц – от 40 до 50 МРОТ;
- На юридических лиц – от 400 до 500 МРОТ.

3. *Уголовная.* Если произошло загрязнение или иное изменение природных свойств воздуха, а также причинение по неосторожности вреда здоровью человека, то причиной этого является нарушение правил выброса в атмосферу загрязняющих веществ или нарушение эксплуатации установок, сооружений и иных объектов. За данные деяния предусматривается уголовная ответственность. Результатом иных преступных деяний может быть изменение качеств атмосферного воздуха, ответственность за которые предусматривает ст. 247 УК РФ.

Эти деяния наказываются:

- штрафом до 80 тыс. руб. или в размере дохода, осужденного за период до 6 месяцев;
- лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до 5 лет;
- исправительными работами на срок до 1 года;
- арестом на срок до 3 месяцев.

Те же деяния, повлекшие по неосторожности причинение вреда здоровью человека, наказываются:

- штрафом до 200 тыс. руб. или в размере дохода, осужденного за период до 18 месяцев;
- исправительными работами на срок от 1 года до 2 лет;
- лишением свободы на срок до 2 лет [2].

Всемирная организация здравоохранения ежегодно составляет рейтинг городов с самым грязным воздухом. В мае 2016 года лидером списка оказался город на юго-востоке страны – иранский Заболь. Этот город регулярно страдает песчаными бурями, которые бывают ежегодно и длятся около четырёх месяцев. На втором и третьем месте оказались индийские города-миллионики Гвалияр и Праяг. Следующее место ВОЗ отдала столице Саудовской Аравии – Эр-Рияду.

Из-за загрязнения атмосферы растёт число острых и хронических респираторных заболеваний. Вредные примеси, содержащиеся в воздухе, способствуют развитию множества заболеваний, таких как рак лёгких, инсульт, сердечные болезни. Всемирная организация здравоохранения установила, что из-за загрязнения воздушной среды в мире преждевременно умирает 3,7 млн. человек в год. Наибольшее число таких случаев зафиксировано в странах Юго-Восточной Азии и Западного региона Тихого океана.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Данилов-Данильян В.И. Экология, охрана природы и экологическая безопасность. – М.: МНЭПУ, 1997 г.
2. Борзенков Г.Н., Комисаров В.С. Курс уголовного права. Том 4. - М., 2002 г.
3. Щеблякова К.А., Железовская Н.С., Игнатова А.Ю. Воздействие коксохимического производства на атмосферный воздух / В сборнике: IX Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых с международным участием "Россия молодая", 2017. С. 91008.

УДК:504.3.054
Б.Т. Холматов, Г.Р. Караев, З.А. Бобомуродов
Джизакского политехнического института, г. Джизак, Узбекистан
B.T. Holmatov, G.R. Karayev, Z.A. Bobomurodov
Jizzakh polytechnical institute, Jizzakh, Uzbekistan

ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА РАБОЧИХ ПОМЕЩЕНИЙ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА И ОЗДОРОВЛЕНИЕ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ

POLLUTION OF AIR OF WORKING PREMISES(ROOMS) AT THE ENTERPRISES OF MOTOR TRANSPORT AND IMPROVEMENT OF AIR ENVIRONMENT(WEDNESDAY)

Аннотация. Причина выделения пыли связана с процессами механической обработки хрупких материалов, дроблением, транспортировкой сыпучих материалов. Отделение для обслуживания и ремонта автомобилей должно быть оборудовано обще обменной и местной вентиляцией.

Ключевые слова: воздух, газ, кислород, азот, диоксид углерода, вредные вещества, пыль, пар.

Abstract. The reason of allocation of a dust is connected to processes of machining of fragile materials, splitting, transportation of loose materials. The branch for service and repair of automobiles should be equipped обще with exchange and local ventilation.

Key words: air, gas, oxygen, nitrogen harmful substances, dust, pairs.

Воздух представляет собой физическую смесь различных газов, образующих атмосферу Земли. Чистый воздух – это смесь газов в относительно постоянном объемном соотношении: азот N_2 – 78,09 %, кислород O_2 – 20,95 %, аргон Ar – 0,93 % и диоксид углерода CO_2 – 0,93 %. Кроме того, воздух содержит незначительное количество других газов, т.е. таких, как водород, озон и оксиды азота. Плотность воздуха при 0 ^oC и 760 мм. рт. ст. (101,33 кПа) составляет 1,293 г/л. Содержание паров воды в воздухе может достигать четырех объемных долей в процентах в зависимости от конкретных условий, влияющих на состояние окружающей Среды, и характера деятельности человека.

Так, воздух может содержать до 0,5 % диоксида углерода, различные количества аэрозолей и, кроме того, еще до 1 % органических и неорганических примесей.

Если концентрация кислорода в воздухе ниже 17 %, то у работающего появляются симптомные недомогания, при 12 % и меньше возникает опасность для жизни, при концентрациях кислорода ниже 11 % наступает потеря сознания, а при 6% прекращается дыхание.

С внедрением современной криогенной техники сжиженный воздух стал основным источником получения технического кислорода, который широко используется в новом кислородно-конвертном процессе в сталелитейной промышленности.

Для эффективной трудовой деятельности необходимо обеспечение нормальных метеорологических условий и требуемой чистоты воздуха.

В результате производственной деятельности в воздушную среду могут поступать различные вредные вещества.

Условно по физиологическому действию на человека токсичные вещества могут быть разделены на четыре группы: раздражающие, которые действуют на дыхательные

пути и слизистую оболочку глаз; удушающие, нарушающие процесс усвоения кислорода тканями; соматические яды, которые вызывают нарушение деятельности всего организма или отдельных его систем; и вещества, оказывающие наркотическое действие.

Наиболее распространенные вредные факторы воздушной Среды на машиностроительных заводах и других отраслях народного хозяйства: пыль, пар различных веществ и различного происхождения тонкодисперсные аэрозоли. Тонкодисперсная пыль, проникая в альвеолы легких, вызывает различного рода заболевания-пневмокониозы. При работе в атмосфере, содержащей пыль диоксида кремния, у работающих развивается одна из тяжелых форм пневмокониоза – силикоз. Особую опасность представляет воздействие на работающих пыли бериллия или его соединений. Воздействие пыли бериллия вызывает очень тяжелое заболевание - бериллиоз.

Причина выделения пыли связана с процессами механической обработки хрупких материалов, дроблением, транспортировкой сыпучих материалов и др.

Отделение для обслуживания и ремонта автомобилей должно быть оборудовано обще обменной и местной вентиляцией. Обще обменную вентиляцию следует организовать по следующей схеме: вытяжку воздуха из верхней зоны над тупиковыми постами и торцами поточных линий; приток воздуха в рабочую зону и в рабочие осмотровые канавы. Подачу воздуха в рабочие канавы следует осуществлять из расчетов 125 $м^3$/ч со скоростью выпуска воздуха из приточных отверстий 2,0-2,5 м/с под углом 45^0 к плоскости пола канавы. Температура подаваемого воздуха в осмотровые канавы в холодный период года должна быть не ниже 16 ^{0}С и не выше 25 ^{0}С. Места мойки агрегатов и деталей автомобилей в растворе каустической соды должны быть оборудованы отсосами.

Карбюраторное отделение Объем воздуха, поступающего в помещение, должен быть равен объему воздуха, удаляемого местными отсосами. Промывка карбюраторов растворителем должна производиться в вытяжном шкафу с верхним и нижним отсосами. Скорость всасывания в открытом проеме шкафа следует принимать 0,5-0,7 м/с. Разборка, проверка карбюраторов, приготовление контрольных смесей, определение октановых чисел бензина должны производиться в укрытиях с механической вытяжкой со скоростью всасывания в рабочем проеме 1 м/с.

Аккумуляторное отделение Зарядка аккумуляторных батарей в общем помещении допускается при отсутствии специального зарядного помещения. При этом следует предусматривать стеллажи закрытого типа, заключенные в вытяжные шкафы.

В специальном помещении зарядку аккумуляторных батарей производят на ступенчатых стеллажах с местными щелевыми отсосами. Кроме местной вытяжной вентиляции следует предусмотреть естественную вытяжку из верхней зоны шахты площадью 0,12-0,15 $м^2$. Приточную вентиляцию в помещении зарядки аккумуляторных батарей рекомендуется проектировать с подачей воздуха в нижнюю зону с малыми скоростями выхода.

В помещении кислотной у ванны для слива и приготовления электролита должны предусматриваться панели равномерного всасывания. Общее количество удаляемого воздуха из кислотной местными отсосом должно приниматься не менее 2,5 об/ч. В помещении для ремонта аккумуляторов местные отсосы должны быть предусмотрены от мест плавки свинца, ванн для выщелачивания и окисления сепараторов, верстаков для сборки и разборки аккумуляторов, батарей и печей для разогрева мастики.

Шиноремонтное отделение В помещении, где производятся работы по изготовлению резинового клея, промазке клеем резины, сушке материалов, ремонту и заделке повреждений покрышек и камер, должна предусматриваться приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением.

Вентиляторы должны размещаться вне помещения. Удаление воздуха из помещений следует предусматривать местными отсосами. Местные отсосы должны предусматриваться от шероховальных станков, верстаков для намазки клеем изделий и шкафов для сушки материалов, промазанных клеем. Вытяжные вентиляторы должны быть во взрывобезопасном исполнении. Приточная вентиляция должна обеспечивать подачу воздуха в верхнюю зону помещения в объеме, компенсирующем вытяжку.

Кузнечно-рессорное отделение должно иметь обще обменную и местную вентиляцию. Местные отсосы следует предусматривать от кузнечных горнов и ванн, печей для закалки, отжига и цементации деталей и рессор. Вытяжка из верхней зоны помещения должна быть не менее трехкратного объема помещения в час.

Сварочное отделение должно быть оборудовано местными отсосами в виде панелей равномерного всасывания. Подачу воздуха надлежит предусматривать с малыми скоростями выхода в объёме, компенсирующем вытяжку.

Медницкое отделение Очистка радиаторов от накипи с помощью установки должна производиться в вытяжном шкафу. От верстаков для ремонта радиаторов должны быть предусмотрены местные отсосы в виде панели равномерного всасывания со скоростью движения воздуха 2 м/с. Лужение и заливка подшипников должны производиться в вытяжном шкафу. Приток воздуха в помещение должен соответствовать объему удаляемого воздуха.

Малярное отделение При производстве малярных работ с применением пульверизационной окраски надлежит предусматривать обособленные системы вытяжной вентиляции с вентиляторами во взрывобезопасном исполнении. Кузова кабины, оперение, двигатели и агрегаты автомобилей следует окрашивать в распылительных проходных камерах, снабженных вытяжной вентиляцией с очисткой воздуха перед выбросом в атмосферу в гидрофильтрах.

При сушке свежеокрашенных кузовов, кабин и оперения автомобилей в специальных сушильных камерах, размещаемых в производственном помещении, вентиляцию этих камер следует предусматривать таким образом, чтобы камеры находились под разрежением.

От стола маляра и стола для приготовления красок должны быть местные отсосы в виде панелей равномерного всасывания со скоростью движения воздуха 2 м/с. Приток воздуха в помещение малярного отделения надлежит предусматривать в верхнюю зону.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сидиқназаров К.М. Тилябаев З., Ярмухамедов Х.Х. Автомобильный транспорт и зашита окружающей среды. – Т.: «ТАДИ»., 2007

2. А.Н.Нигматов, Н.С.Шивалдова, “Климат и мы” Ташкент 2010 г.

3. Национальный доклад “О состоянии окружающей природной среды и использования природных ресурсов в Республике Узбекистан”, Ташкент, 2006 г. (Госкомприрода)

УДК 621.311
В.А. Филимонов, В.И. Шаломов
ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный университет», г. Комсомольск-на-Амуре, Россия
V.A. Filimonov, V.I. Shalomov
FGBOU VO " Komsomolsk-on-Amur state university ", Komsomolsk-on-Amur, Russia

ВОЗДУШНО-КОНДЕНСАЦИОННЫЕ УСТАНОВКИ КАК ЭФФЕКТИВНОЕ СРЕДСТВО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭКОНОМИЧНОСТИ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СТРОЯЩЕЙСЯ СОВЕТСКО-ГАВАНСКОЙ ТЭЦ

THE ACC AS AN EFFECTIVE MEANS OF ENSURING THERMAL EFFICIENCY AND ENVIRONMENTAL SAFETY CONSTRUCTION OF SOVETSKAYA GAVAN CHPP

Аннотация. В работе проанализированы возможности предлагаемого использования воздушно-конденсационной установки для охлаждения пара турбоагрегатов строящейся Советско-Гаванской ТЭЦ. Приведены сравнительные расчётные данные технико-экономических показателей паротурбинной установки, показывающих эффективность применения воздушных конденсаторов в условиях климата Дальнего Востока.
Ключевые слова: энергопотребление, теплоснабжение города**,** паротурбинная установка**,** система технического водоснабжения, вентиляторная градирня, воздушный конденсатор, электрический КПД, экологическая безопасность.

Abstract. The paper analyzes the possibilities of the proposed use of air-condensing unit for cooling steam turbine units under construction of the Soviet-Havana CHPP. Comparative calculation data of technical and economic parameters of the steam turbine plant, showing the efficiency of air condensers in the climate of the Far East, are presented.
Key words: power consumption, heat supply of the city, steam turbine installation, technical water supply system, cooling tower, air condenser, electrical efficiency, environmental safety.

Строительство ТЭЦ в г. Советская Гавань призвано решить проблему замещения выбывающих мощностей Майской ГРЭС и обеспечения роста энергопотребления, связанного с развитием Ванинского морского порта, а также для централизованного теплоснабжения города Советская Гавань.

В состав основного оборудования первой очереди входят: 3 котла Е-210-13,8-560 и 2 паровые турбины Т-63-13,0/0,25. Установленная электрическая мощность турбины 63 МВт, максимальная тепловая нагрузка – 100 Гкал/ч. Начальные параметры свежего пара перед турбиной: давление 12,75 МПа, температура 555 ^{0}С. Турбина одноцилиндровая. Номинальный расход пара составляет 293,7 т/ч.

Резервом повышения тепловой экономичности паротурбинных установок (ПТУ) является применение холодного источника с возможно более низким температурным потенциалом для увеличения теплоперепада теплового цикла. Однако нельзя не учитывать современные требования к обеспечению экологической безопасности окружающей среды.

При проектировании ТЭС среди конкурентно-способных СТВ рассматриваются: прямоточная; оборотная с прудами – охладителями; оборотная с градирнями (башенными или вентиляторными); оборотная с «сухими» градирнями; система охлаждения с воздушными конденсаторами. Выбор энергетически эффективной СТВ обусловлен, в том числе, местными климатическими условиями. А именно – температурами охлаждающих сред. Для использования прямоточной СТВ на побережье Охотского моря, где строится Советско-Гаванская ТЭЦ, условия, безусловно, благоприятные – темпера-

тура морской воды зимой 0 - + 4 ^{0}С, летом - + 9 ^{0}С. Прямоточную СТВ выбирают тогда, когда ТЭС расположена вблизи водного объекта (реки, моря), расход воды в котором несоизмеримо выше требуемого для электростанции. Преимущества и недостатки прямоточных систем охлаждения достаточно полно описаны в [2]. В качестве примера использования прямоточной СТВ с охлаждающей морской водой можно привести Майскую ГРЭС, расположенную на берегу Охотского моря в Хабаровском крае. Несмотря на очевидные преимущества, в соответствии с Водным кодексом РФ проектирование прямоточных СТВ в настоящее время не допускается.

Применение оборотной СТВ с вентиляторной градирней в условиях местного климата тоже можно рассматривать как приемлемый вариант охлаждения ПТУ. Об этом наглядно свидетельствует график изменения температур наружного воздуха (рисунок 1). График построен по данным регулярных измерений, проводимых персоналом Майской ГРЭС.

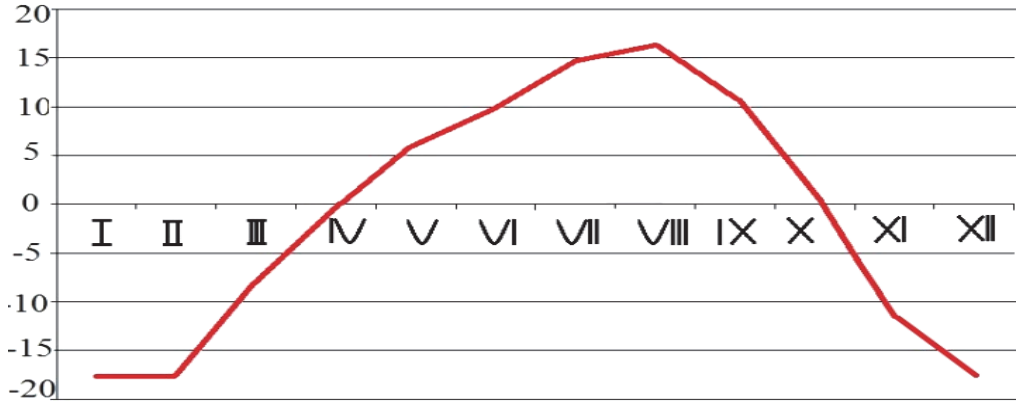


Рис. 1. Годовой график изменения среднемесячных температур наружного воздуха

Как видим, средняя зимняя температура воздуха составляет около -12 ^{0}С, средняя летняя - +9,88 ^{0}С. Пользуясь методикой, изложенной в [1], выполнен расчёт температуры охлаждённой воды на выходе из вентиляторной градирни. В зимний период работы турбоустановки она составляет +9,5 ^{0}С, в летний период - + 22 ^{0}С. Уже по разнице температур охлаждающей воды видно, что тепловая экономичность турбоустановки будет заметно выше при прямоточной СТВ, что и показано в работе [2]. Советско-Гаванская ТЭЦ спроектирована с оборотной системой технического водоснабжения (СТВ), в которой в качестве охлаждающего устройства (ОУ) будет использоваться вентиляторная градирня.

Преимущества оборотной СТВ с градирнями перечислены в работе [2]. Но недостатки, отражённые там же, существенны. И основной из них - пониженная по сравнению с прямоточной СТВ экономичность электростанции.

Оборотная СТВ с «сухой» градирней позволяет компенсировать такие недостатки как испарение и унос воды в охлаждающем устройстве, то есть сократить безвозвратное водопотребление и выброс теплоты в окружающую среду. Схема такой системы представлена на рисунке 2 [3]. В данной схеме предполагается использование обычных поверхностных конденсаторов, для которых охлаждающая вода подаётся из теплообменника, охлаждаемого воздухом. Отработавший пар поступает в поверхностный конденсатор, где конденсируется на поверхности, охлаждаемой водой, тепло от которой отводится в узле воздушного охлаждения. Циркуляция охлаждающей воды обеспечивается циркуляционным насосом, избыток воды находится в расширительном баке. Конденсатор оснащён воздухоудаляющим устройством и конденсатным насосом.

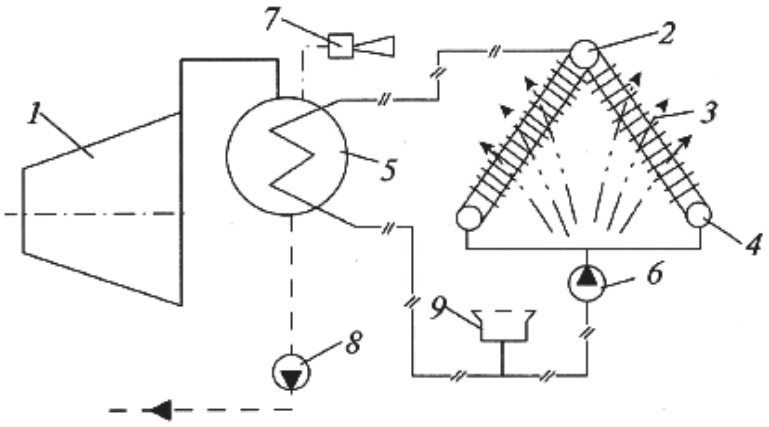


Рис. 2. Схема оборотной СТВ с «сухой» градирней
1-паровая турбина; 2-коллектор выходной; 3-поверхность теплообмена;
4-входной коллектор; 5-конденсатор; 6-циркуляционный насос;
7-воздухоохлаждающее устройство; 8-конденсатный насос; 9-расширительный бак

Схема охлаждения с «сухой» градирней предусмотрена проектом строящейся в настоящее время Сахалинской ТЭЦ.

Заслуживает внимания возможность применения в условиях Советско-Гаванской ТЭЦ прямой конденсации отработавшего пара в воздушной конденсационной установки (ВКУ), схема которой приведена на рисунке 3.

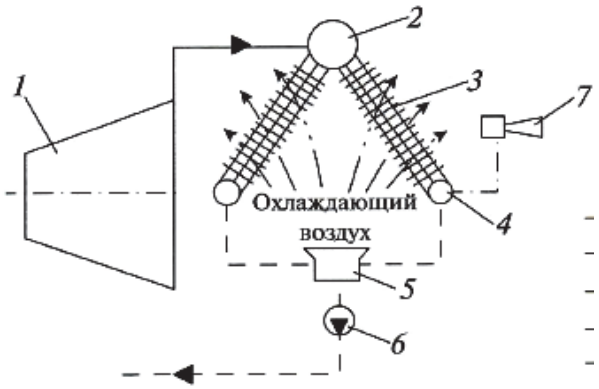


Рис. 3. Схема воздушного конденсатора
1-паровая турбина; 2-коллектор паровой; 3-поверхность теплообмена;
4-коллектор выходной; 5-кондесатосборник; 6-конденсатный насос;
7-воздухоохлаждающее устройство

.

В схеме с воздушным конденсатором (ВК) предусматривается конденсация отработавшего пара внутри труб с наружным оребрением, охлаждаемых окружающим воздухом. Отработавший пар турбины по трубопроводу поступает в паровой коллектор ВК. К коллектору присоединяются модули ВКУ с поверхностью теплообмена трубчатого или овального типа с наружным оребрением. Охлаждающий воздух обдувает оребрённую поверхность, отводя тепло конденсирующегося пара в окружающую среду. Конденсат стекает в нижние коллекторы и затем в конденсатосборник, откуда перекачивается конденсатным насосом в схему ПТУ. Неконденсирующиеся газы удаляются воздухоудаляющим устройством.

Преимущества воздушных конденсаторов по сравнению с конкурентными: 1) практически полное отсутствие теплового воздействия на водную и воздушную среду; 2) возможность пуска и остановки при отрицательных температурах; 3) повышенная надёжность; 4) применение модульного принципа, позволяющего комплектовать воздушные конденсаторы в секции в зависимости от мощности ТУ.

Для оценки эффективности ВКУ проведены вариантные расчёты технико-экономических показателей ТУ. Расчёты выполнены при работе ТУ на номинальных параметрах в конденсационном режиме, то есть с максимальным пропуском пара в конденсатор, для 3-х вариантов: 1) оборотная СТВ с вентиляторной градирней; 2) прямоточная СТВ; 3) ВКУ. Результаты расчёта представлены в табличной форме (таблица 1).

Таблица 1

Итоги расчёта

Технико-экономические показатели ТУ	Оборотная Зима	Оборотная Лето	Прямоточная Зима	Прямоточная Лето	ВКУ зима	ВКУ лето
Средняя температура наружного воздуха t, °С	-12	9,88			-12	9,88
Температура охлажденной воды t, °С	9,5	22	4	9		
Давление в конденсаторе, Рк, МПа	0,0024	0,0067	0,001	0,0025	0,0018	0,006
Электрический КПД ТУ	0,393	0,374	0,401	0,396	0,398	0,377

Итоги расчёта показывают, что технико-экономические показатели ПТУ с ВКУ отличаются от аналогичных с оборотной СТВ в лучшую сторону. Так, электрический КПД ТУ повышается в относительном выражении: 1) летом – на 0,8 %, 2) зимой – на 1.27 %.

Таким образом, в случае предлагаемого выбора для турбины Т-63-13,0/0,25 воздушно-конденсационной установки её тепловая эффективность будет заметно выше проектной. Положительной стороной предлагаемого технического решения является повышение экологической безопасности окружающей среды, в частности, полное устранение теплового воздействия на водную акваторию и воздушную среду через градирню.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пономаренко В.С. Градирни промышленных и энергетических предприятий: справочное пособие /В.С. Пономаренко, Ю.И. Арефьев; под общей ред. В.С. Пономаренко. – М: Энергоатомиздат, 1998. – 376 с.

2. Шаломов В.И. Расчётная оценка влияния альтернативной схемы технического водоснабжения на энергоэффективность и экологичность Советско-Гаванской ТЭЦ / В.И. Шаломов, В.А. Филимонов // 5-ая международная научно-практическая конференции «ДВ-ВЕСНА 2017» 5 июня 2017 г. - г. Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КнАГТУ», 2017.

3. Мильман О.О., Ананьев П.А. Сухие градирни и воздушно-конденсационные установки (обзор) /О.О. Мильман, П.А. Ананьев // Теплоэнергетика. - 2016.- № 3, с. 3-14.

РАЗДЕЛ 3
БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОБЪЕКТАХ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, СТРОИТЕЛЬСТВА, ТРАНСПОРТА
SECTION 3
HEALTH AND SAFETY ON OBJECTS OF THE INDUSTRY, CONSTRUCTION, TRANSPORT

УДК 628.35
А.С. Абрамов
ФГБОУ ВО «Вологодский государственный университет», г. Вологда, Россия
A.S. Abramov
FGBOU VO "Vologda State University" Vologda, Russia

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОБЪЕКТАХ СТРОИТЕЛЬСТВА СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ
SAFETY OF LIFE AT THE OBJECTS OF CONSTRUCTION WATER SUPPLY AND WATER SYSTEM

Аннотация. В работе сформулированы основные направления деятельности для достижения общественной безопасности при прокладке трубопроводов. Представлены указания проведения работ, а также характеристика крутизны откоса от вида грунта. Предложено безопасное и инновационное решение по защите траншей от обвалов.
Ключевые слова: строительство трубопровода, безопасность, траншея, крепеж, рабочая зона, траншеи и котлованы.

Abstract. The main directions of activity are formulated in the work to achieve public safety in laying pipelines. The instructions for carrying out the work are presented, as well as the slope steepness characteristic from the soil type. A safe and innovative solution was proposed to protect trenches from landslides.
Key words: pipeline construction, safety, trench, fasteners, working area, trenches and excavations.

При строительстве трубопровода следует уделять большое внимание технике безопасности при производстве работ. Прежде всего, это необходимость соблюдения правил в эксплуатации строительных аппаратов и применяемого оборудования, инструкций их установки на рабочих местах, порядка безопасного проведения работ при выполнении комплекса технологических процессов.

Цель работы: выполнить анализ безопасности работ при прокладке трубопровода сетей водоснабжения и водоотведения.

При проектировании строительной площадки, распределении сфер работ, рабочих мест, дорог для строительной техники и транспортных средств, проходов следует установить небезопасные участки, в пределах которых постоянно функционируют или могут оказывать влияние опасные производственные факторы. Сопряженные с риском зоны должны быть обозначены знаками безопасности и надписями установленной формы. При въезде на стройплощадку предусматривается, установленный план передвижения автотранспорта. Размеры площадки для строительных машин должно быть определены так, чтобы было обеспечено пространство, необходимое для обзора рабочей зоны и маневрирования.

Перед началом работ, должен быть проведен инструктаж по технике безопасности. Также необходимо на строительных площадках устанавливать знаки, обозначающие территорию, где проходят работы. При работе с грунтом нужно убедиться, что поверхностные воды находятся на отметки, ниже которой прокладываются трубы, в ином

случае проводятся процедуры по отводу этих вод. Если на дне появляется вола необходимо провести мероприятия по откачиванию.

Для спуска рабочих в траншеи и котлованы используют стремянки с перилами. При производстве земляных работ следует сохранять все разбивочные и геодезические знаки. Безопасность труда работающих должна быть обеспечена технологически обоснованными размерами рабочих мест и их организацией. Строительные машины, механизмы, инструмент, приспособления должны правильно эксплуатироваться, содержаться в исправности, правильно храниться. В необходимых случаях следует применять защитные устройства, ограждения, предохранительные крепления, звуковую и световую сигнализацию, различные предупредительные надписи» [3].

Для выполнения работ рабочие обеспечиваются рабочей одеждой и обувью. Для обеспечения надежного положения монтажных элементов при их доставке, разгрузке, подъеме и укладке необходимо применять траверсы, стропы, пояса и захваты для подъема грузов. Тяговые канаты, тросы, полиспасты должны регулярно проверяться на работоспособность во избежание внезапных обрывов в процессе работы. Складирование материалов должно производиться за пределами призмы обрушения грунта выемки, стенки которой не закреплены. Трубы и другие монтажные элементы размещают не ближе чем на 1,5 м от бровки траншеи. Трубы раскладывают параллельно траншее или под некоторым углом к ней и укрепляют, чтобы предотвратить их скатывание в траншею.

При использовании автокрана нужно следовать определенным правилам техники безопасности: на участке, должны немедленно исключаться другие виды работ и присутствие посторонних людей, а также запрещается во время перерывов оставлять поднятые конструкции на весу и регулировать положение грузов руками [1].

При выполнении изоляционных работ с применением огнеопасных материалов, а также выделяющих вредные вещества следует использовать средства защиты. Горячую мастику доставляют к рабочим местам в закрытых крышками бачках, имеющих форму усеченного конуса, уширенного книзу и заполняемого не более чем на три четверти объема. Бачки с горячей мастикой переносят вручную двое рабочих, при этом применяют специальные держатели с рукоятками. На каждом рабочем месте должен быть комплект средств пожаротушения пенный огнетушитель или лопата и ящик с сухим песком. Ниже представлена схема разрез траншеи на рисунке 1.

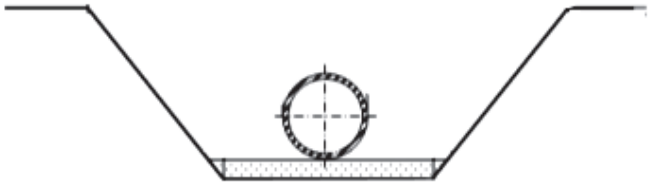


Рис. 1. Разрез траншеи с откосами

При работах на траншее, для крепления используются пригодные лесоматериалы. При их естественной влажности нужно применять доски толщенной 40 мм. Стойки располагать не реже чем через 1,5 м. Расстояние по вертикали между распорками не более 1 м. Верхняя часть креплений должна выступать над разрытием не менее чем 150 мм. После работ прокладки трубопровода разбор производится снизу вверх, с равномерной подсыпкой грунта. Разрешается одновременно снимать не более 3 досок в нормальных грунтах и 1 доски в неустойчивых грунтах. Где разъединение невозможно, либо подвергает риску сооружение, крепление остается в грунте и засыпается. Для предотвращения несчастных случаев и дефектов сооружения, не разрешается спускаться в траншеи по распоркам креплений. Для этого устанавливают специальные лестницы.

Также для траншей используют крепления откосов. Крепежи траншей до 3 м, должно производиться щитами, при больших глубинах специальными конструкциями, как крепь с роликовыми распорками, которая показана на рисунке 2. Преимуществом данного способа является то, что усиленный профиль дает возможность работать при любой ширине, на практике была испытана 13 м. При такой ширине появляется возможность использовать технику внутри выемки, элементы крепи никак не мешают экскаваторам [2]. Установка трубы представлена на рисунке 3.

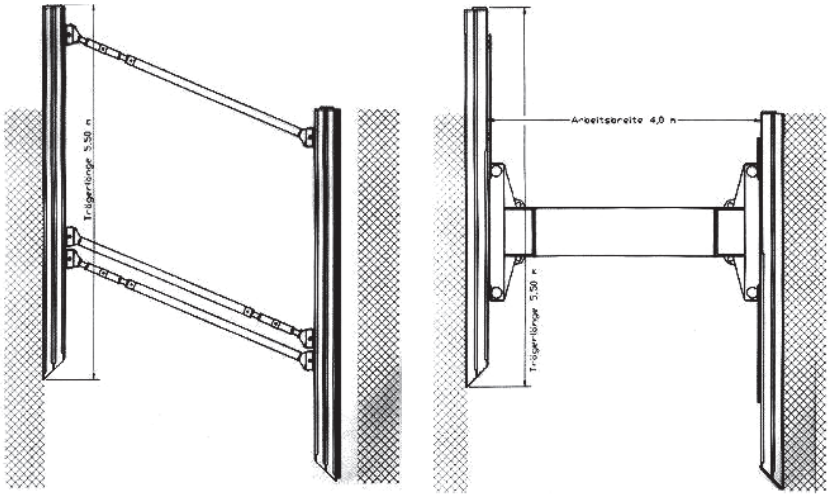


Рис. 2. Крепь с роликовыми распорками

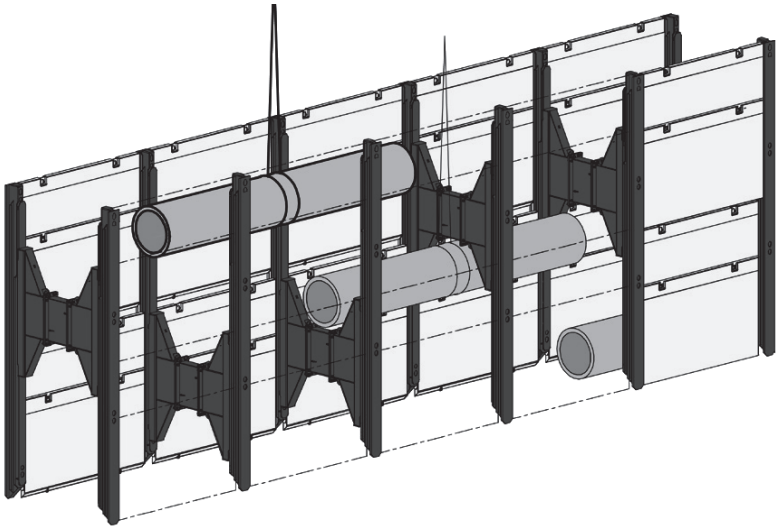


Рис. 3. Установка длинной трубы при помощи крепи с роликовой распоркой

Выводом данной работы служит то, что техника безопасности является неотъемлемой частью строительства, при соблюдении данных правил риски травм и несчастных случаев сводятся к минимуму. А также использование новых технологий и средств значительно упрощает, а также сокращает сроки работ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Крепь С-750 Направляющая и подвижная роликовая распорка - описание [Электронный ресурс] // ООО "SBH СОТРАНС": Режим доступа: http://sbh.ru/p750.htm

2. Инструкция по охране труда [Электронный ресурс] // OhranaTruda31.ru: Режим доступа: http://ohranatruda31.ru/ohrana-truda/instruktsii-po-ohrane-truda/instruktsiya-po-ohrane-truda-pri-zemlyanyh-rabotah.html

УДК 331.453
М.А. Борноволокова, М.А. Гордеев
ФГБОУ ВО «Институт цветных металлов и материаловедения», г. Красноярск, Россия
M.A. Bornovolokova, M.A. Gordeev
FGBOU VO «Institute of Non-Ferrous Metals and Materials Science ", Krasnoyarsk, Russia

УЛУЧШЕНИЕ УСЛОВИЙ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИИ ООО «ЕНИСЕЙЗОЛОТОАВТОМАТИКА»

THE IMPROVEMENT OF WORKING CONDITIONS AT THE ENTERPRISE OOO "ENISEYZOLOTOAVTOMATIKA»

Аннотация. Рассмотрены существующие условия труда в ООО «Енисейзолотоавтоматика», предложено решение улучшения условий труда путем установки звукопоглощающих панелей. Проанализированы характеристики некоторых звукопоглощающих панелей, занесенные в таблицу, в результате и на основании чего был сделан вывод.
Ключевые слова: шум, уровень звука, звукопоглощающие панели, условия труда.

Abstract. The existing working conditions in the company "Eniseytelecom" proposed solution to the improvement of working conditions by installing sound-absorbing panels. The characteristics of some sound absorbing panels listed in the table are analyzed, as a result and on the basis of which the conclusion was drawn.
Key words: noise, sound level, sound absorbing panels, working conditions.

Трудовая деятельность современного человека является неотъемлемой частью его повседневной жизни. Очень часто здоровье людей зависит не только от его бытовых условий, но и от условий труда на рабочем месте. При работе с вредными условиями труда, риск развития профессиональных заболеваний значительно выше, чем при работе с оптимальными и допустимыми условиями труда. Для сохранения здоровья и жизни работников в процессе их трудовой деятельности, работодатель обязан разрабатывать мероприятия, направленные на снижение вредных производственных факторов и улучшение условий труда.

Предприятие ООО «Енисейзолотоавтоматика» находится в г. Красноярске, занимается разработкой проектно-конструкторской документации, выполнением строительно-монтажных и пусконаладочных работ. Штатная численность составляет 143 единицы. На территории предприятия имеются офисные здания, склады, гараж, механо-сборочный цех и котельная, которой отапливаются здания и сооружения, находящиеся на территории.

Согласно результатам специальной оценки условий труда, проведенной в 2016 году, на предприятии существуют следующие классы условий труда на рабочих местах: оптимальные, допустимые и вредные (3.1, 3.2 и 3.3). При этом, одной из основных проблем предприятия является воздействие шума на работников. Данному вредному фактору подвергаются следующие рабочие места: электрогазосварщик, слесарь механосборочных работ и плотник. Уровень звука, согласно сводному протоколу проведения исследований (испытаний) и измерений шума составляет 81,4 дБА, 82,7 дБА и 81,4 дБА соответственно, при предельно допустимом уровне 80 дБА [1]. При этом, трудовым процессом не предусмотрено использование средств индивидуальной защиты, также отсутствуют мероприятия по снижению уровня шума.

На предприятии по должностям электрогазосварщик, слесарь механо-сборочных работ и плотник работают 8, 5 и 1 человек соответственно. Данные рабочие места находятся в механо-сборочном цехе, поэтому задачей данной работы является разработать мероприятия по снижению уровня звука именно в этом структурном подразделении.

Для решения поставленной проблемы имеется ряд исследований и разработок, согласно которым одним из мероприятий по защите от шума является акустическая обработка помещений, которая обеспечивает снижение шума в производственных помещениях на 8-10 и более дБА [2]. Достоинствами данного способа является его эффективность, так как уровень звука достигнет нормативных значений, простота монтажа, минимальные трудовые затраты.

На сегодняшний день рынок предлагает множество звукопоглощающих материалов различных форм, типов, стран изготовителей. Звукопоглощающий материал для механо-сборочного цеха должен соответствовать нормативным требованиям [3], бороться с ударным, структурным и воздушным видами шума. Относительная влажность в помещении составляет 35 %, что означает, что звукопоглощающий материал не должен быть влагостойким. В таблице 1 приведены звукопоглощающие панели одних из наиболее популярных производителей. По данным таблицы, наиболее эффективными являются панели производителей Ecophone и Rockfon, так как их средний коэффициент звукопоглощения составляет 0,95.

Таблица 1

Сравнение звукопоглощающих панелей

№ п/п	Наименование	Средний коэффициент звукопоглощения	Размеры (мм)	Стоимость без учёта доставки (за $м^2$)
1	Саундлюкс-техно БТ	0,85	3000*300*40	4140
2	Phonestar триплекс	0,8	1200*800*12	1200
3	Ecophone Industru Modus TAL 50	0,95	1200*600*50	1345
4	Rockfon Koral	0,95	1200*600*40	795
5	АкустовЪ	0,7	3000*600*25	920

Таким образом, для предприятия ООО «Енисейзолотоавтоматика» рекомендуется установка панелей «Rockfon Koral», состоящих из каменной ваты, так как коэффициент звукопоглощения составляет 0,95, относительно аналогов панели обладают невысокой стоимостью, легко монтируются, являются пожаробезопасными, имеют коэффициент светоотражения 86 % [4]. После установки стеновых панелей «Rockfon Koral» уровень звука достигнет допустимых значений, вследствие этого условия труда улучшатся на 14 рабочих местах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 21.06.2016 N 81 "Об утверждении СанПиН 2.2.4.3359-16 "Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах" – 72 с.

2. Производственный шум. Нормирование. Методы снижения шума: учебное пособие/ Н.Н. Рахимова, Л.Г. Проскурина, Е.А. Колобова. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2009. – 106 с.

3. ГОСТ 23499-2009. Межгосударственный стандарт. Материалы и изделия звукоизоляционные и звукопоглощающие строительные. Общие технические условия" – введен в действие Приказом Росстандарта от 10.11.2010 N 362-ст – 32 с.

4. Каталог товаров А-Строй [Электронный ресурс]: Стеновая панель ROCKFON Koral / Интернет-магазин А-Строй всё для отделки – Режим доступа: http://promo.a-ctroy.ru/stenovye-akusticheskie-paneli-rockfon/rockfon-koral

УДК 331.45
Е.Н. Вечера, Г.Е. Никифорова
ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный университет», г. Комсомольск-на-Амуре, Россия
E.N. Evenings, G.E. Nikiforova
FGBOU VO " Komsomolsk-on-Amur state university ", Komsomolsk-on-Amur, Russia

АНАЛИЗ РИСКОВ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВАХТОВЫХ РАБОТНИКОВ В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

ISK ANALYSIS IN PROFESSIONAL ACTIVITY OF ROTATIONAL WORKERS IN THE CONDITIONS OF FAR NORTH

Аннотация. Проанализированы профессиональные риски работников, осуществляющих свою деятельность в отличительных условиях, в условиях Крайнего Севера. Отмечено, что в данных условиях немаловажную роль играют психологические риски.
Ключевые слова: вахтовый труд, профессиональные риски, риски для здоровья, психологические риски, личностный ресурс, средовой ресурс.

Abstract. Professional risks of the workers who are carrying out the activity in distinctive conditions in the conditions of Far North are analysed. It is noted that in these conditions an important role is played by psychological risks.
Key words: rotational work, professional risks, risks for health, psychological risks, a personal resource, an environmental resource.

Компания ООО «ВелесстройМонтаж» — входит в число крупнейших строительных компаний в России, которая занимается строительством сложнейших проектов нефтегазовой отрасли, внешнего электроснабжения и гражданского строительства. В своей деятельности Компании опирается на принципы наиболее эффективного, качественного и своевременного удовлетворения потребностей клиентов, использования высокотехнологичных и самых передовых инженерных решений, безусловного соблюдения стандартов и правил в области природопользования, экологической безопасности, охраны окружающей среды.

Свои работы организация ООО «ВелесстройМонтаж» производит по всей территории России. Если открыть карту РФ, то невозможно будет найти место, где Компания сейчас не работает. Во всех точках нашей необъятной Родины (на Севере, Юге, Западе и Востоке) можно встретить сотрудников и технику, работающих под брендом компании ВЕЛЕССТРОЙ.

Начала свою деятельность компания ООО "ВелесстройМонтаж" с 1995 года. На первых этапах своей работы основным видом деятельности Компании была комплексная антикоррозийная обработка металлоконструкций. С 2001 года стали работать на монтаже, а также проводить сварочные работы при строительстве нефтепроводов и трубопроводов, а с 2004 года приступила к реализации комплексных объектов нефтегазовой и электроэнергетической промышленности.

На Крайнем Севере находятся богатейшие месторождения полезных ископаемых. За Полярным кругом добывают большую часть элементов таблицы Менделеева. Огромные запасы богатств, сосредоточенные на Крайнем Севере, длительное время определяют и будут определять доминирующее развитие в этом регионе добывающих отраслей промышленности, требующее привлечения значительного количества квалифицированных специалистов, прибывающих из других регионов

Условия для жизни и работы на Крайнем Севере для здоровья человека намного тяжелее, чем в средней полосе. Особенности климата здесь все знают еще со школьных

уроков географии. И дело не только в суровом климате, но и в особом режиме освещенности (здесь, в высоких широтах, наблюдается полярный день и полярная ночь).

Поэтому за полярным кругом условия не просто более трудные, чем в средней полосе, но отличаются от них принципиально. Здесь есть много факторов, которые в средней полосе вообще не действуют.

Ни для кого не секрет, что районы Крайнего Севера характеризуются суровыми климатическими и производственными условиями, плохо развитой инфраструктурой и протяженными расстояниями для транспортировки продукции, доставки персонала и оборудования к рабочему месту. В этих условиях наиболее оптимально для предприятий использовать вахтовый способ работы.

Несмотря на все старания, которые прилагают работодатели в проблеме снижения влияния негативных факторов, работа в условиях Крайнего Севера остается одной из самых экстремальных в профессиональном плане видов деятельности. Поэтому проводится много исследований, направленных на изучение адаптационных ресурсов человека.

Понятие «профессиональные риски» включает в себя отрицательное воздействие окружающей среды и условий работы, а также вероятностный характер негативной реакции организма и психики. Риск – сочетание вероятности и последствий наступления неблагоприятных событий, которая может стать реальностью, если отрицательное воздействие больше адаптивных возможностей человека [1]. Критерии профессионального риска - повреждение (утрата) здоровья или смерть.

Согласно [2] профессиональный риск может сказаться на:

• ухудшении состояния здоровья работника и (или) его потомства;

• нарушении функционального состояния организма;

• сокращении предстоящей продолжительности жизни;

• нарушении психосоциального благополучия (удовлетворенности работой, семьей, доходами и здоровьем).

При работе вахтовым методом работники подвержены влиянию многих факторов (в том числе климато-географических, производственных и социально-бытовых) в течение всего периода нахождения на вахте (во время работы, и во время отдыха). Так как такой вид трудовой деятельности предполагает большую удаленность от их места жительства. Поэтому выделить влияние только производственных факторов на здоровье работников в реальности не представляется возможным. В таких трудных условиях жизни необходимо проводить комплексную оценку рисков для здоровья работников, то есть учитывать действие всех факторов среды обитания в целом на здоровье населения. Согласно [3], ***риск для здоровья*** - вероятность угрозы жизни или здоровью человека (либо будущих поколений), связанная с воздействием факторов среды обитания. Критериев риска для здоровья значительно больше, чем профессиональных рисков: 1) показатели состояния здоровья; 2) показатели заболеваемости с временной утратой трудоспособности; 3) показатели уровня травматизма, утраты профессиональной трудоспос0бности, инвалидизации; 4) показатели смертности и др.

По результатам периодических медицинских осмотров наиболее часто встречаются болезни сердечно-сосудистой системы, органов дыхания, костно-мышечной, эндокринной, мочеполовой систем, глаз и его придатков [4].

По данным общей заболеваемости, на первом месте находятся заболевания органов дыхания, на втором и третьем месте - болезни системы кровообращения и костно-мышечной системы, на 4-м месте - органов пищеварения.

Оценка рисков для данной категории работников поможет вовремя разрабатывать профилактические мероприятия и снижать уровень профессиональных рисков.

Находясь на вахте, работники постоянно находятся под действием многих факторов: групповая изоляция; длительное нахождение в одном кругу людей; длительная разлука с близкими и родственниками; невозможность свободно перемещаться в простран-

стве; недостаток информации; совместимость при общении во внерабочее время; уменьшение личностного пространства. Все эти факторы способствуют развитию особых - ***психологических рисков*** в профессиональной деятельности вахтовых работников.

Для уменьшения негативного воздействия факторов среды необходимо развитие личностного и средового ресурсов.

На этапе найма необходимо осуществлять подбор работников по психологическому и профессиональному факторам. Также большое внимание следует уделять личностному ресурсу работников. *Личностный ресурс* - это все внутренние свойства, которыми обладает и которые использует человек для получения больших эффектов от своей деятельности и поддержания наилучшего состояния организма в процессе адаптации. Личностный ресурс вахтовых работников охарактеризован на основе концепции индивидуального стиля деятельности Е.А. Климова [5] и предполагает два компонента: «ядро» и «пристройку к ядру». «Ядро» включает формально-динамические свойства работников (подвижность - инертность нервных процессов; накопление - расходование ресурсов; и т.п.); «пристройка к ядру» - психологические качества, способствующие эффективному выполнению данной деятельности.

Средовой ресурс - сумма внешних свойств, которыми обладает и которые использует субъект для обеспечения эффективной деятельности и поддержания оптимального функционального состояния в процессе адаптации.

Средовой ресурс характеризуется:

- степенью изоляции,
- организацией и условиями труда,
- возможностью выезда во время вахты,
- наличием свободной телефонной связи, наличием других средств коммуникации,
- количеством вместе проживающих человек,
- подбором групп по их психологической совместимости,
- работой на открытом воздухе,
- свободой перемещения в течение смены и во время отдыха,
- наличием комнат психологической разгрузки,
- доступное медицинское обеспечение,
- наличие психологической помощи на вахте.

Способность к социально-психологической адаптации является свойством личности. Определить степень развития данного свойства можно через оценку уровня развития некоторых характеристик психологической структуры личности, наиболее значимых для регуляции психической деятельности и процесса адаптации

Способность к социально-психологической адаптации является свойством личности. Определяют степень развития данной характеристики через оценку уровня развития определенных характеристик психологической структуры личности, наиболее значимых для регуляции психической деятельности и процесса адаптации.

Учитывая адаптационные возможности организма, можно прогнозировать динамику надежности профессиональной деятельности работника, целенаправленно планировать и проводить профилактические мероприятия.

Работники с более высокой адаптацией характеризуются более высоким уровнем коммуникации, адекватным восприятием действительности, адекватностью самооценки, высоким уровнем нервно-психической устойчивости. Они отличаются высоким уровнем субъективного контроля над любыми значимыми ситуациями в их жизни, считают свои действия важным фактором организации собственной производственной деятельности, берут на себя ответственность за складывающиеся в коллективе отношения.

Люди, обладающие низким адаптационным потенциалом, подозрительны, имеют низкий уровень самоуважения, более низкие показатели интеллектуальных качеств, эмоциональной устойчивости, смелости, самоконтроля. Такие люди приписывают дру-

гим ответственность за события, происходящие в их жизни, они не видят связи между их действиями и значимыми событиями в их жизни, их отличает меньшая терпимость к другим, повышенная агрессивность и повышенная тревожность. [6]

Таким образом, в экстремальных условиях вахтового труда на Крайнем Севере необходимо проводить оценку не только профессиональных рисков, но и рисков для здоровья и психологических рисков.

Оценка рисков для здоровья работников предполагают более широкий перечень критериев и индикаторов, что повышает возможность своевременной разработки и внедрения профилактических мероприятий. Психологический риск в профессиональной деятельности – это вероятность возникновения профессиональных личностных деструкций и формирования неблагоприятных функциональных состояний работников при выполнении трудовых функций из-за длительного воздействия негативных социально-бытовых и производственных факторов при недостаточном личностном и средовом ресурсе.

Оценка психологических рисков в профессиональной деятельности позволит разрабатывать технологии и проводить мероприятия по управлению как психологическими рисками, так и рисками для здоровья.

Так как климат Заполярья характеризуется как «экстремальный», а работа в этих условиях сопряжена с высокой нагрузкой, создавая предпосылки нарушений в психоэмоциональной сфере, необходимо планирование и проведение профилактических мероприятий, направленных на обеспечение безопасности жизнедеятельности работников, работающих в данных местностях вахтовым методом.

В рамках профилактических мероприятий необходимо выявлять адаптационный потенциал личности работников как важную психологическую характерисгику, связанную с безопасностью профессиональной деятельности.

Для оценки безопасности профессиональной деятельности при подборе персонала для работы вахтовым методом в условиях Крайнего Севера целесообразно дополнительно использовать специально разработанную шкалу экспертных оценок.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Харитонов А.Н. Социальные проблемы экспедиционно-вахтовой системы деятельности предприятий топливно-энергетического комплекса Севера: автореферат диссертации канд. соц. наук. - Уфа, 2001.

2. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 12.0.0102009 «Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Определение опасностей и оценка рисков» // утв. приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10 декабря 2009 г. № 680-ст.

3. Р 2.1.10.1920-04 Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. - М., 2004.

4. Ершов Е.В., Бабенко А.И., Понич Е.С., Хаснулин В.И. Система мониторинга состояния здоровья работников газодобывающего предприятия на Крайнем Севере // Бюллетень СО РАМН. - 2008. - № 2.

5. Корнеева Я.А. Адаптационные стратегии в профессиональной деятельности работающих вахтовым методом на Крайнем Севере: автореферерат диссертации канд. псих. наук. - М., 2012.

6. Благинин А.А., Цгоева А.К, Торчило В.В. Личностный адаптационный потенциал как интегральная психологическая характеристика адаптационных способностей людей, проживающих в условиях Крайнего Севера // Актуальные вопросы психологии / Под ред. проф. А.Г. Маклакова. - СПб.: ЛГУ им. А.С. Пушкина, 2006.

УДК 331.453
М.В. Гаврилова
ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный университет», г. Комсомольск-на-Амуре, Россия
M.V. Gavrilova
FGBOU VO "Komsomolsk-on-Amur state university", Komsomolsk-on-Amur, Russia

АЛГОРИТМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАСЧЕТА КАТЕГОРИИ РИСКА ПРЕДПРИЯТИЯ В СФЕРЕ ТРУДОВЫХ ОТНОШЕНИЙ

ALGORITHM OF AUTOMATED CALCULATION OF THE RISK CATEGORY OF ENTERPRISES IN THE SPHERE OF LABOR RELATIONS

Аннотация. В статье освещена методика расчета категории риска предприятия в сфере охраны труда и разработанный на её основе модуль автоматизированного расчета.
Ключевые слова: риск, охрана труда, государственный надзор.

Abstract. The article highlights the methodology for calculating the enterprise risk category in the field of labor protection and the automated calculation module developed on its basis.
Key words: risk, labor protection, state supervision.

Система риск-менеджмента приобретает всё большую популярность в сфере государственного надзора. В 2017 году риск-ориентированный подход стали применять Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор), Федеральная служба по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор), Главное управление МЧС России (Господжнадзор) и Федеральная служба по труду и занятости (Роструд).

Прежде всего, основным методом относительно новой для России системы является категорирование предприятий по уровню риска в сфере охраны труда, экологической, промышленной и противопожарной безопасности. Конечно, опасные производственные объекты и ранее ранжировались по классам риска. Однако, в то время этот подход в большей мере влиял на предупреждение аварий и предугадывание сценариев их последствий с целью оценки вероятного ущерба, нанесенного персоналу, материальному имуществу и окружающей среде. Ведь, как известно, именно на величине степени риска и базируется процедура страхования гражданской ответственности владельца опасного производственного объекта.

Сейчас взаимосвязь установлена между категорией риска предприятия и периодичностью его проверок контрольно-надзорными органами. Рассмотрим, на основании какой методике определяется категория риска и что нужно предпринять руководству предприятия, чтоб снизить её до минимального уровня.

В качестве нормативно-правовой базы выступает Постановление Правительства РФ от 01.09.2012 N 875 (ред. от 16.02.2017) «Об утверждении Положения о федеральном государственном надзоре за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права». Согласно пункту 20 Постановления проведение плановых проверок в отношение предприятий с учетом их категории риска осуществляется со следующей периодичностью:

- для категории высокого риска — один раз в 2 года;
- для категории значительного риска — один раз в 3 года;
- для категории среднего риска — не чаще чем один раз в 5 лет;
- для категории умеренного риска — не чаще чем один раз в 6 лет;
- для категории низкого риска — плановые проверки не проводятся.

Конечно, не стоит думать, что при низкой категории риска организация сможет безалаберно относиться к соблюдению требований охраны труда, ведь вероятность инициирования внеплановой проверки не исчезает.

Расчет категории производится непосредственно государственной инспекцией труда (ГИТ) раз в 3 года. Чтобы узнать категорию, необходимо направить запрос в Роструд, но для исключения спорных ситуаций всё же выгодней самостоятельно произвести расчет категории.

Для облегчения вычислений автором была инициирована разработка модуля «Методика расчета категории риска». Функционал алгоритма выстроен на основе методики, которая размещена в вышеуказанном Постановлении Правительства РФ от 01.09.2012 N 875. Программной базой является Microsoft Excel 2016.

Показатель риска зависит от основного вида деятельности предприятия; среднесписочной численности работников; числа тяжелых и легких несчастных случаев на производстве за предшествующий год; наличия задолженности по заработной плате и назначенных административных наказаний за нарушение обязательны требований в сфере труда за предшествующие 3 года.

В верхней части модуля (рис. 1а) расположены важные результаты последующего расчета – показатель потенциального риска причинения вреда охраняемым законом ценностям в сфере труда и зависящая от него периодичность проверки ГИТ. Далее идет блок, где устанавливается наличие смертельного несчастного случая, признанного связанным с производством, за 3 года, предшествующих текущему. (рис. 1б) Если таковой имелся, то предприятию автоматически присваивается высокая категория риска, вне зависимости от дальнейшего расчета.

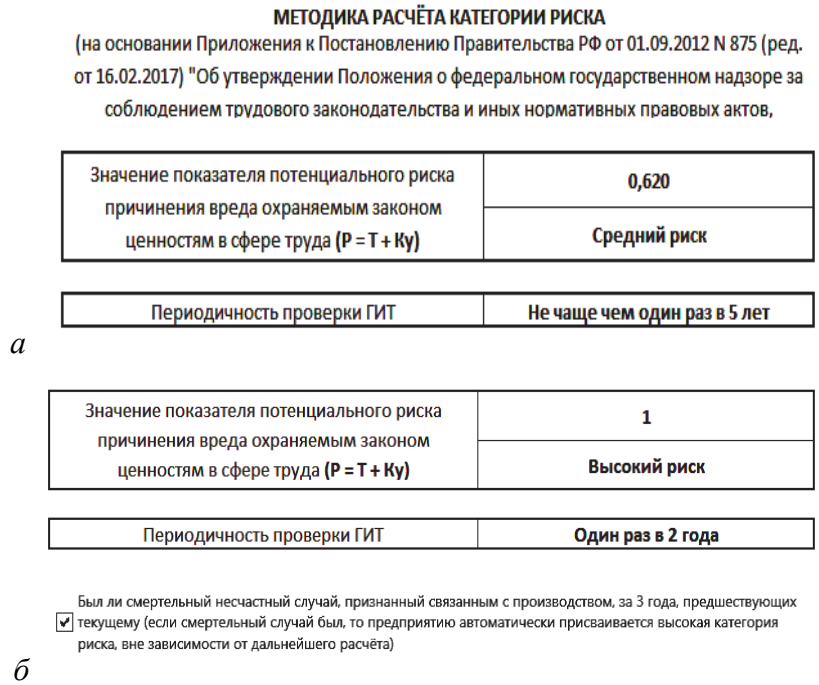


Рис. 1. Фрагмент модуля «Методика расчета категории риска»

Далее рассчитываются показатели, влияющие на окончательное значение уровня риска. При определении показателя тяжести потенциальных негативных последствий возможного несоблюдения юридическими лицами или индивидуальными предпринимателями обязательных требований **Т** (рис. 2а) вариабельными значениями являются среднесписочная численность работников и наименование основного вида деятельно-

сти (рис. 2б). В зависимости от их выбора автоматически вычисляются значения показателя масштаба распространения потенциальных негативных последствий в случае причинения вреда охраняемым законом ценностям в сфере труда **М** и показателя потенциального вреда охраняемым законом ценностям в сфере труда из-за возможного несоблюдения обязательных требований **ПВ**.

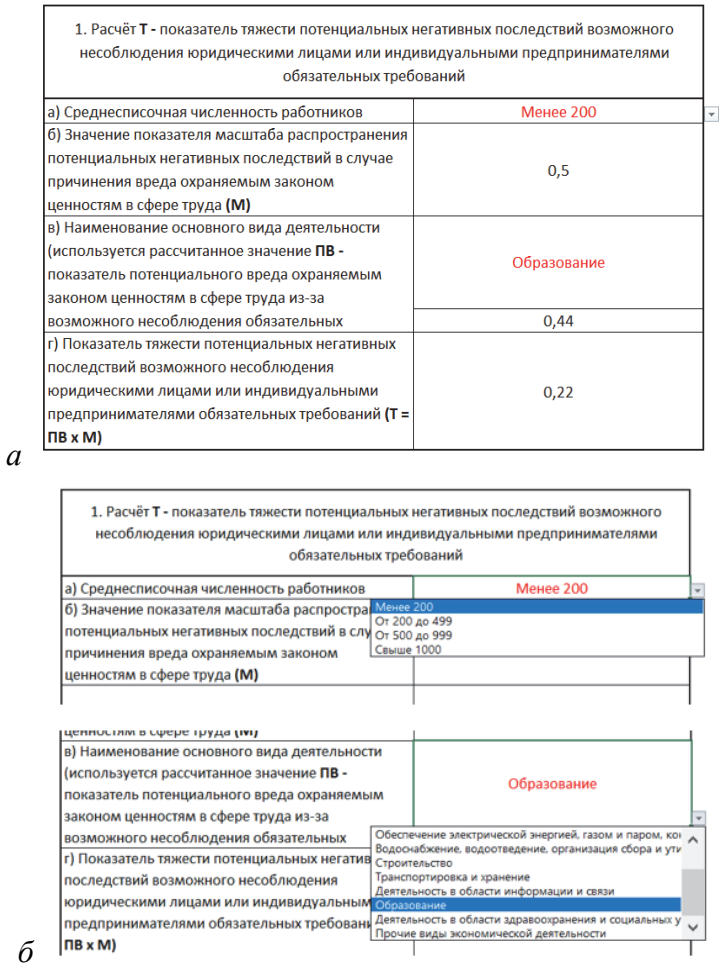
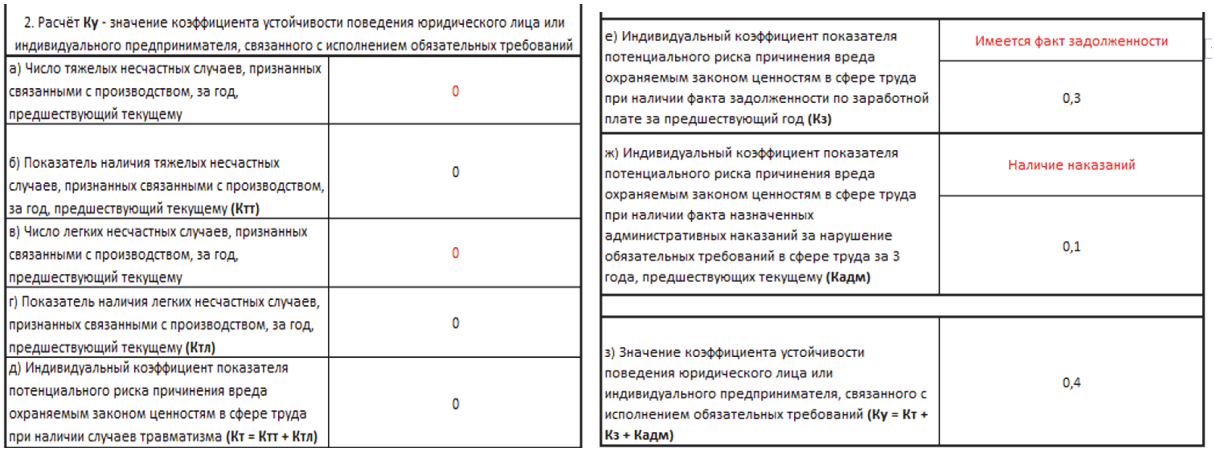


Рис. 2. Фрагмент модуля «Методика расчета категории риска»

После производится расчет **Ку** - значения коэффициента устойчивости поведения юридического лица или индивидуального предпринимателя, связанного с исполнением обязательных требований. (рис. 3). В строке 2а) вручную указываем число тяжелых несчастных случаев, признанных связанными с производством, за год, предшествующий текущему. На основе этого вычисляется показатель наличия тяжелых случаев **Ктт**. В строке 2в) вручную указываем число легких несчастных случаев, признанных связанными с производством, за год, предшествующий текущему. Сразу же автоматически определяется показатель наличия легких случаев **Ктл**. Эти две величины суммируются и формируют индивидуальный коэффициент показателя потенциального риска причинения вреда охраняемым законом ценностям в сфере труда при наличии случаев травматизма **Кт**. Для окончательного расчета показателя **Кт** нужно указать факт задолженности по заработной плате за предшествующий год (показатель **Кз**) и факт назначенных административных наказаний за нарушение обязательных требований в сфере труда за 3 года, предшествующих текущему (показатель **Кадм**).



2. Расчёт **Ку** - значение коэффициента устойчивости поведения юридического лица или индивидуального предпринимателя, связанного с исполнением обязательных требований	
а) Число тяжелых несчастных случаев, признанных связанными с производством, за год, предшествующий текущему	0
б) Показатель наличия тяжелых несчастных случаев, признанных связанными с производством, за год, предшествующий текущему **(Ктт)**	0
в) Число легких несчастных случаев, признанных связанными с производством, за год, предшествующий текущему	0
г) Показатель наличия легких несчастных случаев, признанных связанными с производством, за год, предшествующий текущему **(Ктл)**	0
д) Индивидуальный коэффициент показателя потенциального риска причинения вреда охраняемым законом ценностям в сфере труда при наличии случаев травматизма **(Кт = Ктт + Ктл)**	0

е) Индивидуальный коэффициент показателя потенциального риска причинения вреда охраняемым законом ценностям в сфере труда при наличии факта задолженности по заработной плате за предшествующий год **(Кз)**	Имеется факт задолженности
	0,3
ж) Индивидуальный коэффициент показателя потенциального риска причинения вреда охраняемым законом ценностям в сфере труда при наличии факта назначенных административных наказаний за нарушение обязательных требований в сфере труда за 3 года, предшествующих текущему **(Кадм)**	Наличие наказаний
	0,1
з) Значение коэффициента устойчивости поведения юридического лица или индивидуального предпринимателя, связанного с исполнением обязательных требований **(Ку = Кт + Кз + Кадм)**	0,4

Рис. 3. Фрагменты модуля «Методика расчета категории риска»

Таким образом, в итоге в верхней части модуля появится рассчитанное значение **показателя потенциального риска Р.** (рис. 1а)

При помощи модуля были просчитаны несколько экспериментальных ситуаций для всех основных видов деятельности из методики. Исходные данные представлены на рис. 4, а результаты расчета - на рис. 5.

Исходные данные	**вариант 1**	**вариант 2**	**вариант 3**	**вариант 4**
Среднесписочная численность работников	от 200 до 499 человек	от 200 до 499 человек	от 200 до 499 человек	от 200 до 499 человек
Число тяжелых несчастных случаев, признанных связанными с производством, за год, предшествующий текущему	0	0	1	1
Число легких несчастных случаев, признанных связанными с производством, за год, предшествующий текущему	0	0	1	1
Факт задолженности по заработной плате	есть	нет	есть	нет
Назначенные административные наказания за нарушение обязательных требований в сфере труда за 3 года, предшествующих текущему	есть	есть	есть	есть

Рис. 4. Исходные данные

Основной вид деятельности	**вариант 1**	**вариант 2**	**вариант 3**	**вариант 4**
Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство	значительный риск	умеренный риск	высокий риск	значительный риск
Добыча полезных ископаемых	высокий риск	высокий риск	высокий риск	высокий риск
Обрабатывающие производства	высокий риск	значительный риск	высокий риск	высокий риск
Обеспечение электрической энергией, газом и паром, кондиционирование воздуха	высокий риск	значительный риск	высокий риск	высокий риск
Водоснабжение, водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений	высокий риск	значительный риск	высокий риск	высокий риск
Строительство	высокий риск	средний риск	высокий риск	высокий риск
Транспортировка и хранение	высокий риск	средний риск	высокий риск	высокий риск
Деятельность в области информации и связи	значительный риск	средний риск	высокий риск	высокий риск
Образование	средний риск	умеренный риск	высокий риск	значительный риск
Деятельность в области здравоохранения и социальных услуг	значительный риск	средний риск	высокий риск	высокий риск
Прочие виды экономической деятельности	средний риск	низкий риск	высокий риск	средний риск

Рис. 5. Результаты расчета

Как видим, наивысшая категория риска по всем отраслям получается при расчете по варианту 3 (есть тяжелый и легкий НС за предшествующий год, имеются задолженность по зарплате и административные наказания за нарушения обязательных тре-

бований в сфере труда). Умеренной, средней и даже низкой категории риска можно достичь лишь при отсутствии несчастных случаев на производстве и задолженностей по заработной плате за предшествующий год.

Впрочем, у руководителя предприятия есть шанс 1 раз в год снизить категорию риска при выполнении следующих условий:

- если смертельный несчастный случай произошел по вине третьих лиц, он исключается из условия назначения высокой категории риска предприятию;
- в случае отсутствия на предприятии за 3-х летний период до момента присвоения категории смертельного травматизма, а за 1 год – тяжелого травматизма, невыплаты заработной платы в срок и постановлений об административном правонарушении – возможно снизить категорию риска до следующей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Постановление Правительства РФ от 01.09.2012 N 875 "Об утверждении Положения о федеральном государственном надзоре за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права". - Режим доступа: www.consultant.ru

УДК 622.1
Д.Е. Кожабаев
Восточно-Казахстанский Государственный Технический Университет им. Д. Серикбаева, Усть-Каменогорск, Республика Казахстан
D.E. Kogabaev
East Kazakhstan State Technical University Named After D. Serikbayev, Ust-Kamenogorsk, Republic Of Kazakhstan

УЧЕТ ИЗМЕНЕНИЯ ГЕОМЕХАНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОРОДНОГО МАССИВА ДЛЯ БЕЗОПАСНОГО ВЕДЕНИЯ ГОРНЫХ РАБОТ

THE ACCOUNT OF CHANGING THE GEOMECHANICAL CONDITION OF THE BREW MASSIVE FOR SAFE MANAGEMENT OF MINING WORKS

Аннотация. Разработка мероприятии для учета изменения геомеханического состояния породного массива под влиянием горных работ при проектировании горных предприятий.
Ключевые слова: массив, горная порода, геомеханика, безопасность, проект.

Abstract. Development of an event to take into account changes in the geomechanical state of a rock massif under the influence of mining operations in the design of mining enterprises.
Key words: massif, rock, geomechanics, safety, project.

Геомеханическая ситуация на рудниках остается актуальным вопросам при отработке мощных рудных залежей. Основным способом контроля состояния массива является рациональное проектирование вскрытия, подготовки и отработки месторождения. Главной задачей геомеханика является анализ состояния массива и вовремя дать сигнал руководству. Работы по освоению ресурсов недр, в отличие от работ на земной поверхности, ведутся в сложной, слабо изученной, постоянно меняющейся и потенциально опасной среде, какой является массив горных пород. Поэтому эффективность использования недр, безопасность горных работ и степень их воздействия на окружающую среду во многом зависят от надежности оценки геомеханического и газодинамического состояний массива, правильности прогноза изменения этих состояний под влиянием горных работ, точности контроля деформационных и фильтрационных процессов, происходя-

щих в толще пород и на земной поверхности, и оперативности принятия мер по предотвращению или снижению вредных последствий, вызываемых этими процессами [1].

Приоритетными направлениями исследований в области геомеханики традиционно продолжают оставаться: создание научных основ и практических способов управления геомеханическими процессами в толще горных пород при освоении и сохранении недр; разработка методологии изучения и прогноза развития деформационных процессов и явлений, возникающих в массиве горных пород в результате человеческой деятельности; развития теории управления деформационными процессами, происходящими в толще горных пород и на земной поверхности; создание геомеханических основ формирования горных конструкций в земной коре и определения их рациональных параметров; изыскание эффективных методов и технических средств наблюдений и контроля за геомеханическим состоянием горного массива в местах ведения горных работ и зонах возможного проявления их воздействий на геологическую среду.

Анализ геомеханического состояния породного массива при разработке рудных месторождений полезных ископаемых, прогноз изменения геомеханического состояние породного массива под влиянием горных работ на примере Орловского месторождения и мониторинг массива горных работ при отработке месторождений для предупреждения последствий геомеханического состояния породного массива**.**

Установление общих закономерностей поведения локальных участков земной коры с учетом энергетических и силовых связей во всей иерархической цепочке естественных структурных образований, в том числе: геодинамические процессы и явления в земной коре на локальном уровне, структурно-тектоническое и блочно-иерархическое строение локальных участков земной коры как характеристика механического состояния реальных массивов горных пород, количественные характеристики систем тектонических и привнесенных в процессе освоения недр сил, действующих в структурно неоднородной геологической среде, с целью прогнозирования поведения реальных горных массивов, банк данных по характеру, величине и местам проявления напряженного состояния горных массивов;

Изучение реакции различных участков земной коры на антропогенные воздействия при освоении недр, в том числе: анализ масштабов влияния техногенных воздействий на геодинамическое состояние отдельных структурных элементов земной коры, проведение инструментальных исследований и развитие наблюдательных сетей для регистрации деформационных процессов в осваиваемой части массивов горных пород, создание банка данных геодинамических проявлений техногенного происхождения, разработка методов прогнозирования долговременных последствий разработки и эксплуатации земных ресурсов с учетом геодинамических факторов.

При отработке запасов глубоких горизонтов необходимо отказаться от трехстадийной схемы и перейти на применение камер и целиков одинаковых размеров. Отработку первой панели этажа производить без оставления рудных целиков с подвиганием фронта с фланга на фланг или от центра к флангам. В тех случаях, когда длина непрерывного участка рудной зоны в пределах первой панели превышает 240-250 м, при отработке крайних камер панели предусмотреть их деление по высоте на 2 части и отработку нижней части под защитой искусственной потолочины. Если же породные пропластки, разделяющие рудные тела в пределах панели, находятся на меньшем расстоянии, то делением камер по высоте в этажах 830-1070 м можно пренебречь. Основными результатами мониторинга Орловского месторождения стали: - возможность классификации участков месторождения по степени устойчивости и своевременное выявление участков месторождения, опасных по обрушениям; – обоснование возможности повторной разработки участков с выделением участков первоочередного погашения пустот обрушением; -выполнение инженерно-технических мероприятий по предотвращению аварий, вызванных обрушением.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Макаров А.М. Практическая геомеханика, Москва, Недра, 2009 г. – С. 34-38
2. Технологический регламент для разработки проекта «Вскрытие нижних горизонтов Орловского месторождения (на восполнения выбывающих мощностей)». ВНИИцветмет, 2011 год.

УДК. 622.235
Л.И. Петросова
«Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова»
г. Ташкент, Узбекистан
L.I. Petrososova
"Tashkent State Technical University named after Islam Karimov" city Tashkent, Uzbekistan

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ КАРЬЕРНЫМ РУДОПОТОКОМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПУТНИКОВЫХ НАВИГАЦИОННЫХ СИСТЕМ GPS

IMPROVEMENT OF EFFICIENCE AND SAFETY CONTROL OF CAREER ORE BY USING SATELITE NAVIGATION SYSTEM GPS

Аннотация. В работе рассматривается целесообразность внедрения на карьере “Кальмакыр” Республики Узбекистан современной спутниковой системы GPS управления карьерным рудопотоком.
Ключевые слова: карьер, несчастные случаи, управление, датчики, рудопоток, рудопереработка, горная масса.

Abstract. In clause the expediency of introduction on career “Kalmakir” modern satellite system GRS of management career ore stream is considered.
Key words: career, accidents, control, sensors, ore, mine-conversion, mining mass.

На горных предприятиях Республики Узбекистан, в частности карьера «Кальмакир», наиболее важными и эффективными с точки зрения улучшения состояния охраны труда, снижения производственного травматизма являются меры по устранению организационных причин несчастных случаев, созданию безопасных условий труда. Годовой объем подготовки горной массы буровзрывным способом на карьере «Кальмакыр» в 2017 г составил более 20 млн. м^3, что составляет более 98 % от всего объема разработки. По категориям взрываемости объем взрываемых пород распределяется следующим образом: первой категории – 6,3 млн. м^3; по второй категории - 6,5 и третьей категории взрываемости - более 7,5 млн. м^3.

В настоящее время отбойку горной массы производят в основном вертикальными скважинами, бурение которых осуществляется станками СБШ-250/32 и СБШ 250/40. В работе находится 19 буровых станков. За год пробуривается 300 км скважин, при этом расходуется 700 шт. шарошечных долот марки ОКП и КПВ. Средняя стойкость шарошек составляет 350-369 м. Так как удельный вес буровых работ в общей себестоимости 1 м^3 горной массы составляет около 20 %, то область использования различных марок шарошечных долот зависит от экономической эффективности их применения в конкретных горно-геологических условиях. Породы, относящиеся к труднобуримым – крупноблочные с кварцевыми включениями и чистые кварциты с коэффициентом крепости 12-14 и выше по шкале М.М. Протодьяконова обуриваются на руднике шарошками КПВ с твердосплавными зубками. Удельный расход ВВ составляет от 0,61-0,63 кг/м^3 горной массы. Средний расход ВВ на 1 м^3 горной массы составляет 0,4-0,41 кг/м^3.

В зависимости от категории пород применяется различная сетка скважин. В породах первой категории сетка – 9,5 х 9,0; второй категории – 8,5х8; третья категория 7х6,5 м. Вместимость 1 п.м скважин составляет 67 кг., ВВ длина заряда в скважине 14-16,5 м, длина забойки 5-7 м., средний выход горной массы 1 п.м. скважин составляет 56-59 м^3. Средний выход горной породы при высоте уступа 22,5 метров в породах II категории составил 1877 м^3

Для оперативного управления всех производственных процессов функционирования технологического грузопотока карьера необходимо иметь хорошо оснащенную, современную диспетчерскую службу, которая должна координировать работу всего горно-транспортного оборудования, контролировать содержание полезного ископаемого в процессе рудопереработки и т.д. [1,2]. В мировой практике завоевала большую популярность на крупных карьерах спутниковая навигационная система управления рудопотоком GPS. В связи с предстоящим техническим перевооружением крупнейшего в Центральной Азии медно-молибденового полиметаллического месторождения «Кальмакыр» было бы целесообразно оснастить ОАО Алмалыкский ГМК такой системой по аналогу карьера «Мурунтау» ГП НГМК.

Принцип работы спутниковой навигационной системы заключается в том, что в каждый момент времени над карьером находится до 24 спутников, которые передают необходимые для определения координат сигналы на Землю. Специальные приемники принимают, расшифровывают эти сигналы и в результате определяют свои текущие координаты на открытой местности.

Датчики местоположения самосвалов каждые 20 секунд по цифровым радиоканалам передают свои координаты в компьютер базовой станции. В компьютере находится карта автодорог с указанием складов и экскаваторов. Операторы осуществляют визуальный контроль над ситуацией в карьере. На рис. 1 показана система спутникового управления.

Система GPS позволяет контролировать соблюдение запланированных выемочных контуров при экскавации. В бортовой компьютер мобильного комплекта экскаватора и в один из компьютеров базовой станции загружаются координаты планируемого выемочного контура и результаты анализа качества руды в пределах этого контура.

Датчики положения, установленные на стреле экскаватора, передают текущие координаты ковша. В результате машинист экскаватора на своем дисплее видит места черпаний. Исходя из данных сортового плана после загрузки автосамосвала, производится вычисление среднего содержания металла в загруженной горной массе. Система следит за самосвалом до склада, после чего вводит всю информацию по рейсу в центральную базу данных.

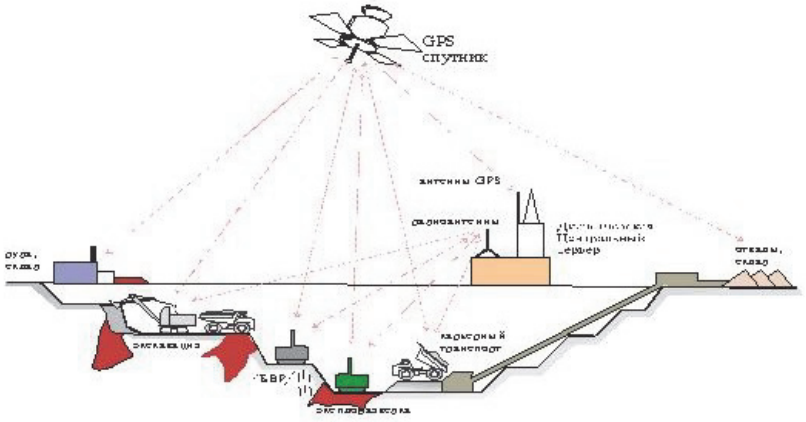


Рис. 1. Система спутникового управления на базе GPS на карьере

Каждые 20 секунд базовая станция обеспечивает: обмен информацией между центральным компьютером, большегрузными автосамосвалами и экскаваторами, работающими в карьере; оперативный анализ ситуации в карьере; архивирование приходящих данных и результатов их оперативного анализа; выявление нарушений выемки и транспортировки горной массы. [3]

Автоматизированные рабочие места операторов позволяют визуально наблюдать за текущей обстановкой в карьере, при необходимости проводить переадресовки автосамосвалов, корректировать контуры выемки горной массы экскаваторов. Для повышения оперативности принятия подобных решений система выдает предупреждения на экран оператора.

Таким образом, для оптимизации управления рудопереработкой на карьере на базе показателей буримости и взрываемости пород, экскавируемости, транспортировки и переработки горных пород целесообразно внедрить прогрессивную спутниковую систему GPS на карьере «Кальмакыр».

Внедрение технологии GPS позволило снизить себестоимость производства горных работ на карьере «Кальмакыр» в среднем на 10-12 %.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Петросова Л.И. Влияние интенсивной рудопереработки на запыленность и загазованность атмосферы глубоких карьеров. Материалы республиканской научно-практической конференции “Современные проблемы рационального недропользования” 26.09.2013, Ташкент.

2. Рахимов В.Р. Повышение эффективности горно-перерабатывающего производства на базе комплексного использования минерально-сырьевых ресурсов. Вестник ТашГТУ, 2005. № 1. С.52.

3. Петросова Л.И. Перспективы устойчивого развития горных экосистем в Узбекистане12 Международная конференция по проблемам горной промышленности, строительства и энергетики. Тула, Минск, 2-3 ноября 2016 г. с.5

УДК 528.5
Д.С. Приставской, М.Т. Никифоров
ФГБОУ ВО «КнАГУ», Россия
D.S. Pristavskoj, M.T. Nikiforov
FSEI HL «KnASU», Russia

УЛУЧШЕНИЕ УСЛОВИЙ ТРУДА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СОВРЕМЕННЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТАХ И НА ДРУГИХ ПРОИЗВОДСТВАХ

IMPROVEMENT OF WORKING CONDITIONS WHEN USING THE MODERN MEASURING SYSTEMS USED DURING THE GEODETIC WORKS AND ON OTHER PRODUCTIONS

Аннотация. Статья посвящена современному оборудованию, которое используется при геодезических работах, а также на предприятиях, позволяющих улучшить условия труа, повысить точность и скорость измерений.

Ключевые слова: условия труа, измерительные системы, лазерные системы, приемник ГНСС, электронный тахеометр, лазерный трекер, лазерный радар, лазерный сканер.

Abstract. The article is devoted to the modern equipment, which is used in geodetic works, as well as enterprises that improve the conditions of Trois, improve the accuracy and speed of measurements.

Key words: working conditions, measuring systems, laser systems, GNSS receiver, electronic total station, laser tracker, laser radar, laser scanner.

Геодезические измерения при производстве землеустроительных, строительных работ проходится проводить в самых разных погодно-климатических условиях. При производстве изделий машиностроения, особенно крупногабаритных устройств, для контроля точности проведения контрольно-измерительных работ приходится работать в стесненных плохо освещённых условиях. Наиболее простыми приборами долгое время являлись линейка, рулетка и подобные устройства. Для угловых измерений использовались оптические приборы – теодолиты и другие с более точными устройствами для снятия показаний. Но всё это требует много ручного труда для обработки снятых показаний приборов. В настоящее время измерения требуют более высокой точности, в частности на производстве самолетов, судов, различных деталей и станков. требуют применения специального современного оборудования. Поэтому была разработана гибридная технология: оптические приборы соединили с лазерным оборудованием и компьютерными технологиями. Рассмотрим наиболее популярные из них.

Глобальные навигационные спутниковые системы (ГНСС). Приемник сигналов (Рисунок 1) определяет координаты точки на местности используя связь со спутниками. Для съемок используются два приемника: один устанавливается в качестве базы, другой перемещается по территории для определения координат точек и создания абриса.

Принцип работы заключается в определении расстояния от приемника до спутников, координаты которых известны с большой точностью. При подключении прибор их обнаруживает и на светодиодной панели информирует пользователя об их количестве. Для оптимальной работы необходимо наличие трех-четырех спутников.

После съемки результаты обрабатываются в программном обеспечении Credo-DAT. Производится импорт в программу путем кабеля либо USB-носителя. Результат съемки выглядит как облако точек имеющее порядковый номер и одну из координат, как правило, превышение. В данной программе можно выполнить различные замеры, а также экспортировать в AutoCAD для составления абриса или чертежа.

Рис. 1. Приемник ГНСС Sokkia GSR2700

Приемники имеют большое преимущество при съемке на открытой местности за счет связи со спутниками. Поскольку на открытых местностях межевых знаков, реперов с известными координатами немного, использовать приборы без спутниковой привязки практически невозможно. [1].

Электронный тахеометр. (Рисунок 2). Предназначен для определения координат точек. Работает в двух режимах: с отражателем и без отражателя. В качестве отражателя используется призма, либо светоотражающие пластины. Принцип работы заключается в подаче и приеме лазерного пучка.

Тахеометр, как и любое измерительное лазерное оборудование, имеет высокую скорость замеров. А за счет его мобильности и компактности можно производить беглые замеры для контроля или измерять в труднодоступных местах. В режиме без отра-

жателя прибор позволяет измерять расстояния до 400 метров, обеспечивая при этом минимальную погрешность.

В системе тахеометра встроены различного рода функции, наиболее важной из которых является обратная засечка. Поскольку данный прибор не имеет спутниковой привязки, функция обратной засечки позволяет осуществить привязку прибора к мировой системе координат. Для этого необходимо иметь две точки с известными координатами, а также высоту прибора и высоту призмы над поверхностью земли.

Рис. 2. Электронный тахеометр Sokkia Set 650RX

Рис. 3. Лазерный трекер Omnitrac-2

После съемки результаты также, как и в случае с ГНСС-приемниками, обрабатываются в программном обеспечении CredoDAT. Производится импорт в программу путем кабеля либо USB-носителя. Результат съемки выглядит как облако точек имеющее порядковый номер и одну из координат, как правило, превышение. В данной программе можно выполнить различные замеры, а также экспортировать в AutoCAD для составления абриса или чертежа.

Область применения электронных тахеометров достаточно обширна. Наиболее популярная задача – это составление абрисов и карт. Также его применяют в машиностроении и судостроении, где не требуется производить высокоточные замеры [2].

Лазерный трекер. В настоящее время лазерные трекеры (рисунок 3) являются наиболее точными измерительными машинами. Корпус трекера API выфрезерован из цельного куска металла, что придает ему стабильность, и при этом он остается легким и мобильным.

В основе его работы лежит принцип слежения за отражателем с помощью лазерного луча. При попадании испускаемого луча в центр уголкового отражателя, он возвращается через объектив прибора в приемник дальномера. В качестве дальномера используется интерферометр (IFM) или абсолютный дальномер (ADM). Различие между ними заключается в том, что ADM измеряет абсолютные расстояния, а IFM измеряет относительного базового значения.

Функция отслеживания позволяет при потере луча визирования отследить призму и продолжить работу. С другой стороны, данная функция доставляет некоторое неудобство, так как трекер работает только с отражающей призмой и в труднодоступных местах выполнить замер не получится.

В комплект с трекером также входит набор оснастки. Набор представляет собой различного рода приспособления для различных задач измерений. Например, подставки для призмы плоские и с выемками, угловые подставки, жезлы для описания сферы и другие.

Все измерения производятся в программном обеспечении Spatial Analyzer при подключенном к трекеру компьютеру. Подключение осуществляется как по кабелю, так и по WiFi. Это не всегда удобно, но самое главное это позволяет производить обра-

ботку в режиме реального времени, что существенно сокращает сроки на составление отчета. В данном ПО функции разделены на блоки, такие как изменение визуализации и отображения, построение, измерение, сравнение отклонений и составление отчета.

Благодаря точности прибора (до 1 микрона) сферой его применения являются высокоточные измерения. К примеру, осуществление геометрического контроля деталей. Также часто применяется трекер в проверке динамики станков, которые требуют настройки высокой точности.

Стоит отметить, что в ПО Spatial Analyzer осуществляется работа с теоретической моделью объекта. То есть трекер и ПО позволяют получить отклонения теоретической модели от реального объекта. [3].

Лазерный радар Лазерные координатно-измерительные системы серии MV300 предназначены для измерений координат точек. По своей сути, лазерный радар (рисунок 4). является неким гибридом нескольких приборов: он требует подключение к компьютеру, может работать в режиме без отражателя, имеет возможность просканировать поверхность.

Измерения осуществляются в режиме без отражателя и по металлическим сферам. Принцип работы заключается в подаче и приеме лазерного луча. Но в работе со сферами происходит сканирование поверхности сферы, по которой вычисляется центр этой сферы. Объем (скорость) сканирования составляет до 4000 точек в секунду.

Измерения радаром производятся в ПО Spatial Analyzer. Как и трекер, лазерный радар имеет возможность работать с теоретической моделью и получать отклонения модели от реального объекта.

Главный недостаток радара – это его габариты и вес. Несмотря на них, радар достаточно просто перекатывается по поверхности. Точность измерений составляет до 10 микрон, что позволяет отнести лазерный радар к приборам высокой точности.

Рис. 4. Лазерный радар MV 330/350

Рис. 5. Лазерный сканер Z+F Imager Pro 5010C

Лазерный радар применяется с целью определения геометрических размеров крупногабаритных изделий, отклонений формы и расположения отдельных элементов (узлов) от теоретической модели в автомобильной, судостроительной, ракетно-космической и авиационной промышленности, приборо- и станкостроении. [4].

Лазерный сканер. В отличие от ранее описанных измерительных систем, лазерный сканер (лазерный 3D-сканер) является более своеобразным и специфичным прибором (рисунок 5). Принцип работы также заключается в подаче и приеме лазерного пучка, но путем вращения головки сканера. Вращение происходит в диапазоне вертикальной оси на 360°, а в горизонтальной оси 320°. Радиус сканирования составляет 187 метров.

Сканер имеет цветной сенсорный дисплей, на котором осуществляется предварительная настройка прибора. В общих настройках имеется возможность изменить

язык дисплея, а также включить и отключить тот или иной режим подключения к компьютеру. Их два: по кабелю и по WiFi. Во время самой съемки подключение компьютеру не имеет необходимости, что увеличивает его мобильность.

Работа со сканером имеет два этапа: съемка и обработка. Съемка осуществляется как правило с нескольких станций, так как объект сканирования крупногабаритный. Поэтому для стыковки полученных сканов используются марки. Они могут быть как бумажные, так и металлические.

Перед съемкой настраивается файл работ, горизонтируется уровень, а также настраивается качество сканирования. Первый этап работ занимает наименьшее количество времени, оно зависит от времени на расстановку марок и от настройки качества съемки.

Так как скорость сканирования составляет до 1 миллиона точек в секунду, то в результате сканирования получаются огромные облака точек, которые необходимо обработать. Поэтому второй этап занимает гораздо больше времени. Обработка осуществляется в ПО Cyclone 9.0. Данное ПО позволяет открыть полученные сканы путем импорта и затем осуществить сшивку нескольких сканов в один. Также здесь можно выполнять измерения, точность которых составляет до 0,1 миллиметра.

Цель использования данного оборудования – обратный инжиниринг. То есть когда необходимо построить модель по реальному объекту. Также прибор используется для получения отклонения теоретической модели от реального объекта по большому количеству поверхностей. Поэтому область применения у сканера – производство крупногабаритных объектов, например, станкостроение, машиностроение, судостроение и других. [5].

Таким образом, современное оборудование позволяет выполнять различного рода измерения с высокой скоростью, точностью получением данных и чертежей в цифровом формате, которые можно использовать в различных сферах производства. Продолжительность выполнения измерительных работ в сложных условиях работы может быть сокращена во много раз. Обработку данных и разработку чертежей и отчётов выполнять в цифровом режиме с использованием современных технологий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Приемник Sokkia GSR 2700 ISX [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://geo-otziv.ru/products/690, свободный. Загл. С экрана. Яз. рус (дата обращения 15.03.2018).

2. Тахеометр Sokkia SET 650RX [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://www.rusgeocom.ru/taheometr-sokkia-set-650rx, свободный. Загл. С экрана. Яз. рус (дата обращения 15.03.2018).

3. Трекер Omnitrac2 [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://promproektstroy.com/katalog-produktsii/lazernye-trekery/treker-omnitrac2/, свободный. Загл. С экрана. Яз. рус (дата обращения 15.03.2018).

4. Лазерный радар серии MV300 [Электронный ресурс] / Режим доступа: https://nevatec.ru/equipment/mv300.html, свободный. Загл. С экрана. Яз. рус (дата обращения 15.03.2018).

5. Лазерный сканер Z+F IMAGER 5010C [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://www.laserlocation.ru/catalog/picea_obovata/laser_scanners/3007/, свободный. Загл. С экрана. Яз. рус (дата обращения 15.03.2018).

УДК 504;574
М.А. Землянова[1-3], А.М. Игнатова[1-3], М.С. Степанков [1,2]
[1] ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет», Пермь, Россия; [2] Федеральное бюджетное учреждение науки «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», Пермь, Россия; [3] ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», Пермь, Россия
M.A. Zemlyanova [1-3], A.M. Ignatova [1-3], M.S. Stepankov [1,2]
[1]Perm State National Research University; [2]Federal Budgetary Science Institution «Federal Scientific Center of Medical and Prophylactic Technologies for Health Risk Management», Perm, Russia; [3]Perm national research polytechnic university

ИДЕНТИФИКАЦИЯ УЛЬТРАДИСПЕРСНЫХ ЧАСТИЦ ОКСИДА АЛЮМИНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА СВАРЩИКОВ

IDENTIFICATION OF ULTRAFINE PARTICLES OF ALUMINUM OXIDE FOR THE ASSESSMENT OCCUPATIONAL RISK OF WELDERS

Аннотация. В статье представлены результаты идентификации ультрадисперсных частиц оксида алюминия в воздухе рабочей зоны сварщиков. Установлено, что в составе сварочных аэрозолей присутствует значительное количество наноразмерных частиц оксида алюминия (55,6 % составляют частицы размером 10-100 нм). Следовательно, при оценке профессионального риска здоровью сварщиков необходимо учитывать не только общую концентрацию оксида алюминия в воздухе рабочей зоны, но свойства самих частиц. В силу физических и химических характеристик воздействие наноразмерных частиц оксида алюминия на состояние здоровья работающих может привести к развитию производственно или профессионально обусловленной патологии даже при отсутствии превышений установленных гигиенических норм.
Ключевые слова: охрана труда, сварочные аэрозоли, оксид алюминия, наночастицы, нанотоксикология, оценка рисков.

Abstract. Results of identification of ultradisperse particles of oxide of aluminum in air of a working zone of welders are presented in article. It is established that as a part of welding aerosols there is a significant amount of nanodimensional particles of oxide of aluminum (55,6 % make particles of 10-100 nanometers in size). Therefore, at assessment of professional risk health of welders needs to consider not only the general concentration of oxide of aluminum in air of a working zone, but property of particles. Owing to physical and chemical characteristics impact of nanodimensional particles of oxide of aluminum on the state of health of working can lead to development is production or professionally caused pathology even in the absence of excesses of the established hygienic norms.
Key words: labor protection, welding aerosols, oxide of aluminum, nanoparticle, nanotoxicology, assessment of risks.

При сварке алюминиевых материалов способом ручной дуговой сварки оксид алюминия переходит в состав сварочного аэрозоля из материала покрытия электрода и свариваемого металла. При этом частицы оксида алюминия присутствуют в твердой составляющей сварочных аэрозолей в виде сферических частиц размером от 10 до 100 нм. Согласно существующим гигиеническим нормативам [1], предельно допустимое содержание оксида алюминия в воздухе рабочей зоны измеряется в мгм/м^3 при этом размер и форма частиц не учитывается. Однако, многочисленные исследования [2] показывают, что при оценке потенциального риска здоровью при воздействии ультрадисперсных и наночастиц первичным является не общая концентрация, а размер и форма частиц, поскольку именно они определяют характер и область их осаждения, а также последующие биологические эффекты в организме. В работе [3] указывается, что частицы оксида алюминия данного фракционного состава могут стать причиной развития таких респиратор-

ных заболеваний, как бронхит, дыхательная недостаточность и т.д., даже если общая концентрация в воздухе не превышает установленных ограничений. Кроме того, хроническое воздействие дисперсных частиц оксида алюминия может привести к развитию специфичного профессионального заболевания – «алюминиевое легкое».

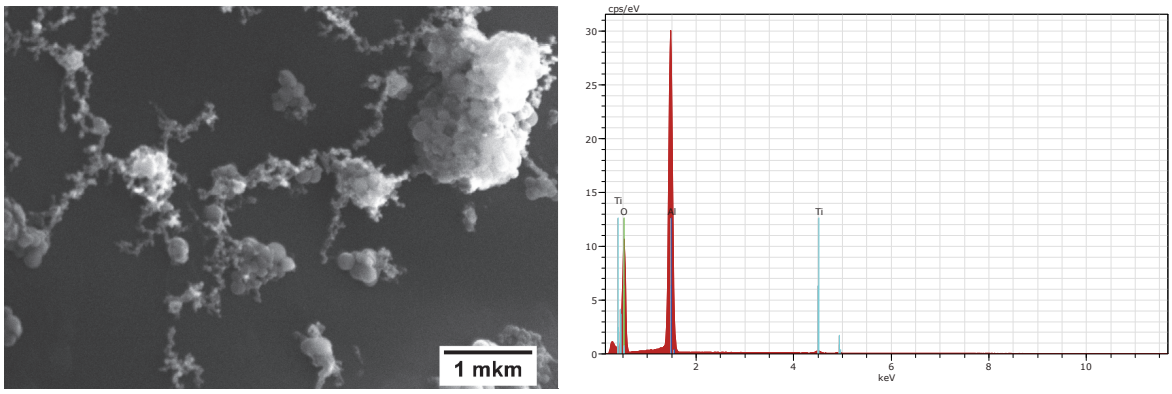
Актуальность оценки профессионального риска здоровью сварщиков, связанного с воздействием нанодисперсных частиц оксида алюминия, подтверждается, тем что объемы изготовления конструкций из алюминиевых сплавов возрастают в мире ежегодно. В производство активно внедряются новые технологии сварки, отличающиеся более высокоэнергетическим воздействием, а, следовательно, приводящие к более активному отделению ультрадисперсных частиц металла и их окислению, при этом профилактические меры не корректируются. Следовательно, потенциальный риск, как у работников производств, так и у населения, проживающего в зонах, расположенных в близи от промышленных предприятий, возрастает.

Целью исследования являлось установление фракционного и морфологического состава частиц оксида алюминия, входящего в сварочные аэрозоли.

Объектом исследования являлись сварочные аэрозоли, образовавшиеся при сварке покрытым электродом марки FOXCEL.

Отбор проб производился на углеродный скотч [4], идентификация морфологии и состава аэрозолей была проведена методом растровой электронной микроскопии (РЭМ) на электронном микроскопе JSM-63090LV. Оценка результатов проводилась с применением метода анализа изображений с использованием программного обеспечения ImageJ [5].

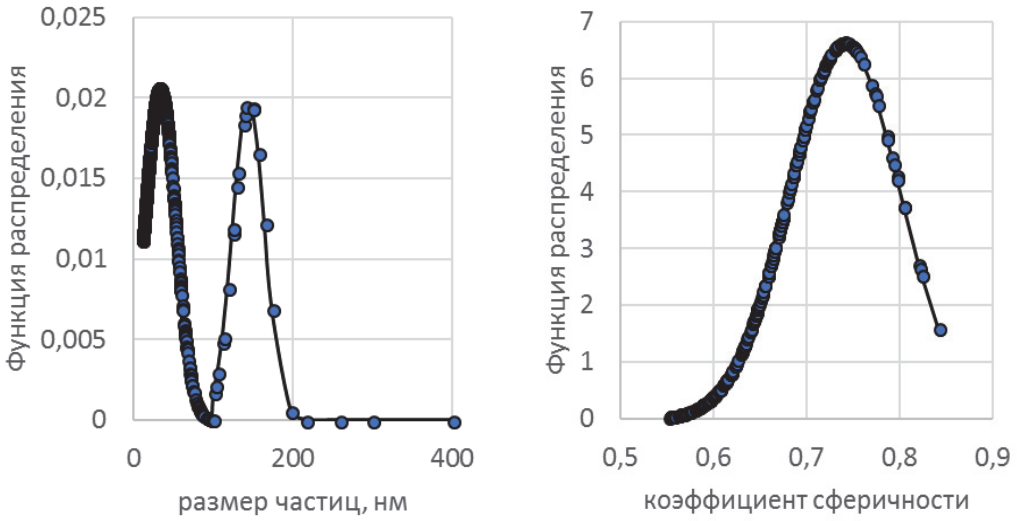
Результаты исследований показали, что идентифицированные частицы (рис. 1) по химическому составу соответствуют оксиду алюминия с примесью оксида титана (элементный состав, масс. %: Al−47,62; O−51,49; Ti−0,88).



а б

Рис. 1. Частицы оксида алюминия идентифицированные в составе сварочных аэрозолей: а – изображение по методу РЭМ, б – результат идентификации состава рентгеноспектральным микрозондовым анализом

Частицы оксида алюминия присутствуют в воздухе рабочей зоны сварочного цеха в форме отдельных наноразмерных частиц и образуют микроразмерные кластеры. Результаты анализа изображений показали (рис. 2, а), что доля наноразмерных частиц (10-100 нм) составляет 55,6 % от общего количества (средний размер 31,5±0,88 нм), величина микроразмерных кластеров достигает 400 нм (средний размер 162,7 ±14,95 нм). Результаты морфологического анализа (рис. 2, б) показали, что нанодисперсные частицы оксида алюминия обладают околосферической формой (диапазон коэффициента сферичности 0,5-1, средний показатель 0,74±0,06).



а б

Рис. 2. Характеристика состава и формы частиц оксида алюминия:
а – нормальное распределение наночастиц и микроразмерных кластеров оксида алюминия в составе сварочного аэрозоля по размеру, б – нормальное распределение наночастиц и микроразмерных кластеров оксида алюминия в составе сварочного аэрозоля по коэффициенту сферичности

Таким образом, исследование показывает, что сварочные аэрозоли содержат сферические частицы оксида алюминия размером 10-100 нм (средний размер 31,5±0,88 нм, диапазон коэффициента сферичности 0,5-1, средний показатель 0,74±0,06) и микроразмерные кластеры размером 100-400 нм (средний размер 162,7 ±14,95 нм). Установленные параметры частиц, указывают на то, что профессиональные риски здоровью сварщиков должны оцениваться, как вероятный риск экспозиции наночастицами, а не только с позиции определения наличия или отсутствия превышения концентраций в воздухе рабочей зоны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. СанПиН 1.2.2353-08 Канцерогенные факторы и основные требования к профилактике канцерогенной опасности.
2. Friberg, L., Nordberg, G.F., Kessler, E. and Vouk, V.B. (eds). Handbook of the Toxicology of Metals. 2nd ed. Vols I, II.: Amsterdam: Elsevier Science Publishers B.V., 1986., p. 7.
3. Daniel Krewski, Robert A Yokel, Evert Nieboer, David Borchelt, Joshua Cohen, Jean Harry, Sam Kacew, Joan Lindsay, Amal M Mahfouz & Virginie Rondeau Human Health Risk Assessment for Aluminium, Aluminium Oxide, and Aluminium Hydroxide// Journal Of Toxicology And Environmental Health, Part BPublished Online: 07 Apr 2011.
4. Игнатова А.М., Верещагин В.И. Применение метода анализа изображений в исследовании и статистической оценке параметров частиц твердой составляющей сварочных аэрозолей силикатного и оксидного состава// Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Машиностроение, материаловедение. 2017. Т. 19. № 1. С. 41-57.
5. Игнатова А.М., Землянова М.А., Степанко М.С., Игнатов М.Н. Определение морфометрических характеристик микродисперсной системы оксида алюминия методом анализа изображений// Программные системы и вычислительные методы. 2017. № 3. С. 70-85.

УДК 623.445
И.А. Попова, О.В. Горбунова
ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет», г. Ангарск, Россия
I.A. Popova, O.V. Gorbunova
Angarsk State Technical University, Angarsk, Russia

ВЫБОР СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ОРГАНОВ СЛУХА НА ОСНОВЕ ХАРАКТЕРИСТИК, ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ ИХ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

SELECTION OF MEANS OF INDIVIDUAL PROTECTION OF HEARING ORGANS BASED ON CHARACTERISTICS OF DETERMINING THEIR EFFICIENCY

Аннотация. В статье рассмотрены особенности выбора средств индивидуальной защиты органов слуха (СИЗОС), приведены критерии определяющие степень их защиты и качество.
Ключевые слова: производственный шум, средства защиты органов слуха, акустическая эффективность.

Abstract. In the article features of a choice of individual hearing protection (ChIHP) are considered, the criteria determining the degree of their protection and quality are given.
Key words: production noise, hearing protection, acoustic efficiency.

Профессиональные заболевания органов слуха являются актуальной проблемой во всем мире. По данным Всемирной организации здравоохранения нейросенсорная тугоухость шумовой этиологии в экономически развитых странах за последнее десятилетие занимает первое место в структуре профессиональных болезней. Однако, благодаря внедрению национальных программ борьбы с шумом на производстве, имеется тенденция ее снижению [1].

В России производственный шум является одним из ведущих неблагоприятных факторов на рабочих местах в большинстве отраслей промышленности. Профессиональная тугоухость приобретает все большую социально-экономическую значимость. Еще выше ее удельный вес среди заболеваний, вызванных воздействием физических факторов производственной среды (59 %) [2, 3].

На сегодняшний день выбор противошумных наушников настолько широк, что закономерно возникает вопрос – какую же модель выбрать? В первую очередь, следует убедиться, что все представленные варианты сертифицированы и соответствуют требованиям ГОСТ Р 12.4.208-99, а также ТР ТС 19/2011 «О безопасности средств индивидуальной защиты». Такое соответствие гарантирует, что: - все использованные материалы не вредны для здоровья человека, а также могут без ущерба качеству подвергаться регулярной гигиенической обработке; - конструкция наушников не имеет острых углов и зауселцев, предусматривает наличие удобного оголовья, а модели со сменными уплотнителями и вкладышами не требуют дополнительных приспособлений или инструментов для замены; - изделие прошло все необходимые испытания и надежно в эксплуатации.

Ещё один немаловажный критерий – назначение наушников. Если рабочий процесс не требует параллельного общения с другими сотрудниками, достаточно приобрести модель с пассивным шумопоглощением. Если же работа подразумевает постоянные переговоры с коллегами, следует выбирать активные наушники.

Наиболее важным параметром, характеризующим степень защиты органов слуха является акустическая эффективность. По этому принципу все наушники делятся на три класса: 1-й – эффективно поглощают звуки при уровне шума до 98 дБ; 2-й – до105 дБ; 3-й – до110 дБ.

Как было отмечено авторами [4] в совокупности критериев определяющих эффективность защиты органов слуха так же немаловажными являются как эксплуатаци-

онные характеристики, например, удобство в совместном использовании с другими образцами экипировки, так и эргономичность.

Практика показывает, что эффективные, но неудобные, слишком тяжелые наушники либо используются неправильно, либо не используются работниками вовсе. Согласно данным по результатам опроса работников промышленных предприятий [3] часто отмечают следующие недостатки СИЗОС:

- неприятные ощущения в околоушной области и покраснение кожи;
- недостаточное прилегание наушников из-за низкого качества материала применяемого для амбюшуров;
- качество оголовья;
- удобство использования;
- массо-габаритные характеристики;
- помехи при профессиональной деятельности;
- и др. характеристики.

Согласно ГОСТ Р 12.4.211-99 существует стандартизированный подход к испытаниям и оценке эффективности защиты СИЗОС. Однако, как отметили авторы [4] он обладает рядом недостатков. Так, не реализуется в полной мере оценка именно эргономических характеристик и особенности эксплуатации в различных по характеристикам акустических полях.

В свою очередь, при обеспечении работников различными СИЗ, работодатель руководствуется совсем другими параметрами, и не осведомлен о критериях, по которым производят оценку эффективности тех или иных средств индивидуальной защиты. Как правило, решающими характеристиками, при осуществлении закупок СИЗ, являются оптимальное сочетание «цена - качество», а вовсе не эффективность защитных свойств.

Исходя из вышеизложенных соображений, на наш взгляд, необходимо унифицировать подходы, как к методикам оценки эффективности СИЗ, на примере подходов, предложенных авторами [4], так и разработать единый и понятный любому работодателю «чек-лист» на различные СИЗ, который даст возможность осуществлять закупки, руководствуясь необходимой степенью защиты работников.

Рассмотрим процедуру выбора СИЗОС, на примере рабочего места литейщика пластмасс 5 разряда. По материалам проведенной оценки условий труда установлено, что основным источником производственного шума является производственное оборудование. При заливке ПЭТ форм происходит наполнение жидким нагретым пластиком преформы, продувка технологическим воздухом, подаваемым под избыточным давлением из воздуховода, и высвобождение ПЭТ заготовки. Весь процесс сопровождается периодически повторяющимися шумами оцененными на уровне 81,4 дБА, что превышает допустимый уровень звукового давления [5] на 1,4 дБА, класс условий труда был оценен как вредный первой степени – 3.1 [6].

В качестве мероприятия по снижению риска негативного воздействия на здоровье работника предлагается применять различные средства индивидуальной защиты органов слуха. Первое, это противошумные вкладыши 3M™ E-A-R™ Classic™ PP-01-002, которые изготовлены из энергопоглощающего полимерного пористого материала, обеспечивающего защиту слуха и комфорт в течение всего дня, (см. рис.1 а). Вкладыши Classic являются обжимаемыми вкладышами (требующие скручивания), обеспечивают защиту и комфорт, водоотталкивающий эффект, могут использоваться при высоких температурах окружающей среды, с длительным периодом воздействия звукового давления. Что немаловажно, совместимы с другими СИЗ, многократного использования (можно мыть и использовать до 6 раз), с шумоподавляющим эффектом до 28дБ и уровнем защиты от 87дБ(А) до 98дБ(А).

а) б)

Рис. 1. Вид противошумных вкладышей:
а) марки 3M™ E-A-R™ Classic™ PP-01-002; б) марки EP4 Sonic Defenders

Второе, предлагается использовать беруши с фильтрами, которые позволяют слышать только необходимую звуковую информацию и отсекают вредные для человеческого восприятия шумы. Такие беруши отсекают вредные шумы и оставляют спектр человеческого голоса. Например, EP4 Sonic Defenders, (см.рис.1 б). Технология Sonic Defenders защищает уши, но не препятствует восприятию окружающих звуков и разговоров. Безопасные звуки проникают и воспринимаются, в то время как потенциально вредные шумы выше 80 дБ уменьшаются с помощью специального запатентованного фильтра Hocks Noise Braker.

Третье, наушники различных моделей и марок. Среди моделей наушников можно выделить и предложить к использованию такие средства защиты как 3M Peltor ProTac III, которые являются активными защитными наушниками с внешними микрофонами, (см.рис.2) [7]. Данные наушники имеют эффективную шумоизоляцию и встроенную функцию автоматической регулировки внешних звуков.

Рис. 2. Вид наушников марки 3M Peltor ProTac III

Наушники обеспечивают защиту слуха, мгновенно подавляя импульсные шумы опасной громкости, при этом позволяют слышать и лучше распознавать предупреждающие сигналы, производственный процесс, звуки оборудования, голос. Благодаря функции автоматической регулировки внешних звуков опасные шумы окружающей среды ослабляются до 80 дБ, а слабые звуки усиливаются.

Наушники имеют прочную конструкцию с двойной оболочкой, м**асса наушников составляет всего** 355 грамм, включая батарейки. Электронные компоненты и устройства защищены от влаги и пота как изнутри, так и снаружи. Они выпускаются в двух вариантах – стандарт и Slim. Наушники ProTac III Slim в отличие от других наушников имеют более тонкие и легкие чашки для использования в менее шумных средах. Акустическая эффективность варианта стандарт – 32 дБ и Slim – 26 дБ. Кроме того, они имеют распространенный разъем Jack 3,5 мм и позволяют подключать внешние радиоустройства, например, телефон или другие девайсы, при необходимости.

Новейшие технологии, практичный дизайн и интуитивно понятное простое управление позволят работникам справиться с любыми трудностями, которые могут возникнуть в течение рабочего дня, а также могут мотивировать работников носить средства защиты слуха в течение всей рабочей смены. Предлагаемые наушники сопоставимы по цене со средствами пассивной защиты, однако предоставляют куда больше возможностей для персонала, следовательно, экономически целесообразнее использование более функциональных средств защиты.

Подводя итог проведенных исследований, пришли к выводу, что при выборе средств индивидуальной защиты и их закупке работодателям необходимо учитывать результаты данных экспертизы по их эффективности. Материалы об эффективности СИЗ, должны быть представлены в унифицированной и понятной форме, отражающей основные критерии эффективности, это может быть «чек-лист».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Аденинская Е.Е., Горблянская Ю.Ю., Хоружая О.Т. Изучение клинической эффективности медицинского наблюдения за работниками, занятыми в условиях воздействия шума // Санитарный врач. 2014. № 7. С. 22–28.

2 О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2013 году: Государственный доклад. – М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия, 2014. – С. 191.

3 Ретроспективный анализ и закономерности формирования профессиональной тугоухости в современных условиях/ Е.А. Преображенская, И.В. Яцына, Е.Л. Синева, И.Н. Федина, Л.В. Липатова // Медицина труда и промышленная экология. 2015. № 10. С. 31–35.

4 Акустическая эффективность средств защиты от шума / Драган С.П., Зинкин В.Н., Богомолов А.В., Солдатов С.К., Дроздов С.В. // Медицинская техника. 2013. № 3. С. 34-36.

5 Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.2.4.3359-16 “Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах” от 21 июня 2016 г. № 81.

6 Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 24 января 2014 г. № 33н «Об утверждении методики проведения специальной оценки условий труда, классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению».

7 Средства защиты органов слуха [электронный ресурс]. URL:http: //www.technoavia.ru/katalog/siz/sluch/peltor/7-216.htm (дата обращения 24.04.2018).

УДК 629.039.58

К.Р. Ерофеева, Д.В. Морозов, И.В. Злобина, Н.В. Бекренев
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов, Россия
K.R. Erofeeva, D.V. Morozov, I.V. Zlobina, N.V. Bekrenev
Yuri Gagarin State Technical University of Saratov, Saratov, Russia

МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С СВЧ УСТАНОВКАМИ РУПОРНОГО ТИПА

SAFETY MEASURES WHEN WORKING WITH HORN-TYPE MICROWAVE INSTALLATIONS

Аннотация. В материале рассмотрены меры безопасности при работе с СВЧ установками рупорного типа, а также факторы, которые необходимо учитывать при выборе локации для их размещения, работы и обеспечения качества условий труда операторов такого оборудования.

Ключевые слова: СВЧ излучение, электроприборы, техника безопасности, рупорные излучатели.

Abstract. The material considers security measures when working with horn-type microwave devices, as well as factors that must be taken into account when choosing locations for their placement, operation and ensuring the quality of labor conditions for operators of such equipment.
Key words: microwave radiation, electrical appliances, safety engineering, horn radiators.

В настоящее время перспективным методом обработки различных материалов является СВЧ излучение, для генерации которого используется магнетронный генератор. Излучатели СВЧ энергии фактически представляют собой передающие антенны того или иного типа, направляющие СВЧ энергию на обрабатываемый участок материала. СВЧ установки рупорного типа имеют большие преимущества. Они удобны в применении за счет своей мобильности, могут обрабатывать большие площади объектов. Излучатели применяются для противогрибковой обработки и дезинфекции неметаллических элементов складов, строительных сооружений, складских контейнеров, для сушки и бактериологической обработки стен, в том числе после штукатурки, для размораживания элементов конструкций и неметаллических трубопроводов, для быстрого высушивания клеевых соединений и др.

Применяемый в установках СВЧ магнетронный генератор имеет большую выходную мощность, это может представлять опасность для окружающих: воздействие достаточно мощного СВЧ излучения на зрение, нервную систему и другие органы человека может вызвать серьезные болезненные ощущения. Поэтому при работе с мощными источниками СВЧ энергии необходимо неукоснительно соблюдать соответствующие требования техники безопасности.

К работе с излучателями допускаются лица, достигшие 18 лет, ознакомленные с настоящей инструкцией и прошедшие инструктаж по технике безопасности. При эксплуатации приборов следует соблюдать требования, изложенные в «Правилах техники безопасности и промышленной санитарии в электронной промышленности», а также Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.2.4.1191-03 – «Электромагнитные поля в производственных условиях». Излучение формируется вдоль оси излучателя весьма направленно, поэтому заглядывать в апертуру рупора при включенном высоком напряжении крайне опасно. Однако сбоку, а тем более позади излучателя, уже на расстоянии 1 – 1,5 метра уровень излучения не превышает допустимого. При включенном генераторе нужно находиться в тылу, т.е. в задней полусфере излучателя. В передней же полусфере, в том числе за обрабатываемой стенкой, нахождение персонала должно быть категорически исключено. [1]

На открытом пространстве уровень излучения вдоль главного лепестка диаграммы направленности рупорного излучателя прибора снижается до уровня, допустимого для профессионального облучения персонала (1 мВт/ $см^2$) на расстоянии от 20 м и более. Таким образом, нахождение персонала на расстоянии менее 20 м в направлении излучения, в т.ч. в зданиях и сооружениях - запрещается. При этом следует учитывать, что многие сухие конструкционные материалы (в т.ч. гипсокартон, минераловатные и синтетические утеплители, пластиковые стеновые панели, кирпичная кладка менее кирпича и др.) почти не препятствуют распространению СВЧ излучения и не являются защитой от него.

Участок сети электропитания, находящийся в предполагаемой зоне обработки микроволновым СВЧ излучением, должен быть обесточен. Электроприборы, питание которых осуществляется от проводки, проходящей в предполагаемой зоне облучения, должны быть выключены и, желательно, полностью отключены от сети питания (вилки вынуть из розеток).

Нахождение электронных приборов (компьютеры всех типов, сотовые телефоны и все прочие гаджеты) в эффективной зоне СВЧ облучения может привести к полному или частичному выходу их из строя. [1,2]

Следует также учитывать наличие электрической проводки и металлических в т.ч. металлопластиковых трубопроводов в зоне обработки. Если трубопровод на виду или известно его точное местоположение и нужно обработать объем непосредственно за или перед ним, следует расположить излучатель так, чтобы трубопровод был параллелен широкой, длинной стороне рупора излучателя. Например, если трубопровод проходит горизонтально, то при штатном расположении излучателя наводки тока в проводе будут минимальны. Если провод или труба вертикальны - нужно повернуть излучатель «набок», т.е. переустановить СВЧ блок в положение крепления его к каретке штатива за верхнюю стенку.

Возможное наличие в деревянной конструкции металлических предметов также требует определенного внимания. Излучение от рупора, в отличие от замкнутой камеры микроволновой печи, свободно распространяется в пространстве, причем обладающем значительным поглощающим эффектом, поэтому вероятность развития существенно резонансных явлений, связанных с переизлучением СВЧ энергии, невелика. Тем не менее, при обнаружении искрения (визуально или на слух), облучение следует немедленно прекратить, принять меры против возможного возгорания материалов конструкции и, при необходимости, продолжить обработку этого участка под другим углом падения луча, соблюдая все меры предосторожности.

Следует помнить, что некоторые материалы, особенно синтетического и органического происхождения, под воздействием интенсивного СВЧ излучения могут изменить свои физические и конструктивные свойства. В первую очередь это относится к изделиям из поливинилхлорида (ПВХ), обладающего высокой поглощающей способностью в диапазоне СВЧ. С большой осторожностью следует проводить облучение вблизи пористых и слоистых материалов с битумной пропиткой или покрытием.

С целью предотвращения поражения электрическим током, прибор должен подключаться к трехпроводной сети питания переменного тока 220 В с помощью стандартного штепсельного разъема на 16 А, имеющего заземляющий контакт.

Запрещается подключение к сети и работа с прибором при открытых дверцах корпусов. Не допускается эксплуатация прибора с поврежденной изоляцией проводов. Не допускается работа прибора вблизи легко воспламеняющихся и пожароопасных веществ и предметов. Устранение неисправностей может производиться только по согласованию с предприятием-изготовителем. [2]

Важным этапом при планировании работы с оборудованием, включающим генератор СВЧ электромагнитных волн, является изучение правил техники безопасности эксплуатации данного объекта и, безусловно, знание общих основ, приводящихся в нормативной документации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. СанПиН 2.2.4.3359-16. Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах. – Введ. 2016.06.21. – М.: Минздрав России. – 2016.

2. Безопасность жизнедеятельности при эксплуатации лазерных оптико-радиоэлектронных свч-приборов и систем: монография / О.К. Ушаков [и др.]; под ред. М.Я. Воронин. Новосибирск: СГУГиТ, 2006. – 74 с.

УДК 614.82
О.О. Герасимова, Е.А. Герасимова
ФГБОУ ВО «Томский государственный архитектурно-строительный университет»,
г. Томск, Россия
O.O. Gerasimova, E.A. Gerasimova
FGBOU VO «Tomsk State University of architecture and building», Tomsk, Russia

АНАЛИЗ НЕОБХОДИМОСТИ МЕДОСМОТРОВ ПРИ РАБОТЕ НА КОМПЬЮТЕРЕ

ANALYSIS OF NECESSITY OF MEDICAL EXAMINATIONS AT WORK ON COMPUTER

Аннотация. В статье проведен анализ действующих нормативных и законодательных документов, и установлены особенности проведения медицинских осмотров при работе на компьютере. Даны разъяснения при решении разногласий в этом вопросе.
Ключевые слова: работа на компьютере, медицинский осмотр, анализ нормативных и законодательных документов.

Abstract. The article analyzes of existing regulatory and legislative documents, and establishes the features of conducting medical examinations when working on a computer. Explanations are given when resolving differences in this issue.
Key words: work on the computer, medical examination, analysis of regulatory and legislative documents.

Трудно представить современные производства и технологии без использования компьютера [1]. Многие профессии связаны с работой на компьютере. Влиянию компьютера на здоровье людей уделяется значительное внимание [2].

Но вместе с тем возникают противоречивые разногласия при решении некоторых вопросов, связанных с работой людей на компьютере. В частности, необходимо ли проводить медосмотры при работе на компьютере? Попытаемся разобраться в этом, для этого проанализируем действующие нормативные и законодательные документы.

Выявлено, что требование о проведении медосмотров сотрудников при работе на компьютере указано в двух документах: приказе Минздравсоцразвития России от 12 апреля 2011 г. № 302н и СанПиН 2.2.2/2.4.1340-032 [3]. Так необходимы медосмотры не реже 1 раза в 2 года для сотрудников, на которых воздействует электромагнитное поле широкополосного спектра частот от ПЭВМ (п. 3.2.2.4 приложения 1 к Приказу № 302н). Под работой с компьютером понимается считывание, ввод информации, режим диалога с компьютером. Ее продолжительность должна быть в сумме не менее 50 % рабочего времени. При этом не имеет значения, трудится работник полный рабочий день или нет.

Кроме того, лица, проводящие более 50 процентов рабочего времени за компьютером, должны проходить предварительные и периодические медосмотры в установленном порядке (п. 13.1 СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03). При этом ссылка на широкополосный спектр электромагнитного излучения отсутствует.

Но имеются разногласия, суть которых: проводить или не проводить медицинский осмотр, если по результатам специальной оценки условий труда вредность не установлена и условия труда признаны допустимыми, но при этом работник проводит за компьютером больше 50 % рабочего времени. Дело в том, что позиции Минтруда России и Роспотребнадзора противоречат друг другу. Минтруд считает, что обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры нужно проводить, если работники работают с персональными компьютерами больше 50% рабочего времени.

По мнению Роспотребнадзора, если класс условий труда допустимый, то в этом случае медицинский осмотр проводить не нужно (письмо Роспотребнадзора от 19 июня 2015 г. № 01/7015-15-31 [4]). Несмотря на это, территориальные управления Роспотребнадзора налагают штрафы за отсутствие медосмотров при работе на компьютере.

Последствия, которые влечет собой отсутствие медицинских осмотров, если человек больше половины рабочего времени проводит за компьютером, представлены в таблице 1.

Таблица 1

Нарушения и наказания за отсутствие медосмотров

Нарушения	Организации и наказания
Допуск работника к исполнению трудовых обязанностей без обязательных медосмотров (на основании ч. 3 ст. 5.27.1 КоАП РФ)	Государственная инспекция труда Штраф: – должностные лица: 15 000–25 000 рублей; – предприниматели: 15 000–25 000 рублей; – организации: 110 000–130 000 рублей
Нарушение законодательства в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения (на основании ст. 6.3 КоАП РФ)	Роспотребнадзор Штраф: – должностные лица: 500–1000 рублей; – предприниматели: 500–1000 рублей; – организации: 10 000–20 000 рублей. Приостановление деятельности на срок до 90 суток.

Проведя анализ нормативных и законодательных документов, попробуем выяснить, как необходимо действовать относительно медосмотров, в ситуации, когда, например, результаты специальной оценки условий труда не установили вредность и условия труда признаны допустимыми, но в то же время, работник проводит за компьютером больше 50 % рабочего времени.

Установлено, что законодательно четко не прописано, нужно ли указывать в трудовом договоре с работником процент его занятости на персональном компьютере. Хотя статья 57 Трудового кодекса РФ устанавливает обязанность работодателя включать в трудовой договор с работником условия труда на рабочем месте.

Инспектором отдела кадров прописывается: информация об условиях труда на рабочем месте (допустимые, вредные или опасные условия труда); меры, направленные на защиту от воздействия вредных или опасных производственных факторов; полагающиеся работникам гарантии и компенсации.

На наш взгляд, для решения разногласий в необходимости проведения медосмотров при работе на компьютере, в должностную инструкцию работника в разделе «Условия работы» правильно включить особенности производственного процесса.

Во избежание замечаний проверяющих органов (государственного инспектора труда и т.п.), целесообразно отразить в трудовом договоре или в должностной инструкции процент занятости работника на персональном компьютере.

Рекомендации, данные начальником центральной лаборатории экспертизы условий труда ФГБУ «ВНИИ труда» Минтруда России для определения процента занятости работников на компьютере, представлены в материале [5].

Кроме того, работников, если они больше 50% рабочего времени работают на компьютере, необходимо направлять на периодический медосмотр 1 раз в 2 года. Обязательным является обследование неврологов и офтальмологов. В случаях, когда установлены диагнозы: осложненная катаракта, дегенеративно-дистрофическое заболевание сетчатки глаз или выраженное расстройство вегетативной нервной системы, врачи запрещают человеку работать в прежнем режиме.

Таким образом, проведенный анализ нормативных и законодательных документов позволил установить особенности проведения медосмотров при работе на компьютере. Надеемся, что представленный материал послужит разъяснением при решении разногласий в этом вопросе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Герасимова Е.А., Герасимова О.О. Новые риски, новые технологии // Избранные доклады 61-й университетской научно-технической конференции студентов и молодых ученых. – Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2015. – С.338-340.

2. Маковеева Т.А., Герасимова О.О. Анализ влияния компьютера на здоровье и безопасность поколений // Избранные доклады 63-й университетской научно-технической конф. студентов и молодых ученых. – Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2017. – С.251-253.

3. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы. Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/901865498. Дата обращения 14.02.2018.

4. Письмо Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека от 19 июня 2015 г. № 01/7015-15-31 «О необходимости проведения медосмотров при допустимых условиях труда». Режим доступа: http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71050196/. Дата обращения 15.02.2018.

5. Любимов, А. Как определить процент занятости работников на компьютере // Справочник специалиста по охране труда. – №5. – 2017. – С. 124.

УДК 331.45
Ю.Д. Анискина, В.В. Воронова
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», Краснодар, Россия
J.D. Aniskina, V.V. Voronova
FGBOU VO «Kuban state university», Krasnodar, Russia

ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА ВОДИТЕЛЕЙ АВТОТРАНСПОРТА

ASSESSMENT OF PROFESSIONAL RISK OF DRIVERS OF MOTOR TRANSPORT

Аннотация. В статье рассмотрены преимущества использования качественных методов определения риска и приведены результаты оценки профессионального риска на примере водителей автотранспорта.

Ключевые слова: оценка риска, профессиональный риск, водители автотранспорта, опасные события на рабочем месте.

Abstract. The article describes the advantages of using qualitative methods of risk assessment and presents the results of professional risk assessment on the example of drivers of vehicles.

Key words: risk assessment, occupational risk, drivers of vehicles, dangerous events in the workplace.

В настоящее время водители автотранспорта составляют значительную часть работающего населения. Труд водителей относится к разряду наиболее напряженных и утомительных форм трудовой деятельности. Рабочее место водителя автотранспорта считается местом повышенной опасности.

Одной из целей системы менеджмента охраны здоровья и обеспечения безопасности труда водителей транспортных средств является снижение ущерба здоровью на основе оценки и управления рисками.

Для оценки профессионального риска водителей автотранспорта выбраны качественные методы оценки риска. Главными преимуществами этих методов перед количественными являются их простота и легкость в использовании, они не требует глубоких знаний и детального анализа материала [1]. В качественных методах невозможно достичь абсолютной точности в определение тяжести и вероятности событий. Но с практической точки зрения в определении уровней рисков имеет наибольшее значение не столько их абсолютные величины, сколько различия разных рисков по уровням вероятности и тяжести последствий [2].

С целью установления величины риска опасного события была составлена матрица определения уровня риска (табл. 1). Величина риска определяется как сочетание вероятности и значимости (тяжести) последствий конкретного опасного события. Значимость последствий оценивает тяжесть причиняемого здоровью человека вреда, вызываемого событием, вызвавшим этот вред.

Таблица 1

Матрица определения уровня риска

Описание тяжести последствий			Вероятность		
			Очень маловероятно	Маловероятно	Редко
			Событие, которое возникает редко и нерегулярно.	Событие, которое возникает время от времени, но нерегулярно.	Событие, которое возникает часто и регулярно.
Тяжесть	Низкая	Незначительные травмы, заболевание и нарушения здоровья, которые не предполагают обращение за медицинской помощью.	**Малозначимый риск**	**Малый риск**	**Умеренный риск**
	Средняя	Травмы или заболевания, вызывающие значительные и длительные последствия, приводящее к полной или частичной утрате трудоспособности; предполагается обращение за медицинской помощью.	**Малый риск**	**Умеренный риск**	**Значительный риск**
	Высокая	Травмы или заболевания, вызывающие постоянные и необратимые повреждения, приводящие к стойкой утрате трудоспособности или смерти работника.	**Умеренный риск**	**Значительный риск**	**Недопустимый риск**

Для определения уровня риска и выявления опасных событий необходимо исследовать место работы водителя, выявить источники и опасные факторы, способные повлиять на безопасность труда. Разделить выполняемые работы водителем автотранспорта на этапы подготовки.

К основным видам деятельности водителя автотранспорта относятся: подготовительные работы; проверка технического состояния автомобиля перед выездом; заправка автомобиля топливом, смазочными материалами и охлаждающей жидкостью; управление автомобилем.

К дополнительным видам деятельности можно отнести: подача автомобиля под погрузку и разгрузку грузов; деятельность работника в условиях возникновения и ликвидации аварийных ситуаций.

При этом учитываются стандартная деятельность работника, выполняемая регулярно или часто, нестандартная, выполняемая эпизодически и риски, связанные с аварийными условиями возникновения. Результаты оценки уровня риска водителей автотранспорта представлены в таблице 2.

Таблица 2

Карта определения уровня рисков водителей автотранспорта

Описание риска	Опасное событие	Последствие
Малозначимый	Повреждение кожного покрова при осмотре автомобиля	Небольшие порезы, раны
Малый	Падение работника при перемещении по территории (гололед, дождь)	Травмирование
	Падение груза	Травмирование водителя
	Воздействие пониженной температуры на рабочем месте в зимний период	Переохлаждение организма, заболевание работника
	Воздействие повышенной температуры на рабочем месте в летний период	Перегрев организма, быстрая утомляемость
Умеренный	Воздействие вибрации на нервную систему	Перенапряжение водителя
	Воздействие шума на органы слуха	Снижение остроты слуха
	Выделение газа в воздух рабочей зоны в кабине при управлении транспортным средством	Заболевания органов дыхания
	Высокая ответственность при ведении работ	Перенапряжение и переутомление водителя
	Неудобная рабочая поза	Заболевание опорно-двигательной системы
	Возможное ДТП при неблагоприятных погодных условиях (гололед, туман, ливень и т.п.)	Травмирование (смерть) водителя или окружающих, повреждение автомобиля
Значительный	Воздействие вредных веществ (тосол, бензин, масла) на органы дыхания при заправке автомобиля	Отравление, повреждение дыхательных путей
	Возможное ДТП из-за неровной поверхности дорожного покрытия	Травмирование (смерть) водителя или окружающих, повреждение автомобиля
	Возможное ДТП при неисправности автомобиля	Травмирование (смерть) водителя или окружающих, повреждение автомобиля
	Воздействие открытого пламени при пожаре в случае возгорания автомобиля	Термический ожог, смерть
	Воздействие токсичных веществ и газов (продуктов горения) при пожаре в случае возгорания автомобиля	Отравление, повреждение дыхательных путей

Полученные данные об уровнях риска в дальнейшем будут использованы для актуализации (совершенствования) мер управления и минимизации опасностей на рабочих местах водителей автотранспорта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Калькис В. Основные направления оценки рисков рабочей среды, SIA «Jelgavas tipogrāfija, Рига, 2005. - 29 с.

2. Муртонен М. Оценка рисков на рабочем месте: практ. пособие: Серия охрана труда: международный опыт. Выпуск 1. Опыт Финляндии. Тампере, 2007. - 23 с.

УДК 656.1; 338.5

В.И. Герасимов
ООО "Дальавтотранс", г. Комсомольск-на-Амуре, Россия
V.I. Gerasimov
OOO "Dalavtotrans", Komsomolsk-na-Amury, Russia

СТОИМОСТЬ ПРОЕЗДА В ГОРОДСКОМ АВТОБУСЕ, КАК ОДИН ИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ТЕХНОСФЕРЕ

THE FARE IN THE CITY BUS, AS ONE OF THE INDICATORS OF SAFETY IN TECHNOSPHERE

Аннотация. В работе предложен вариант определения стоимости проезда в городском общественном транспорте исходя из среднеевропейских показателей.

Ключевые слова: тариф, автобус, билет.

Abstract. The paper proposes a variant of determining the cost of travel in urban public transport on the basis of the average European indicators.

Key words: fare, bus, ticket.

Ни один житель города не может чувствовать себя в безопасности, не имея возможности свободно передвигаться по городу. То есть, практически все жители городов становятся заложниками работы общественного транспорта – личный транспорт есть далеко не у всех. Поэтому от работы общественного транспорта зависит не только мобильность горожан, но и их свобода – доступность мест работ, учёбы, культуры, возможность приобретать различные товары.

В советское время работа общественного транспорта относилась к социальной сфере, наряду с образованием и здравоохранением. Цена проезда утверждалась государством и была значительно ниже себестоимости. Разница компенсировалась из бюджета. Так, для Комсомольска-на-Амуре билет в автобусе стоил 6 копеек, при стоимости 1 литра бензина А-76 – 7 копеек.

Правда, и снабжение отличалось от существующего – заправка автобусов проводилась по талонам, поставки новой техники – по утвержденным фондам и т.д. Обновление автобусного парка проводилось централизованно.

С переходом к рыночной экономике предприятия общественного транспорта передали в ведение городов, централизованное снабжение отменили, но государственное регулирование тарифов осталось. Плюс – прибавилось более 28 категорий «льготников». Понятно, что в таких условиях начался развал сложившейся системы - старение транспортного парка, рост аварийности и т.д. По данным статистики в 2015 году 49,8 %

автобусов имело срок эксплуатации более 10 лет, при том, что в европейских странах срок эксплуатации ограничен пятью годами. Всё это закончилось повальным банкротством муниципальных перевозчиков. Частные перевозчики предпочитают работать на высокорентабельных маршрутах. В результате отдалённые районы городов остались без общественного транспорта. Так в Комсомольске-на-Амуре с 2016 года не находится желающих работать на маршрутах 7,15,16 и 40.

Чтобы исправить ситуацию, в 2015 году был принят Федеральный закон № 220-ФЗ, от 13 июля 2015 г. "Об организации регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" 0который разрешил устанавливать маршруты с нерегулируемыми, то есть, рыночными ценами на проезд.

Одновременно, было принято значительное количество подзаконных актов, устанавливающих требования к перевозчикам на уровне европейских стран.

Результат понятен – цены на проезд стали расти.

Очередное повышение стоимости проезда произошло в апреле 2018 года – в Комсомольске-на-Амуре – с 25 до 28 рублей, в Хабаровске – с 25 до 30 рублей.

Естественно, это вызвало всплеск недовольства пассажиров, широкое обсуждение в социальных сетях.

Ключевым становится вопрос, – какой должна быть справедливая цена проезда. Так, 11 апреля 2018 года в Хабаровске на брифинге перевозчиков справедливой ценой проезда назвали 40 рублей 50 коп., при этом приводились ссылки на Москву, где разовый проезд установлен в размере 52 рубля. Наверное, более правильно назвать цену не справедливой, а объективной. И, учитывая, что опыт работы по не регулируемым тарифам в России отсутствует, приходится прибегнуть к опыту европейских стран. Естественно ориентироваться надо не на действующие цены, а на некоторые отвлечённые показатели.

Поскольку, основным расходным инструментом для автобусов является горючее (практически все современные автобусы работают на дизельном топливе), логично, в качестве такого показателя взять отношение стоимости билета к стоимости одного литра дизельного топлива в разных странах (таблица 1).

Получается, что исходя из среднеевропейского опыта, соотношение «тариф/топливо» должно находится в районе 1,47.

Таблица 1

Сравнение тарифа на проезд в общественном транспорте в различных странах Европы

Страна	ФРГ	Франция	Англия	Испания	Среднее
Тариф на проезд	2 евро	1,9 евро	1,9 евро	1,7 евро	1,88 евро
Цена 1 л дизтоплива	1,18 евро	1,39 евро	1,39 евро	11,5 евро	1,28 евро
Отношение тариф/цена топлива	1,7	1,37	1,37	1,48	1,47

Применительно к Комсомольску-на-Амуре с ценой дизельного топлива в 44 рубля, билет в автобусе должен стоить 65 рублей, что более чем в два раза превышает цены, установленные в апреле 2018 года. Но будет ли такая цена подъёмная для жителей города?

В России соотношение, приближающее к среднеевропейскому, характерно только для Москвы – при стоимости одного литра топлива в 40 рублей, тариф за одну поездку составляет 52 рубля. При этом и качество услуг общественного транспорта в Москве приближается к европейскому - в Москве удаётся поддерживать возраст автобусов на уровне пяти лет.

При более низком соотношении «тариф/топливо» покрывать все расходы практически невозможно. Часть затрат просто будет исключаться. В первую очередь – пострадает безопасность перевозок и обновление парка.

Вместе с тем, анализ работы общественного транспорта в европейских странах показывает, что разовые поездки рассчитаны либо на случайных пассажиров, либо на туристов. Местные жители пользуются недельными, либо месячными проездными (при электронных картах оплаты, могут воспользоваться картой на 10 и т.д. поездок), действующими на всех маршрутах, независимо от перевозчика. Такая же картина характерна и для Москвы - разовые билеты приобретают в основном приезжие (таблица 2).

Естественно, действие проездного на автобусах различных перевозчиков возможно только при наличии единого оператора перевозок. Во всех городах Европы – это муниципальный оператор, в Москве такой оператор работает при правительстве города. Такой оператор, аккумулируя деньги пассажиров, распределяет их не в зависимости от количества перевезённых пассажиров, а пропорционально количеству выполненных рейсов. Это поставит в равные условия перевозчиков, независимо от рентабельности маршрута, и пассажиров, независимо от места жительства. Вместе с тем это потребует изменение существующих транспортных схем и организации пассажирских перевозок.

Правда, на Хабаровском брифинге прозвучало ещё одно предложение – сделать разные тарифы на разных маршрутах, в зависимости от их рентабельности. Но этот вариант как бы делит жителей города на разные категории, в зависимости от того, какими маршрутами они пользуются.

Таблица 2

Сравнение стоимости разового проезда и проездного на месяц в различных странах Европы

Страна	ФРГ	Франция	Англия	Испания	Среднее
Тариф на проезд	2 евро	1,9 евро	1,9 евро	1,7 евро	1,88 евро
Стоимость поездки на 1 месяц	40	73	94,2	38	61
Количество поездок, при которых выгодно приобретать проездной	20	38	49	22	32,6

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон № 220-ФЗ, от 13 июля 2015 г. "Об организации регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации"

2.Информационно-статистический бюллетень "Транспорт России" Минтранс РФ, январь-декабрь 2017 года.

3. Интернет, сайт germanylife.ru›…germanii…obshhestvennyj-transport

4. Интернет, сайт GlobalPrice.info?p=anglia/tsenu…anglii…transport

5.Интернет, сайт arrivo.ru ›frantsiya/obshestvennyiy-transport-vo…

6.Интернет, сайт espanatur.ru › tseny…ispanii…transport-ispaniya.html

УДК 331.453
М.А. Гордеев, М.А. Борноволокова
ФГБОУ ВО «Институт цветных металлов и материаловедения», г. Красноярск, Россия
M.A. Gordeev, M.A. Bornovolokova
FGBOU VO «Institute of Non-Ferrous Metals and Materials Science ", Krasnoyarsk, Russia

АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ЗВУКОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И РЕКОМЕНДАЦИЯ ПО ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ НА МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

ANALYSIS OF MAIN SOUND INSULATING MATERIALS AND RECOMMENDATION ON THEIR USE ON METALLURGICAL PRODUCTION

Аннотация. Рассмотрены основные материалы, применяемые в звукоизоляции. Проведено сравнение материалов, защищающих от различных видов шума по их основным характеристикам. Все данные занесены в таблицу и сделан вывод на основе анализа рассмотренных материалов.
Ключевые слова: анализ, звук, шум, звукоизоляция, звукоизоляционные материалы.

Abstract. The main materials used in sound insulation are considered. Comparison of materials protecting against various types of noise based on their main characteristics is carried out. All data are entered in the table and the conclusion is made on the basis of the analysis of the considered materials.
Key words: analysis, sound, noise, soundproofing, soundproof materials.

Шумом называют любого рода звуки, мешающие восприятию нужной информации либо нарушающие тишину, а, кроме того, звуки, оказывающие вредоносное влияние на человека. Степень шума вплоть до 30–40 дБ не приводит ни к каким негативным последствиям у людей. Уровень шума в области 40–80 дБ отрицательно влияет на нервную систему и способен стать фактором ухудшения здоровья. Воздействие шума больше 80 дБ может послужить причиной потери слуха (профессиональная тугоухость). Уровень шума, превышающий 115 дБ, вызывает болевые ощущения и повреждения слухового аппарата человека. [1-2].

С целью уменьшения уровня шума на предприятиях могут использоваться согласно ГОСТ 12.1.029-80 (2001) «ССБТ. Средства и методы защиты от шума. Классификация» следующие основные способы коллективной защиты:

1) уменьшение шума в источнике его появления;
2) изменение направленности излучения;
3) рациональное проектирование предприятий и цехов;
4) акустическая обработка помещений;
5) уменьшение шума на пути его распространения [3].

Акустическая обработка помещений является одним из ключевых методов борьбы с производственным шумом. Выбор правильных звукоизоляционных материалов имеет большое значение. Также этот метод выделяется дешевизной, простотой устройства и монтажа.

Исходя из ГОСТ 23499-2009 «Материалы и изделия звукоизоляционные и звукопоглощающие строительные», индекс звукопоглощения αw - это частотно независимые значения коэффициентов звукопоглощения, соответствующие величине смещенной нормативной кривой на частоте 500 Гц [4].

Согласно СНиП 23–3–2003. «Защита от шума» и СП 51.13330.2011. «Защита от шума и акустика залов» шумоизоляция внутренних ограждающих конструкций обуславливается индексом изоляции воздушного шума RW, дБ и индексом приведенного уровня ударного шума LW, дБ [5]. Воздушный шум передаётся по воздуху, однако сте-

ны и перекрытия поглощают воздушные звуковые колебания не слишком хорошо. Способность поглощать шум стенами и перекрытиями зависит от того материала, с которого они состоят.

Ударный шум образуется, когда конструкция помещения воспринимает удар и возникающие при этом колебания переходят на стены либо перекрытия. Ударный шум образуется при ударах о пол тяжелых объектов либо ударах по стене.

Структурный шум образуется при передаче вибраций трубами, шахтами вентиляции и иными компонентами коммуникаций.

Таблица 1

Сравнительная таблица

Материал	Вид шума	Индекс звукопоглощения, α_w	Индекс изоляции уровня шума, R_w, дБ	Плотность, кг/м³
Стекловата - материал на базе стекловолокна	Воздушный	0,8–0,85	47	13–85
Минеральная вата –волокнистый материал, какой обладает существенным звукопоглощением	Воздушный	0,87–0,95	55-56	35–160
Многослойная панель – многослойные строительные конструкции, состоящие из 1-го либо 2-ух покровных слоев и утеплителя	Воздушный	0,7–0,9	47-65	110–140
Пенополиэтилен – многофункционый теплозвукоизолирующий материал	Ударный	0,5	54	20-80
Пробкорезиновая подложка – соединение гранулированной пробки и резины	Ударный	0,85	37	250
Битумно-пробковая подложка – материал, произведенный на базе крафт-бумаги с битумной пропиткой и с посыпкой пробковой крошкой	Ударный	0,7–0,95	63–65	200–250
Стеклохолст – экологически чистый материал, основаннный на минеральном стекловолокне и органических смолах	Структурный	0,85	55	25–50
Виброакустический герметик – материал на базе силиконовых смол с добавлением кремнийсодержащих модификаторов	Структурный	0,9	55-65	30
Эластомерные материалы – искусственные материалы с гибкими свойствами	Структурный	0,8	55	89–100

Для сравнения звукоизоляционных материалов используются два основных показателя: индекс звукопоглощения и индекс изоляции уровня воздушного шума. При выборе лучшего материала нужно обращать внимание, что коэффициент звукопоглощения должен стремиться к единице и чем ближе он к ней, тем лучше его защитные свойства, индекс изоляции уровня воздушного шума должен быть не ниже нормативов

для каждого типа конструкции и ее расположения. Исходя из данных, представленных в таблице, можно сделать вывод, что для защиты от воздушного шума целесообразно использовать минеральную вату, для защиты от ударного шума - битумно-пробковую подложку, а для защиты от структурного шума следует использовать виброакустический герметик.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Колосов Ю.В. Защита от вибраций и шума на производстве: Учебное пособие / Колосов Ю.В., Барановский В.В. - Санкт-Петербург, СПбГУ ИТМО, 2011. – 38 с;
2. Готлиб Я. Г. О роли средств индивидуальной защиты органа слуха от вредного воздействия производственного шума при специальной оценке условий труда / Готлиб Я. Г., Алимов Н.П. // Безопасность в техносфере. – Москва, 2015. - № 2 – С. 40-47;
3. ГОСТ 12.1.029-80 ССБТ. Средства и методы защиты от шума. Классификация. – Введ. 01.07.1981. – Москва – 4 с;
4. ГОСТ 23499-2009 Материалы и изделия звукоизоляционные и звукопоглощающие строительные. Общие технические условия. – Введ. 01.04.2011. – Москва: Стандартинформ, 2011. – 22 с;
5. Глушко Д.В. Современные средства защиты от шума, применяемые в ограждающих конструкциях / Глушко Д.В., Г., Антонова М.В., Беляева С.В. // Строительство уникальных зданий и сооружений. – Санкт-Петербург, 2015. - № 3 – С. 38-48.

УДК 621.221:521.974-82(088.8)
Ю.В. Иванов
ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет», г. Ижевск, Россия
Y.V. Ivanov
FGBOU VO "Udmurt state university", Izhevsk, Russia

ПУТИ УЛУЧШЕНИЯ ВИБРАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МАШИН УДАРНОГО ДЕЙСТВИЯ

WAYS OF IMPROVEMENT OF ACOUSTIC CHARACTERISTICS OF MACHINES SHOCK ACTIONS

Аннотация. В работе сформулированы основные направления улучшения вибрационных характеристик машин ударного действия. Указаны основные источники вибраций кузнечно-прессовых машин. Предложены технические устройства управления вибрационными потоками.
Ключевые слова: штамповочные, ковочные молоты, виброизолирующие системы, амортизаторы, рессоры.

Abstract. In work the basic directions of improvement of vibrating characteristics of machines of shock action are formulated. The basic sources of vibrations forge-pressing machines are specified. Technical devices of management are offered by vibrating streams.
Key words: stamping, forging hammers, vibration isolation systems, shock-absorbers, springs

Кузнечно-прессовые машины представляют весьма значительную часть среди парка металлообрабатывающего оборудования, составляя основу заготовительного производства машиностроения. Многообразие технологических операций предопределяет использование многочисленных, различных типов машин и механизмов, как в составе базовых конструкций, так и при использовании средств механизации и автомати-

зации. В существующем парке кузнечно-прессового оборудования значительную часть составляют машины ударного действия в виде кузнечных штамповочных и ковочных молотов.

Кузнечные молоты традиционно являются источниками импульсных вибрационных потоков, с уровнем виброскорости 120-140 дБА, что на 40-60 дБ превышает существующие санитарные нормы. Прессовое оборудование генерирует вибрационные потоки несколько меньшего уровня составляющие 115-120 дБА, что тоже превышает нормативные значения.

Исследования, проведенные в кузнечных цехах, показали, что наибольший уровень вибраций создается штамповочными и ковочными молотами, которые представляют собой, неустановившиеся импульсные колебания с максимальными значениями виброперемещений фундамента, достигающих 1,5 мм, а значений виброскорости – 100 мм/с. Уровень вибраций превышает нормируемые значения на рабочем месте кузнеца в 5-15 раз и более. Спектральные составляющие возбуждаемых вибраций размещены в интервале частот 8-50 Гц.

Комбинированное действие вышеуказанных неблагоприятных факторов в сочетании с существующими условиями производственного микроклимата приводит к снижению работоспособности, повышению вероятности возникновения травмоопасных ситуаций и, как следствие, развитию профзаболеваний персонала.

Защиту персонала кузнечных цехов от указанных неблагоприятных факторов следует осуществлять с учетом организационно – технических, производственно – технологических и медицинских мероприятий. Ослабление вибраций на пути их распространения относится к мерам пассивной виброизоляции и основывается на экранировании волн в грунтах. Для ослабления действующих вибраций в кузнечных цехах используются методы активной виброизоляции оборудования.

В настоящее время используются методы активной виброизоляции ковочных и штамповочных молотов, в которых ослабление вибраций осуществляется снижением уровня колебаний источника возмущения при установке фундамента молота (инерционный блок) на упругое основание [1]. Однако эти установки дорогостоящие по исполнению и затруднительные по эксплуатации. Наиболее перспективны методы активной виброизоляции молотов, в которых ослабление вибраций осуществляется при установке молота на упругое основание [2]. Для этого используются винтовые и гофрированные пружины, резиновые амортизаторы и рессоры.

Существующие конструкции имеют недостаточный ресурс долговечности амортизаторов из-за их перегрузки, вследствие ограниченных технических возможностей по размещению упругих элементов под шаботами молотов. Кроме того, для ковочных молотов, вследствие технической разобщенности шабота молота отдельно от станины существуют определенные трудности в обеспечении необходимой величины виброизоляции шабота без уменьшения КПД удара молота и возможности выполнения необходимых технологических операций.

Для нормализации параметров существующих технологических вибраций, необходимо выбрать такую рациональную величину жесткости амортизаторов, которая позволит учитывать возможности и резервы человеческого организма, его адаптацию к определенному уровню негативного влияния производственной среды, а также возможности основного технологического оборудования по необходимой частотной настройке для обеспечения безопасных условий труда. Стремление обеспечить вибрационную обстановку вокруг молота в интервале неощутимых вибраций для персонала приводит к использованию парциальных частот виброизолирующей установки кузнечного молота менее 3 Гц и недостаточного количества рессор, что вызывает их перегрузку и преждевременное разрушение. Малый ресурс функционирования перегружен-

ных рессор в сочетании с их высокой стоимостью вызывают справедливые нарекания производственников.

Для эффективной эксплуатации виброизолирующей установки, необходимо обеспечить приемлемый уровень вибраций, безопасный для человека и обеспечивающий нагрузки для амортизаторов в пределах допускаемых, что значительно увеличивает их ресурс, которые возможны в интервале частотной настройки системы 3-4 Гц. Указанные параметры успешно реализованы в конструкциях виброизолирующих установок кузнечных молотов с массой падающих частей до 5 т. В более крупных кузнечных молотах, указанные параметры возможно получить при использовании комбинированных, рессорно-пневматических амортизаторов. Эффективная и длительная эксплуатация рессорных амортизаторов определяется величиной допустимой стрелы прогиба рессоры, сочетающей ее статическую и динамическую деформацию.

Разработаны проекты [3] и прошли апробацию в течение длительного срока эксплуатации, составляющего более 15 лет, конструкции виброизолирующих установок всей гаммы ковочных и штамповочных молотов (см. рисунок). В конструкциях виброизолирующих установок, в качестве амортизаторов, используются железнодорожные рессоры различных модификаций, которые в случае отсутствия перегрузки, зарекомендовали себя с наилучшей стороны по простоте и надежности.

Конструктивные параметры виброизолирующих установок следующие: статическая осадка молота до 40 мм; динамическое смещение машины после удара 10-15 мм; время до затухания колебаний 0,3 с; парциальная частота колебаний конструкции 3-4 Гц; виброперемещение фундамента 0,15 мм; виброскорость фундамента 5 мм/с. Замеры уровня действующих вибраций подтвердили эффективность виброизоляции молотов: амплитуда колебаний фундамента молота снижаются более чем в 2,5 раза; виброскорость – в 6 раз; виброускорение – 10 раз.

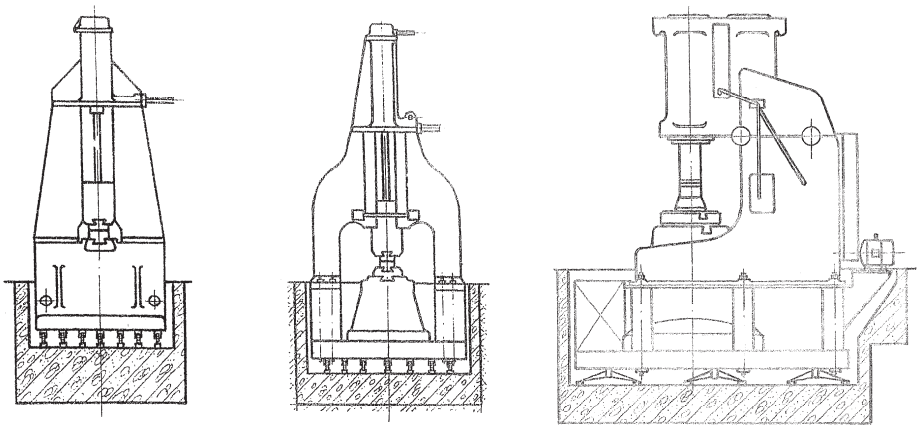


Рис. Конструктивные схемы виброизолирующих установок кузнечных молотов.

Эксплуатация указанных виброизолирующих установок молотов, за счет соответствующей частотной настройки, позволяет уменьшить негативные вибрации не только на рабочих местах, но и в помещениях административных служб кузнечных цехов, что особенно важно в условиях слабых грунтов размещения элементов зданий, испытывающих наибольшие резонансные колебания. При этом, удается вибрации в источнике снизить в 4-6 раз и привести их параметры в соответствие с требованиями санитарных норм, соответственно повысить безопасность существующих условий труда на рабочих местах. Предложенные конструкции рекомендуются к широкому внедрению в кузнечных цехах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Проектирование, строительство и эксплуатация виброизолированных фундаментов для штамповочных и ковочных молотов с весом падающих частей до 16 т. (Руководящий материал) – Воронеж: ЭНИКМАШ, 1967. – 83с.
2. Климов И.В., Кошелев В.П., Носов В.С. Виброизоляция штамповочных молотов. – М: Машиностроение, 1979. – 134с.
3. Иванов Ю.В. Исследование вибраций и результаты работ по их снижению в кузнечных цехах // Технология машиностроения. – 2008. - № 10. – С. 56 – 57.

УДК 629.039.58
М.С. Каменев
ФГБОУ «Морской государственный университет имени адмирала Г.И. Невельского», г. Владивосток, Россия
M.S. Kamenev
FGBOU «Maritime state university named after admiral G. I. Nevelskoy», Vladivostok, Russian Federation

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ ПОДВИЖНОГО ОБЪЕКТА ВНУТРИ МОРСКОГО СУДНА

ANALYSIS OF POSSIBILITY OF DETERMINING THE LOCATION OF A MOBILE OBJECT INSIDE THE MARINE SHIP

Аннотация. В статье рассмотрена возможность использования систем позиционирования на борту судна для обеспечения безопасности людей. Поднята проблема неотвратимости судовых аварий. Выявлена необходимость применения систем позиционирования. Исследованы технические параметры отдельных технологий позиционирования. На основе проведенного исследования предлагается использование технологии Bluetooth в качестве системы внутрисудового позиционирования для обеспечения индивидуальной и коллективной защиты.
Ключевые слова: системы локального позиционирования, Bluetooth, UWB, ZigBee, Wi-Fi, NanoLoc, NFER, RFID.

Abstract. The article considers the possibility of using positioning systems on board a ship to ensure the safety of people. The problem of the inevitability of ship accidents was raised. The need for the application of positioning systems has been identified. The technical parameters of individual positioning technologies are studied. Based on the study, Bluetooth technology is proposed as a system of intra-court positioning to provide individual and collective protection.
Key words: local positioning system, Bluetooth, UWB, ZigBee, Wi-Fi, NanoLoc, NFER, RFID.

Введение

Ежегодно на водном транспорте происходит множество аварий различного характера: пожары, посадки на мель, столкновения, потеря остойчивости, выход из строя оборудования и прочее. Все это влечет за собой гибель судна, пассажиров и членов экипажа. Последствия можно избежать благодаря средствам, а также различным способам зашиты, охраны, предупреждения и спасения людей. Однако опасность возникновения аварии не исчезает. Поэтому крайне важно в кратчайший срок организовать эвакуацию, найти и спасти пострадавших, но это практически невозможно без данных о местоположении пострадавших.

Появляется явная необходимость определения местоположения, количества, а в лучшем случае и персональных данных терпящих бедствие. Поставленная задача может быть решена при помощи систем позиционирования и идентификации.

Основу системы позиционирования составляет передача электромагнитного сигнала с передатчика на приемник. При заданном месте передатчика, приемник рассчитывает свое относительное положение, посредством обработки полученного сигнала. Можно выделить следующие классификации систем позиционирования: спутниковые, зональные, точечные и поверхностные [1]. Системы позиционирования различаются по методу обработки сигнала, от чего в большей степени зависит точность позиционирования, методы бывают следующими: ближайшей ячейки, ангуляции, измерения времени прибытия сигнала или разницы времен прибытия сигналов от нескольких передатчиков, измерения мощности принятого сигнала.

Применительно к судну целесообразно взять систему с радиусом эквивалентным размеру помещения, поскольку сигнал не пропускается переборками, и передатчики будут установлены в каждой каюте. С учетом этого к сравнению было взято несколько подходящих технологий: Wi-Fi, ZigBee, Bluetooth, UWB, NanoLock, NFER и RFID.

Wi-Fi

Это широко распространенная и довольно доступная технология для построения подключения не только к беспроводной локальной сети, но и к сети интернет. Точка доступа может фактически объединять до 24 устройств, одновременно принимающих информацию, теоретический заявленный предел составляет 255 подключенных устройств [3, 4, 5, 6, 8].

ZigBee

Это технология для маломощных беспроводных сетей, их особенностью является низкая цена и малое энергопотребления, низкая скорость передачи информации. Технология отличается закрытостью протокола взаимодействия. Система состоит из трех элементов: координаторов, маршрутизаторов и конечных устройств. Маршрутизаторы работают в непрерывном режиме, на каждый приходится до 32 спящих устройств, всего к одной базовой станции может быть привязано 240 устройств [3, 4, 6, 8].

Bluetooth

Это очень распространенная технология, знакомая низкой ценой оборудования и подверженная значительному влиянию препятствий на распространение сигнала. Сигнал модулирован скачкообразной перестройкой частоты, это обеспечивает защиту от широкополосных помех. Применяет метод измерения мощности принятого сигнала для определения позиции. Максимальное количество устройства в сети 71 [2, 3, 4, 6, 8].

UWB

Технология использует короткие импульсы с максимально широкой полосой пропускания и максимально узкой центральной частотой. Импульсы по форме могут быть различными по мощности и частоте, как и их обработка. Главное преимущество технологии заключается в ее устойчивости к лучевому затуханию. Для определения места может быть использован один из следующих методов: измерение времени прохождения сигнала или разницы времени прохождения сигнала, а так же ангуляция. Скорость передачи зависит от удаленности источника сигнала [4, 5, 6].

NanoLoc

Технология была создана для сбора информации со всякого рода датчиков. Одной из особенностей является открытость универсального протокола взаимодействия с внешними системами. Приемо-передатчики обладают очень высокой чувствительностью и стойкостью к внешним электромагнитным помехам. Методом определения является двухступенчатое измерение расстояний, это модификация измерения времени прохождения сигнала [3, 6].

Позиционирование NFER

Система не может быть использована для передачи дополнительной информации. Технология основана на вычислении сдвига фазы между электрической и магнитной компонентой радиосигнала. Низкочастотные волны огибают препятствия без отражений. Оптимальная дистанция, для определения местоположения с точностью до 30 см, лежит в пределах половины длины волны. Недостатком технологии является низкая эффективность и несогласованность антенны [3, 5].

Радиометки RFID

Данная технология не подразумевает использование радиосигнала для целей отличных от идентификации и локации объекта. Передача сигнала осуществляется между меткой и считывателем. Метки могут быть трех видов: пассивные, полупассивные и активные. Пассивные метки не имеют собственного источника питания для передачи сигнала, поэтому они определенным образом отражают полученный сигнал, в виду этого передача происходит на расстояние до 1 метра. Полупассивные метки имеют собственный источник питания, но не могут инициировать связь самостоятельно. Активные метки самостоятельно осуществляют передачу сигнала, на расстояние до 50 метров в прямой видимости. Система позволяет считывать до 200 меток в секунду [5, 7].

Краткий перечень технических параметров приведен в таблице 1

Таблица 1

Технические параметры систем

Название т ехнологии	Точность, м	Дистан-стан-ция, м	Частотный диапазон, МГц	Модуляция	Потребление тока работа мА	Мощность передатчика, мВт
WiFi	3	50	2400-2483; 5180-5240; 5745-5825	DSSS, OFDM	450	100
NFER	1	30		NFER	200	200
UWB	0,1	10	2850-10000	CSS	40	0,1
ZigBee	2	100	2400-2483; 902-928; 868-868,6; 433;	DSSS	70	100
NanoLOC	2	100	2400	CSS	30	33
Bluetooth	2	40	2400-2483	FHSS	30	100
Пассивные RFID	0,1	1	434; 868	FHSS	30	
Активные RFID	1	50	434; 868			0,1

Вывод

Системы внутрисудового позиционирования должны стать неотъемлемой частью мер обеспечения безопасности. Из всего вышеизложенного можно сделать вывод, что у каждой системы есть сильные и слабые стороны, выбор той или иной системы зависит от поставленной цели и опирается на особенности места применения системы. В среднем наиболее подходящей технологией для позиционирования является Bluetooth.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 ГОСТ Р ИСО/МЭК 24730–1:2014 Информационные технологии. Системы позиционирования реального времени. Часть 1: Прикладной программный интерфейс. - М.: Стандартинформ, 2014. – 6 с.

2 Хабрахабр [Электронный ресурс]: Технологии локального позиционирования. Часть 1. – Режим доступа: http://www.habrahabr.ru. – (Дата обращения: 10.04.2018).

3 Алексеев, В. Параметры Wi-Fi оборудования разрешенного для использования в Российской Федерации [Электронный ресурс] / В. Алексеев // Беспроводные техноло-

гии: науч. журн. – 2011 – № 1. - Режим доступа: http://www.wireless-e.ru. – (Дата обращения: 8.04.2018).

4 Информационный сайт о высоких технологиях [Электронный ресурс]: Обзор беспроводных технологий связи. – Режим доступа: http://www.all-ht.ru. – (Дата обращения 8.04.2018).

5 РТСЛ [Электронный ресурс]: Технологии позиционирования в реальном времени. – Режим доступа: http://www.rtslnet.ru. – (Дата обращения 07.04.2018).

6 Овчинников, С. Технологии локального позиционирования [Электронный ресурс] / С. Овчинников // Технологии локального позиционирования: науч. журн. – 2014 - №3. - Режим доступа: http://www.tssonline.ru. - (Дата обращения 07.04.2018).

7 Передовые охранные системы [Электронный ресурс]: Технология RFID. - Режим доступа: http://www.hundure.ru. - (Дата обращения 07.04.2018).

8 Костык, И. Н. Сравнение эффективности позиционирования лоя сетей Bluetooth, WIFI и ZIGBEE [Электронный ресурс]: / И. Н. Костык // Информационные технологии и телекоммуникации: науч. журн. – 2015 - №2. - Режим доступа: http://www.itt.sut.ru. - (Дата обращения 11.04.2018)

УДК 621.31 519.86

Кон Ен Сун
Сахалинский гуманитарно-технологический институт, КЭАЭ, г. Южно - Сахалинск, Россия
Kon En Sun
Sakhalin Humanities and Technology Institute, KEAE, Yuzhno - Sakhalinsk, Russia

МОДЕЛЬ ОПТИМИЗАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МИНИ ТЭЦ, ОСНОВАННАЯ НА ПРОИЗВЕДЕНИИ НЭША

MODEL OF OPTIMIZATION OF MINI COGENERATION PLANT OPERATIONS BASED ON JOHN FORBES NASH MULTIPLICATION

Аннотация. Мини ТЭЦ позволяют использовать тепло, выделяющееся при производстве электроэнергии для бытовых и производственных нужд. Принцип, широко реализуемый в городских условиях, становится наиболее полезным в небольших поселках и рыб производственных предприятиях, удаленных от линий электропередач. Статья посвящена оптимизации работы мини ТЭЦ посредством достижения максимума произведения Нэша при определенных ограничениях.

Ключевые слова: Комбинированные системы охлаждения, нагрева и мощности (CCHP), произведение Нэша, оптимизация модели.

Abstract. Mini CHP plants make it possible to use the heat generated in the production of electricity for household and production needs. The principle, widely implemented in urban conditions, becomes most useful in small settlements and fish production enterprises remote from power lines. The article is devoted to optimization of mini CHP operation by reaching the maximum of the Nash multiplication under certain restrictions.

Key words: Combined Cooling Heating and Power Solutions (CCHP), optimization, Nash multiplication.

Рыболовецкие станы и рыборазводные хозяйства традиционно размещаются в труднодоступных, не обеспеченных линиями передачи энергии местах. В то же время их содержание и производственные функции требуют значительных энергетических мощностей, как по расходованию электрического тока, так и поддержанию температуры в производственных установках и жилых помещениях. Последнее время особо дискуссионным стал вопрос о размещении предприятий данного типа в лесных массивах [1], [2]. Конечно, использование земель лесного фонда предполагает особую осторож-

ность по отношению к экологии окружающей природы. Здесь необходим оригинальный подход к выработке источников питания для компаний, связанных с выловом и воспроизводством рыбных ресурсов. Обычно для данных нужд используются дизельные электроагрегаты или паровые турбины, работающие на угле. Все, кто, когда-либо, наблюдал за работой данных установок представляют уровень шума и отходов, которые является побочными эффектами представляемых движителей. Однако, существует и еще одна, требующая разрешения проблема: представленное оборудование направлено на выработку электрического тока, а вырабатываемое во время его деятельности тепло не идет на нужды производства, теряясь в окружающем пространстве, то есть "обогревая воздух". В городских условиях подобные затруднения давно решаются с помощью теплоэлектроцентралей (ТЭЦ), являющихся не только производителями электроэнергии, но и источниками тепловой энергии. Естественно, в природных условиях в точности повторить городские конфигурации ТЭЦ невозможно, воспользовавшись только уменьшением масштаба.

Комбинированные системы охлаждения, нагрева и мощности (CCHP – Combined Cooling Heating and Power Solutions) или мини ТЭЦ характеризуются децентрализованным источником генерации энергии, где часть тепла, выделяемого как побочный продукт генерации, восстанавливается, а не отбрасывается в атмосферу. Эта обычно теряемая тепловая энергия затем используется для обогрева помещений, горячей воды или для охлаждения помещений. Этот процесс может быть высокоэффективным использованием входной энергии и может привести к экономическим сбережениям, сокращению выбросов, сокращению общего потребления первичной энергии (PEC – Primary Energy Consumption) и другим преимуществам для потребителя энергии по сравнению с традиционной отдельной теплоэнергетической системой, в результате чего электричество вырабатывается на центральной электростанции, а тепловой спрос выполняется с использованием отдельного оборудования на месте [3]. Особое удобство использования подобных установок представляет то, что они в качестве топлива может применяться природный газ, в частности, метан, получаемый из отходов производства [4,5].

Практически сразу с внедрением CCHP технологий встал вопрос об оптимальной балансировке выработки тепла и электроэнергии в системах указанного типа. Так как проблема связана с объединением двух отдельных фрагментов в агломерат, то очевидной предпосылкой является использование теории кооперативных моделей и игр. В частности, в [6] используется принцип лидера – последователя для обнаружения оптимального режима деятельности CCHP. Однако подобная модель получается достаточно громоздкой, в ней только список используемых обозначений занимает целую страницу. Поэтому мы предложим более концептуальную схему расчета подобных установок, опирающуюся на произведения Нэша (являющуюся частным вариантом равновесия по Нэшу) [7].

Введем две переменные P и Q, означающие выработку электрической и тепловой энергии установкой CCHP, при взаимосвязанном выпуске их. Кроме того, добавляются две постоянные P_0 и Q_0. Это аналогичная выработка без применения CCHP, то есть, в случае, когда оба вида энергии производятся на своих собственных установках. Задача торга, выбора оптимальной стратегии – это достижение максимума произведения относительных увеличений выпуска

$$\frac{(P-P_0)}{P_0} * \frac{(Q-Q_0)}{Q_0} \to max$$

при условии, что общий весовой относительный прирост ограничен как параметрами установки, так и экологическими принципами (шумом, отходами и т.д.).

$$\frac{(P-P_0)}{P_0} + \lambda_{PQ}\frac{(Q-Q_0)}{Q_0} \leq C$$

Весовой множитель λ_{PQ} зависит от требуемого для предприятия соотношения электричества и тепла. В частности, он весьма связан со временем года, так как зимой требуется отопление жилых и производственных помещений, а летом значительная доля электроэнергии уходит на работу холодильников.

Точка оптимизации (рис. 1) будет равновесной по Парето, другими словами, без крайней необходимости от нее не выгодно отклоняться как в сторону увеличения выработки тепла, так и в сторону выпуска дополнительной электроэнергии. Полученное равновесие обеспечит не только экономию ресурсов предприятия малого поселка, но и позволят создать для него более благоприятные экологические условия.

Во-первых, это связано с меньшим количеством отходов производства, которые необходимо складировать на территории, граничащей с заповедниками. Во-вторых, создаваемые конструкции мини ТЭЦ обладают гораздо меньшим уровнем шума, что немаловажно как для окружающей природы, так и для населения.

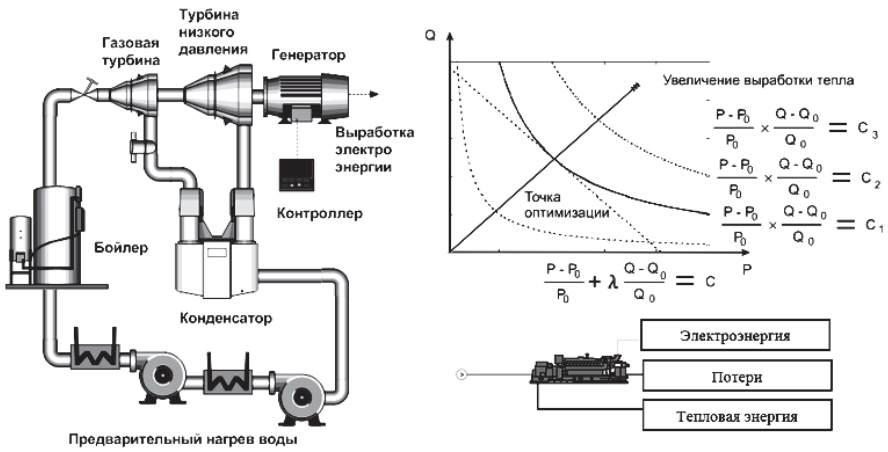


Рис. 4. CCHP генераторы и оптимизация их работы

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Новости Южно-Сахалинска (апрель 2017). “Сахалинские депутаты попросили федеральных коллег разрешить рыболовецкие станы в лесных массивах”

2. Законопроект № 118304-7 “О внесении изменений в Лесной кодекс Российской Федерации и статью 18 Федерального закона “О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов” (в части использования лесов для осуществления рыболовства)”, рассмотрение в первом чтении 13.07.2017

3. Combined Heat and Power Conference. CHP – Powering a sustainable energy future. 7th February 2018. Gas Networks Ireland.

4. Dongle Zhang, Mingming Zhu, etc. “Combined Heat and Power (CHP) Generation Using Gas Engines Fueled with Pyrolysis Gases”, Wiley Online Library. Clean Energy Systems 16 July 2015

5. Кон Ен Сун. Использование технологии AMPTS в контроллерах топливных элементов для эффективного получения электроэнергии из природных отходов. “Дальневосточная весна 2017”. Материалы 15-ой Международной научно-практической конференции. Комсомольск-на-Амуре, 5 июня 2017

6. Kaijun Lin, Junyong Wu, etc., Energy Management of Combined Cooling, Heating and Power Micro Energy Grid Based on Leader – Follower Game Theory. publishing 14 March 2018.

7. Данилов В.И. Лекции по теории игр. Российская экономическая школа, М., 2002, 140

УДК 539.16 (476)
В.Н. Босак[1], Т.В. Сачивко[1], А.В. Домненкова[2]
[1]Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, г. Горки, Беларусь; [2]Белорусский государственный технологический университет, г. Минск, Беларусь
V.N. Bosak[1], T.V. Sachyuka[1], A.V. Domnenkova[2]
[1]Belarusian State Agricultural Academy, Gorki, Belarus; [2]Belarussian State Technological University, Minsk, Belarus

ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ЛЕСНОМ ХОЗЯЙСТВЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

PECULIARITIES OF RADIATION SAFETY IN THE FORESTRY OF BELARUS

Аннотация. Рассмотрены вопросы научного и нормативного обеспечения радиационной безопасности в различных отраслях лесного хозяйства Республики Беларусь.
Ключевые слова: радиационная безопасность, правовое обеспечение, лесное хозяйство, Республика Беларусь.

Abstract. Regulatory issues, as well as the state and scientific peculiarities of radiation safety in the forestry on the Republic of Belarus.
Key words: radiation safety, legal peculiarities, forestry, Republic of Belarus.

Лесные угодья являются для Республики Беларусь одним из важнейших возобновляемых природных ресурсов и национальных богатств. Леса и лесные ресурсы имеют большое значение для устойчивого социально-экономического развития нашей страны, обеспечения ее экономической, энергетической, экологической и продовольственной безопасности [3].

В результате аварии на Чернобыльской АЭС около 23 % лесных угодий Республики Беларусь подверглось радиоактивному загрязнению. В настоящее время территория лесного фонда, отнесенная к зонам радиоактивного загрязнения, составляет 1668,7 тыс. га или 17,6 % от общей площади лесного фонда. Основная доля загрязненных радионуклидами лесов находится в ведении Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь (83,4 %) и Департамента по ликвидации последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС Министерства по чрезвычайным ситуациям (12,9 %) [1, 3–5].

Радиоактивное загрязнение территории Республики Беларусь, в т.ч. лесного фонда, обусловило принятие комплекса мероприятий по радиационной безопасности, направленных на минимизацию негативного последствия радиоактивного загрязнения. В лесном фонде особое внимание уделяется безопасному ведению лесного хозяйства в зонах радиоактивного загрязнения, радиационному контролю и радиационному мониторингу лесного фонда, охране и защите лесов в зонах радиоактивного загрязнения, особенностям ведения охотничьего хозяйства, обеспечению радиационной безопасности работников лесного хозяйства, порядку информирования населения о радиационной обстановке в лесах [1-5].

Важнейшим направлением обеспечения радиационной безопасности является нормативно-правовое обеспечение рекомендуемых мероприятий. Общее правовое регулирование в области радиационной безопасности осуществляется в соответствии с:

– Законом Республики Беларусь от 5 января 1998 г. № 122-З «О радиационной безопасности населения»;

– Законом Республики Беларусь от 30 июля 2008 г. № 426-З «Об использовании атомной энергии»;

– Законом Республики Беларусь от 6 января 2009 г. № 9-З «О социальной защите граждан, пострадавших от катастрофы на Чернобыльской АЭС, других радиационных аварий»;

– Законом Республики Беларусь от 26 мая 2012 г. № 385-З «О правовом режиме территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС»;

– Санитарными нормами и правилами «Требования к радиационной безопасности» и гигиеническим нормативом «Критерии оценки радиационного воздействия» (постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 28.12.2012 г. № 213);

– Санитарными правилами и нормами «Требования к обеспечению радиационной безопасности персонала и населения при осуществлении деятельности по использованию атомной энергии и источников ионизирующего излучения» (постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 31.12.2013 г. № 137);

– Государственной программой по преодолению последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС на 2011–2015 годы и на период до 2020 года (постановление Совета Министров Республики Беларусь от 31.12.2010 г. № 1922);

– Концепцией реабилитации населения и территорий, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, 2002 г.;

– Концепцией радиоэкологического образования в Республике Беларусь, 1998 г.;

– Концепцией защитных мер в восстановительный период для населения, проживающего на территории Республики Беларусь, подвергшейся радиоактивному загрязнению в результате Чернобыльской аварии, 1995 г.;

– другими нормативными правовыми (НПА) и техническими нормативными правовыми актами (ТНПА).

В области лесного хозяйства также принят ряд нормативных правовых актов и технических нормативных правовых актов, регламентирующих ведении лесного хозяйства на загрязненных радионуклидами землях, среди которых:

– Правила ведения лесного хозяйства на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС (постановление Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь от 27 декабря 2016 г. № 86);

– Радиационный контроль. Обследование лесосек. Порядок проведения: ТКП 239-2010 (постановление Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь от 22.02.2010 г. № 4);

– Радиационный контроль. Обследование земель лесного фонда. Порядок проведения: ТКП 240-2010 (постановление Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь от 22.02.2010 г. № 5);

– Радиационный контроль. Объекты лесного хозяйства, рабочие места. Порядок проведения: ТКП 250-2010 (постановление Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь от 28.06.2010 г. № 14);

– Радиационный контроль. Отбор и подготовка проб лесной продукции. Порядок проведения: ТКП 251-2010 (постановление Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь от 28.06.2010 г. № 14);

– Радиационный мониторинг лесного фонда. Закладка постоянного пункта наблюдения. Порядок проведения: ТКП 498-2013 (постановление Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь от 3.102013 г. № 12);

– Радиационный мониторинг лесного фонда. Обследование постоянного пункта наблюдения. Порядок проведения: ТКП 499-2013 (постановление Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь от 3.102013 г. № 12);

– Правила контроля радиоактивного загрязнения в системе Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь (приказ Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь от 3.02.2017 г. № 36);

– Положение о системе контроля радиоактивного загрязнения (постановление Совета Министров Республики Беларусь от 4.05.2015 г. № 372);

– Положение о контроле радиоактивного загрязнения (постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 11.02.2016 г. № 10);

– Положение о порядке обеспечения и отмены контрольно-пропускного режима на территориях зоны эвакуации (отчуждения), зоны первоочередного отселения и зоны последующего отселения, с которых отселено население (постановление Совета Министров Республики Беларусь от 3.12.2012 г. № 1110);

– Лесной кодекс Республики Беларусь от 24.12.2015 г., №332-З;

– Правила отвода и таксации лесосек в лесах Республики Беларусь (постановление Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь от 26.12.2016 г.);

– Правила рубок леса в Республике Беларусь (постановление Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь от 19.12.2016 г. № 68);

– Правила пожарной безопасности в лесах Республики Беларусь (постановление Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь от 19.12.2016 г. № 70);

– Санитарные правила в лесах Республики Беларусь (постановление Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь от 19.12.2016 г. № 79);

– Инструкция о порядке ведения охотничьего хозяйства и охоты на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению (постановление Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь от 13.10.2010 г. № 29);

– Положение о порядке проведения ветеринарного и радиационного контроля продукции охоты, а также транспортировки, использования, обезвреживания и (или) утилизации продукции охоты, в том числе зараженной возбудителями болезней либо с превышением допустимых уровней радиоактивного загрязнения (постановление Совета Министров Республики Беларусь от 12.11.2010 г. № 1672);

– другие нормативные правовые и технические нормативные правовые акты.

Нормативная база в области радиационной безопасности и регламентации ведения лесного хозяйства в зонах радиоактивного загрязнения постоянно обновляется, в связи с чем требуется ее периодическая проверка на предмет возможных изменений (отмены документа, его дополнения, изменения или выхода нового) [1–5].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Босак, В.Н. Безопасность жизнедеятельности человека / В.Н. Босак, З.С. Ковалевич. – Минск: Вышэйшая школа, 2016. – 335 с.

2. Босак, В.Н. Обеспечение радиационной безопасности в АПК Республики Беларусь / В.Н. Босак, Т.В. Сачивко // Дальневосточная весна – 2016. – Комсомольск-на-Амуре: КнАГТУ, 2016. – С. 131–133.

3. Босак, В.Н. Радиационная безопасность в лесном хозяйстве / В.Н. Босак, Л.А. Веремейчик. – Минск: РИПО, 2018. – 277 с.

4. Заготовка и использование дровяной древесины в зонах радиоактивного загрязнения / В.Н. Босак, А.В. Домненкова, Е.В. Сермакшева, Л.Н. Карбанович // Труды БГТУ. Серия 1: Лесное хозяйство, природопользование и переработка возобновляемых ресурсов. – 2017. – № 2. – С. 310–315.

5. Система защитных мероприятий по обеспечению радиационной безопасности в лесном хозяйстве / В.В. Перетрухин [и др.] // Труды БГТУ. Серия 1: Лесное хозяйство, природопользование и переработка возобновляемых ресурсов. – 2017. – № 2. – С. 316–321.

УДК 331.45
В.И. Сенина
ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный университет», г. Комсомольск-на-Амуре, Россия
V.I. Senina
FGBOU VO " Komsomolsk-on-Amur state university ", Komsomolsk-on-Amur, Russia

ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ ОПЕРАТОРОВ ТОВАРНЫХ НА НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕМ ПРЕДПРИЯТИИ

ASSESSMENT OF PROFESSIONAL RISKS OF OPERATORS COMMODITY AT THE OIL PROCESSING ENTERPRISE

Аннотация. Дана оценка профессиональных рисков операторов товарных на участке отгрузки товарной продукции нефтеперерабатывающего предприятия на основании анализа условий труда, выполненного по действующим законодательным и методическим документам: закону ФЗ № 426 от 28.12.2013 «О специальной оценке условий труда»; Приказу Минтруда России от 24.01.2014 № 33н «Об утверждении методики специальной оценки условий труда, классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкций по ее заполнению».
Ключевые слова: оценка профессиональных рисков, анализ условий труда, оценка риска репродуктивных нарушений.

Abstract. An assessment of professional risks of operators commodity on the site of shipment of products of the oil processing enterprise on the basis of the analysis of working conditions made on the existing legislative and methodical documents is given: to the law Federal Law No. 426 from 12/28/2013 "About special assessment of working conditions"; To the Order of Ministry of Labour and Social Protection of the Russian Federation from 1/24/2014 No. 33n "About the statement of a technique of special assessment of working conditions, the qualifier of harmful and (or) dangerous production factors, forms of the report on carrying out special assessment of working conditions and instructions for her filling".
Key words: assessment of professional risks, analysis of working conditions, assessment of risk of reproductive violations.

Оценка профессиональных рисков проводилась для профессиональной группы операторов товарных на участке отгрузки товарной продукции нефтеперерабатывающего предприятия ООО «РН – Комсомольский НПЗ».

Анализ условий труда на основании которого проводилась оценка профессиональных рисков выполнен по методике спецоценки условий труда [1].

Все операторы – мужчины среднего возраста со стажем работы от 10 до 15 лет.

В процессе отгрузки товарной продукции на операторов действуют такие вредные факторы как химический фактор, шум, световая среда, тяжесть и напряженность трудового процесса.

Технологический процесс отгрузки нефтепродуктов сопровождается выделением в воздух рабочей зоны паров бензина и ароматических углеводородов, таких как бензол, диметилбензол, метилбензол. Все эти вещества относятся к веществам, опасным для репродуктивного здоровья человека и образуют группу суммации. Концентрация вредных веществ, входящих в группу суммации, превышена в 4,6 раза. Подкласс условий труда по группе суммации определен с учетом особенностей воздействия вредных веществ – 3.3.

Наряду с перечисленными вредными веществами в воздухе рабочей зоны присутствуют углеводороды предельные, превышающие предельно допустимую концен-

трацию с подклассом 3.1, а также дигидросульфид, метантиол, керосин, концентрация которых не превышена.

Итоговый подкласс условий труда у операторов по химическму фактору 3.3.

Особенностью работы операторов товарных является выполнение в течение смены заданий на непостоянных рабочих местах в различных производственных помещениях (закрытые насосные станции) и на открытой (эстакады нефтепродуктов, железнодорожные составы).

В этих помещениях и на территории на операторов действует шум, источником которого является различное технологическое оборудование, Превышение предельно допустимого уровня (80 дбА) составляет от 10 до 15 дбА. Эквивалентный уровень шума определялся с учетом продолжительности воздействия на каждом рабочем месте и составил 90 дбА, что соответствует подклассу условий труда 3.2.

По микроклимату, световой среде, тяжести и напряженности трудового процесса у операторов товарных допустимые условия труда.

Комплексная оценка условий труда с учетом воздействия всех факторов показала, что у операторов товарных подкласс условий труда 3.3. Работа в таких условиях может привести к различным профессиональным заболеваниям.

Все операторы товарные в соответствии с руководством Р 2.2.1766-03 [2] находятся в зоне высокого (непереносимого) риска, требуются неотложные меры по снижению риска.

Оценка риска нарушений репродуктивного здоровья показала, что воздействие на операторов веществ, опасных для репродуктивного здоровья (бензин, бензол, диметилбензол, метилбензол) может привести к различным нарушениям репродуктивного здоровья.

В соответствии с методикой [3] у мужчин, работающих в условиях подкласса 3.3, высокий риск возникновения стойких нарушений репродуктивной функции, инвалидизации и (или) смерти потомства.

Скрытый ущерб здоровью в результате воздействия химического фактора составил 18,35 суток в год.

Оценка профессиональных рисков по шуму показала, что в настоящее время у работников при уровне шума 90 дбА может быть потеря слуха (ПС) первой степени с вероятностью 33 %, через 10 лет работы в подобных условиях вероятность ПС первой степени увеличится до 35 % и появится вероятность ПС второй степени – 3 %. Через 20 лет работы вероятность ПС первой степени увеличится до 48 %, вероятность ПС второй степени увеличится до 10 %.

Применение коллективных мер защиты для предотвращения развития профессиональных патологий для операторов товарных проблематично, т.к. они работают на непостоянных рабочих местах, расположенных на территории предприятия.

Предложено применение эффективных средств индивидуальной защиты, прошедших обязательную сертификацию в порядке, установленном соответствующим техническим регламентом:

По шуму:

-противошумные вкладыши (беруши)

-наушники Peltor Optime ii 3M HAY 905

По химическому фактору:

- респираторы с фильтрующей лицевой частью и клапаном выдоха

- полумаска с изолирующей лицевой частью и сменными фильтрами

-маски панорамные с противогазовым фильтром.

Применение современных средств индивидуальной защиты позволит обеспечить требуемый уровень защиты, снизить риск развития профзаболеваний

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Приказ Минтруда России от 24.01.2014 № 33н «Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению»
2. Профессиональный риск для здоровья работников: (Руководство) / под ред. Н.Ф. Измерова, Э.И. Денисова. – М.; Тровант, 2003. -448 с.
3. Методика № 11-8/240-09 от 12.06.2002 г. «Гигиеническая оценка вредных производственных процессов, опасных для репродуктивного здоровья человека».

УДК 614.8
Ю.А. Булавка, Д.С. Юхно
Полоцкий государственный университет, г. Новополоцк, Беларусь
Y.A. Bulavka, D.S. Yukhno
Polotsk State University, Novopolotsk, Belarus

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ОТБОР КАК МЕТОД УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ И БЕЗОПАСНОСТЬЮ НА НПЗ

PROFESSIONAL SELECTION AS A METHOD OF RISK MANAGEMENT AND SAFETY AT THE OIL REFINERY

Аннотация. В работе представлены результаты диагностический исследований с использованием программного комплекса для профессионального отбора среды студентов профильных специальностей для работы в нефтегазовой отрасли, с повышенным риском аварий. Установлен процент пригодных и условно пригодных.
Ключевые слова: профессиональной отбор, нефтепереработка, безопасность.

Abstract. The results of diagnostic studies using a software package for professional selection of the environment for students of profile specialties to work in the oil and gas industry, with an increased risk of accidents presented in the paper are presented. The percentages of suitable and conditionally suitable are established.
Key words: professional selection, oil refining, safety.

Ежегодно в мире на нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятиях происходит до 1500 аварий, 4 % которых уносят от 150 до 200 человеческих жизней, материальный ущерб в среднем составляет свыше 100 млн. долларов в год [1,2]. Актуальной проблемой современности является обеспечение безопасности функционирования НПЗ, эксплуатация которых осуществляется с повышенным риском аварий [5,8], одним из элементов снижения вероятности аварийных ситуаций является снижение влияния «человеческого» фактора в обеспечении промышленной безопасности, что и определило цель настоящего исследования.

Профессия оператора технологических установок одна из самых массовых в нефтеперерабатывающей промышленности и самых ответственных, т.к. их ошибочные действия могут привести к возникновению чрезвычайных ситуаций. Внедрение на НПЗ современных автоматизированных систем управления технологическим процессом, систем противоаварийной автоматической защиты и дистанционного управления, увеличение числа технологических параметров, подлежащих управлению, снижение двигательной активности, существенно изменило характер трудовой деятельности операторов, что обуславливает повышение требований к быстроте реакций работников, в т.ч. к действиям в чрезвычайных ситуациях; к точности измерений состояния системы управления технологическим процессом, увеличением объема и значимости производственной информации. Ошибочные действия нефтяников могут повлечь за собой

огромные невосполнимые человеческие жертвы и финансовые затраты. Достоверно установлено, что около 80 % несчастных случаев на производстве на НПЗ и 30 % аварийных ситуаций происходят по причинам, связанным с «человеческим фактором» [1,2]. Для успешного решения производственных задач оператору технологических установок требуется напряжение памяти и внимания, оперативное мышление, быстрота и точность реакций, сохранение самообладания в аварийных ситуациях и др. качества, связанные как с индивидуальными особенностями нервной системы, так и с формированием важных для профессии качеств оператора.

Несоответствие ряда физиологических и психологических параметров работника требованиям, предъявляемым профессией, может быть, с одной стороны, причиной перенапряжения, а с другой стороны, может стать причиной несчастных случаев на производстве и аварийных ситуаций. Основными профессионально значимыми психофизиологическими качествами оператора технологических установок являются такие, как: внимание, память, технический интеллект, логическое мышление, зрительное восприятие; а также личностные качества - ответственность и эмоциональная устойчивость.

В настоящее время профессиональный отбор потенциальных работников для НПЗ осуществляется по уровню образования и квалификации, и выявлением медицинских противопоказаний к данной профессии, при этом можно оценить зрительное восприятие и эмоциональная устойчивость, однако, не учитываются психофизиологические качества кандидатов, память и внимание, технический интеллект. Для осуществления профессионального отбора оператора технологических установок подобраны четыре психодиагностические методики, отвечающие требованиям надежности и валидности [3,4]: методика корректурной пробы Бурдона для исследования устойчивости и распределения внимания; теста Мюнстерберга для исследования избирательности и концентрации внимания; методика «Воспроизведение фигур» для исследования кратковременной и долговременной памяти; тест механической понятливости Беннета для исследование технического интеллекта

Программа протестирована на четырёх группах, общее количество опрошенных составило более 150 человек. Исследуемые группы, студенты либо выпускники специальности **«Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов» Полоцкого государственного университета (1, 2, 3,** 4 и 5-го года обучения очной и заочной форм).

Сложившаяся практика подготовки специалистов химиков-технологов показала, что все выпускники вузов начинают карьеру с самой первой степени, в большинстве случаев юноши получают профессию оператор технологических установок. Анализ результатов исследования профессионально важных качеств для профессии оператор технологических установок показал высокий уровень устойчивости и концентрации внимания для студентов всех форм обучения, и лучшие показатели по запоминанию и техническому интеллекту у очной формы по сравнению с заочной (рисунок 1).

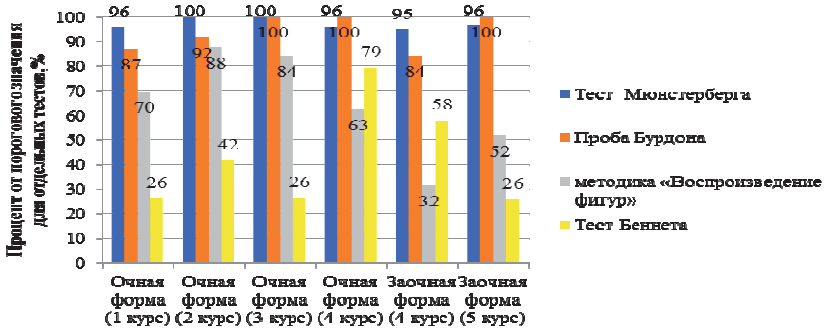


Рис. 1. Результаты исследования профессионально важных качеств для профессии оператор технологических установок

При сравнении групп заочников видно, что по развитию памяти выпускная группа выше, что вероятно обусловлено активизацией интеллектуальной деятельности в последний год обучения, однако по техническому интеллекту студенты четвертого года показали более чем в два раза лучший результат, чем студенты пятого курса, что, вероятно, связано с тем, что большинство студентов четвертого года работают по профессиям, связанным с эксплуатацией оборудования, техники и технологий. Результаты анализа профессионально важные качества среди мужчин показали, что кратковременная и долговременная память более развита среди очников у юношей.

Результаты тестов на уровень технического интеллекта также выше среди мужчин, обучавшихся как в очной, так и в заочной форме, уровень устойчивости и концентрации внимания практически одинаков для обоих полов, но уровень запоминания у женщин, в заочной форме, выше, чем у мужчин.

Студенты очной формы по всем тестам показывают результаты выше, чем студенты заочной формы, что обусловлено необходимость постоянной тренировки памяти, внимания и технического интеллекта на протяжении всего семестра, большим объемом воспринимаемого учебного материала и ступеней периодического контроля знаний, к примеру, рейтинговый контроль предусмотрен только для студентов очной формы обучения.

Профессиональная пригодность оценивалась по минимальным показателям, полученным в группе контроля по инженерно-технических работникам белорусского НПЗ, условная пригодность оценивалась по пороговым значениям для отдельных тестов. Выполненные диагностические исследования с использованием программного комплекса для профессионального отбора студентов профильных специальностей для работы в нефтегазовой отрасли показали, что 9% студентов очной формы выпускных курсов (по мужчинам 9,5 %), и только 2 % студентов заочной формы (по мужчинам 3 %) можно отнести к профпригодным к профессии оператор, к условно пригодным можно отнести 28 % студентов очной формы (по мужчинам 26 %), и 17 % студентов заочной формы (по мужчинам 16 %). Внедрение системы оценки профессиональной пригодности оператора для работы на НПЗ принесёт как социальный, так и экономический эффект, выражающийся в сокращении числа аварийных ситуаций, обусловленных «человеческим фактором».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Булавка, Ю.А., Смиловенко, О.О. Концептуальный подход к оценке профессионального риска на опасных производственных объектах // Чрезвычайные ситуации: образование и наука, Том 8, № 1.– 2013. – С.125-131

2. Булавка Ю.А. Проблема выбора наиболее опасного аппарата для оценки взрывоопасности технологического блока на нефтеперерабатывающих и нефтехимических производствах//Вестник Полоцкого государственного университета. Серия В, Промышленность. Прикладные науки. - 2016. - № 11. - С. 125-129

3. Кожемятов, К.Ю., Булавка, Ю.А., Юхно, Д.С. Совершенствование подбора человеческих ресурсов для нефтегазовой отрасли // Актуальные проблемы развития нефтегазового комплекса России: Сборник тезисов XII Всероссийская научно-техническая конференция (12-14 февраля 2018 г., г. Москва). - РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина. - Москва, 2018.-С.493

4. Yukhno, D.S., Bulauka, Y.A. Reduction of occupationalrisks for workers of the oil refinery by introducing of automated system for evaluation of professional ability of operators// Tatarstan UpExPro 2018: материалыII Международной молодежной конференции (14–17 февраля 2018 г., Казань). – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2018. –С.101-102

УДК 331.45
О.Н. Федорова, Г.Е. Никифорова
ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный университет», г. Комсомольск-на-Амуре, Россия
O.N. Fedorova, G.E. Nikiforova
FGBOU VO " Komsomolsk-on-Amur state university ", Komsomolsk-on-Amur, Russia

СПЕЦИФИКА ОЦЕНКИ УСЛОВИЙ ТРУДА МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ
SPECIFICS OF ASSESSMENT OF WORKING CONDITIONS OF HEALTH WORKERS

Аннотация. В статье приведены некоторые неопределенности, выявленные при определении класса условий труда врачей-стоматологов по разным документам.
Ключевые слова: класс условий труда, тяжесть и напряженность трудового процесса.

Abstract. Some uncertainty revealed when determining a class of working conditions of dentists according to different documents are given in article.
Key words: class of working conditions, weight and tension of labor process.

Согласно статье 212 Трудового Кодекса РФ, каждый работодатель обязан обеспечить безопасные условия труда для своих работников, в т.ч. производить оценку условий их труда. С принятием федерального закона [1] и утверждением Методики [2] часто стали возникать сложные ситуации, связанные с несовершенством оценки условий труда (УТ) медиков.

В качестве примера рассмотрим оценку УТ врачебного персонала одной из стоматологических клиник г. Комсомольска-на-Амуре. Врачебный состав персонала исследуемой клиники представлен стоматологами-хирургами (общего профиля и имплантологом) и стоматологами-терапевтами.

При пофакторной оценке УТ были выявлены некоторые неопределенности. Оказалось, что гигиенические нормативы по физическим факторам, установленные [3] для медработников, отличаются от аналогичных, установленных [4], которые взяты за основу при определении класса УТ в ходе проведения специальной оценки условий труда [3].

В частности, при оценке УТ по шумовому фактору, согласно Приложению 10 [3], предельно допустимые эквивалентные уровни звука на рабочих местах медперсонала устанавливаются с учетом класса УТ по тяжести и напряженности трудового процесса, который необходимо устанавливать по [5]. В Приложении 6 [4] определение предельно допустимых эквивалентных уровней звука происходит аналогично, однако оценка тяжести и напряженности трудового процесса производится по действующим документам, т.е. по [2]. В итоге, при проведении анализа УТ при воздействии шума, руководствуясь нормами [3], для врачей стоматологов-терапевтов (фактический эквивалентный уровень шума = 69,9 дБ(А)) был бы установлен класс 3.2 (при тяжести и напряженности трудового процесса, отнесенным к классам 3.1 в соответствии с [5]). При определении же класса УТ по [2], для рассматриваемой группы персонала установлен допустимый (2) класс УТ.

Существуют отличия в нормировании параметров по фактору локальная вибрация. В [3] эквивалентный уровень виброускорения по всем осям составляет 116 дБ(А), в то время как по [4] – 126 дБ(А).

Помимо физических факторов есть и различия при оценке напряженности трудового процесса. Ранее оценка условий труда по данному фактору включала оценку интеллектуальных, эмоциональных, сенсорных нагрузок, а также монотонность нагрузок и режим работы, что более полно и точно отражало специфику трудовой деятельности

врачей. Для врачей стоматологов наиболее типичными и значимыми являлись бы показатели напряженности, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Наиболее значимые показатели напряженности трудового процесса у врачей-стоматологов клиники по [5]

Показатели напряженности трудового процесса	Специализация врача-стоматолога			
	хирург		терапевт	
	Фактическое значение	Класс УТ	Фактическое значение	Класс УТ
1 Интеллектуальные нагрузки				
Содержание работы	Эвристическая (творческая) деятельность, требующая решения алгоритма, единоличное руководство в сложных ситуациях	**3.2**	Эвристическая (творческая) деятельность, требующая решения алгоритма, единоличное руководство в сложных ситуациях	**3.2**
Восприятие информации и ее оценка	Восприятие сигналов с последующим сопоставлением фактических значений параметров с их номинальными значениями. Заключительная оценка фактических значений параметров	3.1	Восприятие сигналов с последующим сопоставлением фактических значений параметров с их номинальными значениями. Заключительная оценка фактических значений параметров	3.1
Характер выполняемой работы	Работа по установленному графику с возможной его коррекцией по ходу деятельности	2	Работа в условиях дефицита времени	**3.1**
2 Сенсорные нагрузки				
Длительность сосредоточенного наблюдения (% времени смены)	50	2	70	**3.1**
Размер объекта различения (при расстоянии от глаз работающего до объекта различения не более 0,5 м) в мм при длительности сосредоточенного наблюдения (% времени смены)	1) для хирургов общего профиля - более 5 мм – 100 %	1	1-0,3 мм более 50 %	3.1
	2) для стоматолога-хирурга (имплантолога)- 5-1,1 мм около 50 %	2		
3 Эмоциональные нагрузки				
Степень ответственности за результат собственной деятельности. Значимость ошибки	Несет ответственность за функциональное качество основной работы. Влечет за собой исправления за счет дополнительных усилий всего коллектива	3.1	Несет ответственность за функциональное качество основной работы. Влечет за собой исправления за счет дополнительных усилий всего коллектива	3.1

При окончательной оценке напряженности труда (с учетом всех 23 показателей) по [5] стоматологам-хирургам был бы установлен допустимый класс условий труда, врачам стоматологам – терапевтам – класс 3.1. С введением же [2], большая часть этих фак-

торов не учитывается, и напряженность трудового процесса врачей-стоматологов клиники можно оценить лишь по показателю - нагрузка на голосовой аппарат, который практически не характерен для данных профессий, а потому у них установлен 1 класс УТ.

Таким образом, по нашему мнению, Методика [2] требует значительных доработок. Хоть она и призвана облегчить оценку условий труда, собрав все нормативы по оцениваемым факторам в одном документе, однако в то же время она не учитывает специфику деятельности работников различных специальностей, за счет чего оценка условий труда производится некорректно. Так что же теперь? С введением Методики [2] вредные условия труда станут «редкостью» или есть шанс, что медленно, но верно, все встанет на круги своя? Как говорится, поживем – увидим.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 28.12.2013 N 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда»

2. Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению: Приказ Минтруда России от 24.01.2014 г. № 33н (с изменениями на 14 ноября 2016 года).

3. СанПиН 2.1.3.2630-10. Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность (с изменениями на 10 июня 2016 года).

4. СанПиН 2.2.4.3359-16. Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах.

5. Р 2.2.2006-05 Гигиена труда. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда.

УДК 331.45

М.В. Гаврилова
ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный университет», г. Комсомольск-на-Амуре, Россия
M.V. Gavrilova
FGBOU VO "Komsomolsk-on-Amur state university", Komsomolsk-on-Amur, Russia

МОБИЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ИНСТРУМЕНТ ГОСУДАРСТВЕННОГО НАДЗОРА В СФЕРЕ ОХРАНЫ ТРУДА

MOBILE TECHNOLOGIES AS A TOOL OF STATE OVERSIGHT IN THE SPHERE OF LABOR PROTECTION

Аннотация. В статье рассмотрено применение мобильных технологий как вспомогательного инструмента государственного надзора в области охраны труда, которым может воспользоваться любой житель России. Примером является мобильное приложение «Я-инспектор», разработанное Федеральной службой по труду и занятости РФ. Рассмотрены особенности применения приложения, оценена его эффективность.

Ключевые слова: охрана труда, оплата труда, государственный надзор, мобильные технологии.

Abstract. The article considers the use of mobile technologies as an auxiliary tool of state supervision, which any citizen of Russia can use. An example is the mobile application "I-Inspector", developed by the Federal Service for Labor and Employment of the Russian Federation. Features of application application are considered, its efficiency is estimated.

Key words: labor protection, remuneration, state supervision, mobile technologies.

Современный мир диктует свои правила. Точнее, предоставляет возможности применить достижения технологического прогресса еще и в сфере охраны труда. Например, Федеральная служба по труду и занятости (далее – «Роструд») в 2016 году инициировала разработку мобильного приложения «Я-инспектор». Приложение является эффективным инструментом системы государственного надзора и позволяет сократить время, затрачиваемое на трансформирование зафиксированного нарушения в письменную жалобу, которая впоследствии направляется в контрольно-надзорные органы. В 2017 году началась активное тестирование нового модуля. В статье будут рассмотрены все особенности его работы, плюсы и минусы применения.

Прежде всего, стоит отметить, что первоисточником основы для разработки приложения «Я-инспектор» явился электронный сервис для работников и работодателей Онлайнинспекция.рф. На его страницах любой зарегистрировавшийся пользователь может задать вопрос ведущим специалистам Роструда и получить официальный ответ, подкрепленный ссылками на актуальную нормативно-правовую документацию. Также можно подать запрос для проверки работодателя, недобросовестно исполняющего свои обязанности в сфере трудовых взаимоотношений. Кроме того, в настоящее время в пилотном режиме проходит тестирование сервиса самопроверки предприятий на выявление нарушений трудового законодательства.

Конечно, данный электронный сервис позволяет достаточно быстро сообщить о нарушении прав работника. Однако, в случае необходимости незамедлительной реакции инспекторов безусловно выигрывает мобильное приложение «Я-инспектор». В принципе, оно и было разработано в первую очередь для предупреждения несчастных случаев на производстве.

Процесс установки приложения на мобильный телефон достаточно прост. Стоит отметить, что телефон должен быть «умным», то есть обладать операционной системой Android или IOS. Только тогда через так называемые магазины приложений Google Play и AppStore можно загрузить приложение «Я-инспектор» на телефон. К слову, доступ к возможностям приложения абсолютно бесплатен и не требует финансовых затрат. На сегодняшний день количество пользователей приложения составляет 9 тысяч человек.

После установки требуется регистрация пользователя при помощи учетной записи на портале Госуслуг. На этом шаге некоторые пользователи могут решить не идти дальше из-за отсутствия анонимности своей личности. Однако всё же стоит подумать о безусловно положительном результате своих действий – ведь в случае своевременной фиксации нарушения работник сможет целым и невредимым вернуться домой. К тому же авторизация пользователя позволит избежать фиктивных жалоб и бесплодной работы инспекторов Роструда.

Тематика жалоб сейчас включает 2 раздела – «Нарушения в сфере охраны труда» и «Нарушения в сфере оплаты труда». В таблице 1 представлены темы, входящие в оба раздела.

Таблица 1

	Раздел «Нарушения в сфере охраны труда»	Раздел «Нарушения в сфере оплаты труда»
Темы	Рабочие без касок на строительной площадке	Задерживают зарплату
	Строительная площадка без ограждений	Произведены удержания из зарплаты
	Работники на стройке без страховки	Не оплачена сверхурочная работа, работа в выходные и нерабочие дни
	Сокрытие работодателем несчастного случая на производстве	Работодатель платит меньше, чем предусмотрено трудовым законодательством
	Нарушение работодателем порядка расследования несчастного случая на производстве	

Как видно, пока нарушения в сфере охраны труда ограничены производством работ на строительных объектах. Это объясняется тем, что на сегодняшний день строительная отрасль остаётся самой травмоопасной среди других видов производств.

При подаче жалобы требуется указать адрес, где территориально зафиксировано нарушение (область, город, улицу, номер дома). Также доступна возможность указать место на карте. Далее следует прикрепить фотографию допущенного нарушения и паспорта объекта (при наличии), добавить пояснительный комментарий. После выполнения этих простых действий жалоба отправляется модератору на проверку, после которой заявителю приходит сообщение о приеме или отказе в приеме. В дальнейшем пользователю следует ожидать ответ о предпринятых мерах в течение 30 дней. Ответ появляется в подразделе приложения «Ход решения» в виде сообщения с прикрепленным документом в формате pdf, оформленным в официальном виде от соответствующего территориального подразделения инспекции труда. Кроме своих жалоб существует возможность видеть и заявки других пользователей в соответствующем подразделе «Лента проблем».

В целом, у мобильного приложения «Я-инспектор» есть как плюсы, так и минусы применения. Безусловным положительным эффектом является практически молниеносная отправка жалобы. Сейчас погружение в виртуальный мир при помощи мобильных телефонов достаточно популярно у любых возрастных категорий. Поэтому свободное время можно потратить не только на пребывание в играх и развлекательных приложениях, но и принести пользу обществу, своевременно заметив нарушение. Кроме того, работодатель будет держать себя в тонусе, памятуя о риске внеплановой проверке инспекции труда в случае постоянного выявления нарушений правил охраны труда и норм трудового законодательства.

Небольшим минусом можно назвать наличие вероятности отказа в проведении внепланового надзора. Ведь такой вид проверок необходимо согласовать с прокуратурой, а это не всегда получается. Либо инспектор прибыл на строительный объект, указанный в жалобе, а застройщик уже прекратил производство работ по этому адресу. Также недочеты есть и в функционале мобильного приложения – при указании адреса автоматически предоставляется только список областей, тогда как название города приходиться вводить вручную.

В общих чертах, приложение «Я-инспектор» дало хороший старт в сфере новых мобильных технологий. Другие ведомства вдохновились инициативой Роструда и принялись разрабатывать собственные приложения. К примеру, Фонд социального страхования сейчас работает над созданием модуля «Социальный навигатор», который позволит подать заявку на предоставление различных пособий как физическим, так и юридическим лицам, а также получить информацию о всех доступных услугах Фонда.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. "Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 05.02.2018). - Режим доступа: www.consultant.ru

2. Постановление Правительства РФ от 01.09.2012 N 875 (ред. от 30.04.2018) "Об утверждении Положения о федеральном государственном надзоре за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права". - Режим доступа: www.consultant.ru

3. Федеральный закон от 26.12.2008 N 294-ФЗ (ред. от 18.04.2018) "О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля". - Режим доступа: www.consultant.ru

УДК 658(07)
Г.И. Коноплева
ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный университет», г. Комсомольск-на-Амуре, Россия
G.I. Konopleva
FGBOU VO " Komsomolsk-on-Amur state university ", Komsomolsk-on-Amur, Russia

ПОНЯТИЕ КАДРОВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ОРГАНИЗАЦИИ
CONCEPT OF PERSONNEL SAFETY OF THE ORGANIZATION

Аннотация. В статье раскрывается проблема кадровой безопасности организации. Особое внимание уделено рассмотрению цели, задач и факторов, влияющих на кадровую безопасность. Прослеживается взаимосвязь кадровой безопасности организации с системой управления персоналом. Данная проблема мало изучена и требует дальнейших исследований. В статье представлены к рассмотрению кадровые риски системы управления персоналом и показатели, характеризующие их.
Ключевые слова: кадровая безопасность, цели и задачи, факторы, кадровые риски, показатели.

Abstract. The problem of personnel safety of the organization reveals in article. Special attention is paid to consideration of the purpose, the tasks and factors influencing personnel safety. The interrelation of personnel safety of the organization with a personnel management system is traced. This problem is not enough studied and demands further researches. The personnel risks of a personnel management system and indicators characterizing them are presented in article to consideration.
Key words: personnel safety, purpose and the tasks, factors, personnel risks, indicators.

Актуальность исследования кадровой безопасности в современных экономических условиях бесспорна. Поскольку именно она способствует снижению неблагоприятных рисков и угроз, обеспечивая при этом успешное функционирование организации во внешней среде. Ценным ресурсом для организации является человек, который непосредственно участвуя в управленческом и производственном процессе, оказывает прямое влияние на результат достижения цели организации. Именно человек может создать потенциальную угрозу для организации и являться одновременно объектом и субъектом данных угроз.

Целью кадровой безопасности в организации является выявление негативных рисков и минимизация их последствий, вызванных деятельностью персонала. Кадровая безопасность требует рассмотрения ряда организационных задач:

– мониторинг безопасности организации;
– разработка требований к персоналу;
– утверждение нормативной документации для сотрудников в интересах соблюдения кадровой безопасности;
– выявление сотрудников, попадающих в группу риска;
– участие в разработке кадровой политики организации.

Кадровая безопасность организации подвержена влиянию ряда факторов, которые делятся на объективные и субъективные. Объективные факторы не связаны с действиями конкретных нанимателей. Субъективные факторы напрямую связаны с поведением руководителя в организации. Вследствие чего возможно возникновение опасности или угрозы со стороны работников по отношению к действиям руководства организации. Субъективные факторы, возникающие в организации, можно рассмотреть с позиций:

– нежелания руководства инвестировать капитал в человеческий ресурс;
– экономии затрат на отбор и обучение персонала;
– минимизации затрат, связанных с разработкой кадровой стратегии;
– некомпетентности руководства;
– неэффективности системы управления персоналом.

В организации необходимо соблюдать чёткое разделение функций кадровой службы, которая связана с отбором, оценкой, мотивацией и дальнейшем использованием

персонала, и функций службы кадровой безопасности. Зачастую в экономической литературе нет чёткого их разграничения или же налицо видна подмена данных функций. На наш взгляд, эти функции необходимо рассматривать во взаимосвязи, поскольку они дополняют друг друга. Стратегия кадровой безопасности организации взаимосвязана с системой управления персоналом в организации. Она включает следующее направления:

- планирование и маркетинг персонала;
- наём, учет персонала;
- управление трудовыми отношениями;
- условия труда;
- мотивация персонала;
- развитие персонала;
- информационное обеспечение;
- правовое обеспечение.

Изложенные выше направления стратегии безопасности организации направлены главным образом на минимизацию и нейтрализацию кадровых рисков. В таблице 1 представлены к рассмотрению фрагменты группы рисков и показатели их характеризующие.

Таблица 1

Показатели, характеризующие кадровые риски системы управления организацией

Группы рисков системы управления персоналом	Показатели
1. Планирование и маркетинг персонала	Количественная и качественная потребность в персонале; потребность по категориям и должностям; соответствие фактической численности плановой; процент занятости работников в организации; уровень образования; профессиональная компетентность персонала.
2. Наём, учет персонала	Количество вакантных мест; коэффициент отбора кандидатов; коэффициент постоянства; индекс стабильности рабочей силы.
3. Управление трудовыми отношениями	Коэффициент результативности оценки работников, прошедших аттестацию.
4. Условия труда	Частота производственного травматизма; наличие профзаболеваний; уровень технической оснащенности.
5. Мотивация персонала	Производительность труда; средний уровень оплаты труда на одного работника; текучесть персонала; удельный вес оплаты труда в общих издержках организации; показатель качества труда; объём и сложность работ; квалификация работника.
6. Развитие персонала	Количество учебных программ; коэффициент успешного обучения; доля издержек на обучение в общем объеме издержек на персонал; количество руководителей и специалистов, выдвинутых в кадровый резерв организации; количество стажировок за год.

Кадровую безопасность организации следует рассматривать с двух сторон: в первом случае, это – охрана и улучшение условий труда; во втором – лояльность сотрудников к организации. Улучшение условий труда в организации приводит к росту производительности работников, возрастает экономический стимул к труду, что способствует результативному достижению целей организации. Лояльность сотрудников в организации определяется желательным поведением, которое не связано с нанесением угрозы или опасности для функционирования ее деятельности. Под лояльностью работников к организации понимается совпадение интересов с обеих сторон, которые приводят к синерге-

тическому эффекту, и выражаются в конкурентоспособности персонала и организации, что обеспечивает ей залог успешного функционирования и развития. Именно поэтому кадровая безопасность организации призвана создавать такие условия, осуществление которых предотвратит риски и угрозы, связанные с деятельностью персонала, его интеллектуальным потенциалом и трудовыми отношениями в целом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Александров, А. Р. Управление кадровой безопасностью организации: учеб. – М.: Маркет ДС, 2010. – 176 с.
2. Коноплева, Г. И. Управление рисками предприятий и организаций: учеб. пособие для вузов / Г. И. Коноплева, И. С. Капустенко. – Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос. техн. ун-та, 2016.– 92 с.
3. Одегов, Ю. Г. Кадровая политика и кадровое планирование: учебник для вузов / Ю. Г. Одегов, М. Г. Лабажданян. – М.: Юрайт, 2014. – 444 с.
4. Управление персоналом: теория и практика. Система управления персоналом: учебно-практическое пособие. / под ред. А. Я. Кибанова. –ГУУ, М.: Проспект. – 2016. – 290 с.

УДК:331.108.2
И.С. Капустенко
ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный университет», г. Комсомольск-на-Амуре, Россия
I.S. Kapustenko
FGBOU VO " Komsomolsk-on-Amur state university ", Komsomolsk-on-Amur, Russia

ОСОБЕННОСТИ КАДРОВЫХ РИСКОВ И ИХ МИНИМИЗАЦИИ
FEATURES OF PERSONNEL RISKS AND THEIR MINIMIZATION

Аннотация. В работе сформулированы основные направления минимизации рисков, описаны особенности рисков на предприятии.
Ключевые слова: персонал, кадры, риски, минимизация рисков.

Abstract. The main directions of risk minimization are formulated in the work, the features of risks in the enterprise are described.
Key words: personnel, personnel, risks, risk minimization.

Безопасность организации в экономической сфере определяет базу его развития. По данным многочисленных исследований, на долю рисков, имеющих связь с работниками, приходится от 65 до 80 % всех возможных негативных событий, угрожающих бизнесу. Таким образом теме кадровых рисков все стремительней набирает популярность. Причины этого находятся в исторически сложившемся системном кризисе, который переживает цивилизация на очередном цикле ее жизни. Последствием этого является не только обострение конфликтов производственных взаимоотношений, но и рост рискованных мотивационных дисбалансов.

Кадровые риски – вероятность происхождения событий неблагоприятного характера, реализации угроз, исходящих от персонала, в результате принятия решений. Обычно угрозы такого типа имеют комплексную основу и также именуются антропогенными. Негативные события могут выражаться в утрате важной засекреченной информации, в проявлении коммерческих угроз, в потерях выручки, имиджа и репутации фирмы.

В XXI веке информация стала одним из важных факторов конкуренции, поэтому причины возникновения опасности утраты, хищения и намеренного искажения информации напрямую связаны с рисками кадров. Такие риски могут быть причиной следующих угроз.

1. Умышленное нанесение вреда программному обеспечению и базам данных.

2. Незаконное проникновение в базы данных, которые представляют коммерческую тайну.

3. Нарушение секретности информации и ее хищение.

4. Неумышленное нанесение вреда информационной системе компании.

Еще одним актуальным видом риска, связанного с кадрами, является вероятность хищения материальных ценностей фирмы и опасность потери средств фирмы вследствие неоправдавшихся инвестиций в повышение квалификации кадров, которые затем уволились. Этот вид риска является одним из самых пагубных в российской бизнес-среде и имеет такие причины возникновения как:

1. Деформированные социальные установки сотрудников;

2. Низкий уровень контроля и учета в фирме;

3. Двойные стандарты налогово-правовой модели деятельности, которые вынуждены реализовывать руководство для того, чтобы сохранить бизнес в кризисных обстоятельствах.

Классификация рассматриваемых рисков, в первую очередь, обусловлена функциями управления кадрами, которые реализуются в соответствующем подразделении управления компании. Кроме данного признака выделяются также такие критерии деления рисков, как виды потерь, возможность разнообразия, период действия, предсказуемость и допустимость.

С одной точки зрения, в управлении кадровыми рисками прослеживается типовая методика работы с вероятностью возникновения неблагоприятных событий в бизнесе. Управление рисками данной категории содержит процедуры выявления, оценки и контроля факторов риска со стороны внешних и внутренних источников возникновения. С другой стороны, регулирование потенциальных угроз со стороны персонала максимально близко подходит к стратегии управления персоналом и стратегической концепции безопасности деятельности. Это означает двойственную принадлежность процесса управления риска персонала к функциональной системе HR и к системе безопасности компании.

Управление рисками как часть кадрового менеджмента и компонент безопасности содержательно осуществляются в многоаспектном режиме и гарантирует следующее.

1. Соблюдение идеи приемлемого риска, которая предполагает не полное уничтожение угроз, а их минимизацию до значений ниже критических.

2. Реализацию целенаправленной последовательности действий: идентификации, оценки, разработки и реализации программы минимизации рисков, применения компенсационных мероприятий для нивелирования возникшего ущерба от воплощенных угроз.

3. Регулирующее взаимодействие субъектов и объектов управления рисками. Субъектами выступают законодательная и исполнительная власти государства, общий менеджмент компании, кадровая служба. Управление нацелено на особый объект – факторы и причины кадровых рисков предприятия.

4. Реализацию специальных принципов, функций, методов оценки и управления, позволяющих добиваться наилучшего эффекта в условиях неопределенности и непредсказуемости человеческого поведения.

Для оценки используются качественные и количественные показатели риска. Эта достаточно традиционная методическая практика рискологии активно применяется в управлении персоналом. Выделяются следующие методы оценки риска персонала:

1. расчетно-аналитические методы, опирающиеся на итоги и аналитику кадрового аудита;

2. вероятностные методы оценки, применяемые в условиях частичной неопределенности;

3. статистические методы, использующие статистико-математический инструментарий;

4. методы экспертной оценки, наиболее подходящие для ситуации полной неопределенности риска.

По итогу обзора кадровых рисков, сможем предположить, что настоящая сфера в ближайшее время получит стимул к росту методологии и к функциональному закреплению в практическом применении менеджмента. Многие руководители уже начинают соглашаться с этим. Жесткое управление оказывается неэффективным и дает сбои, снижает стимул персонала к работе. Доктрина Макиавелли «Разделяй и властвуй» также зачастую не оправдывает ожиданий. Исходя из всего вышесказанного, выход есть только в одном – детально создавать систему управления кадровыми рисками, выделять подходящий размер бюджета и всегда находиться в поиске действенного уровня регламентации и ценностной мотивации. Также для более эффективного действия не обойтись без вмешательства государства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Митрофанова А.Е. Разработка методики управления кадровыми рисками в системе управления персоналом организации // интернет - журнал «Науковедение». 2013 № 1.

2. Гайфуллина М.М., Сосина Н.В. Экономические науки. Кадровые риски. Минимизация кадровых рисков //Интернет –ресурс

3. Евтушенко Е.В. Управление персоналом. Учебное пособие. Уфа: издательство «Нефтегазовое дело», 2014. 173с

УДК 658(07)

Г.И. Коноплева
ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный университет», г. Комсомольск-на-Амуре, Россия
G.I. Konopleva
FGBOU VO " Komsomolsk-on-Amur state university ", Komsomolsk-on-Amur, Russia

УПРАВЛЕНИЕ КАДРОВЫМИ РИСКАМИ В ОРГАНИЗАЦИИ
PERSONNEL RISKS MANAGEMENT IN THE ORGANIZATION

Аннотация. Статья посвящена актуальной на сегодняшний день проблеме – управлению кадровыми рисками в организации. Раскрывает содержание понятия «кадровый риск». Кадровые риски рассматриваются через совокупность приёмов, методов, функций, принципов управления. Выделяются и описываются факторы, влияющие на кадровый риск. Особое внимание уделено классификации рисков по функциям управления. Предложены мероприятия по устранению кадровых рисков.

Ключевые слова: управление кадровым риском, принципы, факторы, технология управления персоналом, мероприятия по предупреждению кадровых рисков.

Abstract. Article is devoted to a problem relevant today – to management of personnel risks in the organization. It opens the maintenance of the concept "personnel risk". Personnel risks are considered through a set of techniques, methods, functions, the principles of management. The factors influencing personnel risk are allocated and described. Special attention is paid to classification of risks by functions of management. Actions for elimination of personnel risks are offered.

Key words: management of personnel risk, principles, factors, technology of human resource management, action for prevention of personnel risks.

Актуальность выбранной тематики обусловлена прямой зависимостью экономических показателей организации, а именно её дохода от качественного отбора и использования кадрового ресурса. В конкурентной среде кадровая политика организации безусловно связана с экономическими рисками. Управление кадровыми рисками связа-

но с осознанием того, какие события и какое поведение персонала в организации может предоставлять опасность, риск. Риск характеризует ситуацию, вызванную неопределенностью свершения события, и вероятность отклонения достижения цели от предполагаемого результата. Хочется обратить внимание на тот факт, что до сих пор нет чёткого понятия определения «кадровый риск». Зачастую можно встретить в литературе такие тождественные понятия как «риск в работе с персоналом» или «риски, связанные с кадровой службой». Риск связан с неопределенностью, с возможностью свершения нежелательного события, ведущего, в конечном счете, к потерям информационных, человеческих ресурсов, финансовых активов, имиджа организации.

В управленческой литературе кадровые риски рассматривают с позиций:

– неэффективной организационной структуры (неграмотное распределение функциональных обязанностей, дублирование работ, превышение контроля диапазона подчинённых у руководителя);

– некомпетентности руководителей и работников в организации;

– кадровой политики организации;

– безопасности организации.

Цель управления кадровыми рисками состоит в обеспечении успешного функционирования организации в условиях риска, в создании устойчивости ее деятельности за счет сохранения и удержания совокупного кадрового риска в пределах реализуемой кадровой стратегии.

Для реализации цели организации по управлению кадровыми рисками следует обратить внимание на выполнение следующих задач:

– своевременное выявление источников риска;

– оценка величины рисков и возможные последствия от них;

– разработка защитных механизмов;

– формирование компенсационных инструментов по устранению возникшего ущерба.

Управление кадровыми рисками находится под влиянием внешних и внутренних факторов. Внутренние факторы представлены такими переменными как: информация, кадровый потенциал, организационная культура организации, стиль управления, финансовые ресурсы, организационная структура, цель и задачи организации, производственный фактор. Внешние факторы включают в себя элементы, находящиеся вне сферы непосредственного влияния это – экономический, политический, правовой, социальный факторы. Данные факторы внешней среды являются обязательным условием для принятия решений руководителем организации. Руководство организации, принимая решения, должно предвидеть возможные риски и обезопасить их влияние на функционирование деятельности организации.

Управление кадровыми рисками следует рассматривать как совокупность приёмов, методов, функций и принципов управления. К числу основных принципов управления рисками относим:

1. Масшабность. При рассмотрении возможных рисков руководство должно расширить сферу охвата данных рисков.

2. Минимизацию. Свести к минимуму риски и их влияние на результаты работы организации.

3. Реакцию. Быстро и адекватно реагировать на изменения, происходящие во внешней среде.

4. Принятие решения. Своевременно оценивать ситуацию, знать, что хотим достичь, какие затраты необходимы для этого. Уметь сопоставлять конечный результат с возможными потерями в случае возникновения неблагоприятного события.

Принципы управления рисками лежат в основе формирования стратегии организации, соблюдение которых обеспечивает ей с большей вероятностью экономическую стабильность и устойчивость во внешней среде.

Известно, что технология управления персоналом в организации представляет собой набор конкретных управленческих функций, которые связаны с группой рисков,

начиная от набора персонала до его увольнения из организации. Технология управления персоналом включает в себя: анализ рынка труда, определение потребности в персонале, адаптация сотрудников, профессиональный рост, процесс мотивации поведения работников в организации.

В таблице 1 представлена к рассмотрению классификация рисков по функциям управления.

Таблица 1

Классификация рисков по функциям управления

Функции управления персоналом	Кадровые риски, связанные с реализацией функции
Отбор персонала (функция планирования, контроля, учета и анализа)	Риски несоответствия количественной, качественной потребности в персонале; связанные с деловой оценкой персонала; связанные с некомпетентностью выполняемых задач и функциональных обязанностей.
Использование персонала (функция организации, координации, мотивации, регулирования, нормирования и контроля)	Риски, связанные с аттестацией персонала; длительным адаптационным периодом вхождения в организацию; снижением производительности труда; неэффективным использованием рабочего времени; безопасностью труда; дополнительными издержками.
Развитие персонала (планирование, организация, учета и анализа, контроль, мотивация)	Риски, связанные с неэффективностью организационного процесса обучения; с нежеланием работников зрелого возраста проходить обучение; обучение не соответствует профилю работы; риск низкой эффективности обучения; риск, связанный с профессиональным ростом, низкая мотивационная установка.
Мотивация персонала (функция планирования, организации, мотивации, контроля)	Риски, связанные с неудовлетворенностью оценки результатов работы; риск отсутствия мотивации к трудовой деятельности; риск невыполнения поставленных задач; риск ухудшения социально-психологического климата в коллективе; риск снижения статусной мотивации; риск возникновения отрицательной мотивации, препятствующей достижению цели. Риск, связанный с профессиональной некомпетентностью руководителей, разрабатывающих программу стимулирования персонала. Риск, связанный с недостаточной информированностью руководителя о результатах труда подчиненных. Отсутствие обратной связи между затратами труда работника и результатом его вознаграждения.

При минимизации кадровых рисков руководство организации должно обратить внимание на разработку мероприятий по их устранению. Фрагмент программы по предупреждению кадровых рисков представлен в таблице 2.

Таблица 2

Мероприятия по предупреждению кадровых рисков

Кадровые риски	Предупреждение рисков
Отбор персонала	Планирование трудовых ресурсов; выбор критериев требований к работникам; установление стандартов и нормативов; деловая оценка кадров по разработанным стандартам
Использование персонала	Разработка эффективной программы адаптации; разработка стандартов труда и критериев его оценки; прозрачность системы оценки; сохранение кадрового потенциала в организации
Развитие персонала	Разработка программ обучения персонала
Мотивация персонала	Соответствие меры труда мере его оплаты; стимулирование организационного поведения работников; использование монетарных побудительных систем; ориентация на положительную мотивацию

Важно отметить, что основными предпосылками для создания эффективного механизма минимизации кадрового риска являются:

– достоверность информация для принятия решения;
– мониторинг деятельности персонала;
– грамотная и своевременная оценка рисков.

В заключение хотелось бы отметить следующее, что управление кадровыми рисками в организации формирует необходимые условия, создаёт некий гарант для успешного и эффективного функционирования во внешней среде. Также оно обеспечивает организации конкурентные преимущества за счёт грамотного использования персонала, его интеллектуальных знаний, умений и навыков.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Коноплева, Г. И. Управление рисками предприятий и организаций: учеб. пособие для вузов / Г. И. Коноплева, И. С. Капустенко. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КнАГТУ», 2016. – 92 с.

2. Одегов, Ю. Г. Кадровая политика и кадровое планирование: учебник для вузов / Ю. Г. Одегов, М. Г. Лабажданян. – М.: Юрайт, 2014. – 444 с.

3. Система менеджмента качества: среда, процессы, риски, персонал: Учебное пособие для вузов / В. П. Соловьев, А. И. Кочетов, Ю. А. Крупин, Т. А. Перескокова. – Старый Оскол: Изд-во ТНТ, 2017. – 95 с.

4. Управление персоналом: теория и практика. Система управления персоналом: учебно-практическое пособие. / под ред. А. Я. Кибанова. – ГУУ, М.: Проспект. – 2016. – 290 с.

УДК 656

О.П. Рябец
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет», г. Барнаул, Россия
O.P. Ryabets
Altai State University, Barnaul, Russia

ДТП С ОСОБО ТЯЖКИМИ ПОСЛЕДСТВИЯМИ КАК ПРОБЛЕМА ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

ACCIDENT WITH VERY SERIOUS CONSEQUENCES AS A PROBLEM OF TECHNOSPHERE SAFETY

Аннотация. Безопасность на автомобильном транспорте является одной из составляющих техносферной безопасности. В статье приведена динамика ДТП с особо тяжкими последствиями. Кроме того, представлен анализ количества таких ДТП по регионам России. Подчеркнута значимость рассматриваемой проблемы.

Ключевые слова: ЧС, безопасность на транспорте, ДТП с особо тяжкими последствиями, техносферная безопасность.

Abstract. Safety in road transport is one of the components of technospheric security. The article shows the dynamics of accidents with especially grave consequences. In addition, an analysis of the number of such accidents by regions of Russia is presented. The importance of the problem under consideration was underlined.

Key words: Emergency situations, transport safety, accidents with particularly serious consequences, technospheric security.

Автомобильные аварии являются серьезной угрозой для устойчивого развития территорий и определяют одну из основных проблем техносферной безопасности. Кроме того, ДТП с особо тяжкими последствиями являются одним из наиболее распространенных видов ЧС [1,2].

Согласно критериям информации о чрезвычайных ситуациях [3] к ЧС относятся такие ДТП, которые отличаются одной из следующих характеристик: с участием транспорта, перевозящего опасные грузы; повреждение более 10 единиц транспорта; прекращение движения на более чем 12 часов и ДТП с тяжкими последствиями. Учетом ДТП занимаются органы ГИБДД, и из перечисленных типов аварий доступной для анализа является информация о ДТП с тяжкими последствиями, к которым относятся аварии, где погибло 5 и более или пострадало 10 и более человек.

Для оценки динамики и масштабности проблемы построен график (Рисунок 1).

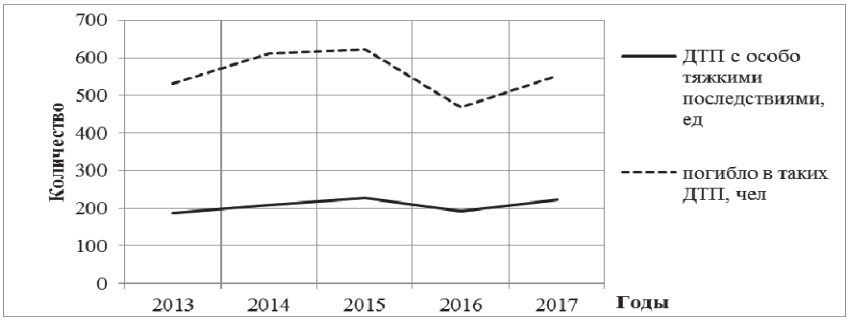


Рис. 1. Динамика ДТП с особо тяжкими последствиями и погибших в них, 2013-2017 г.

На графике отражено количество ДТП с тяжелыми последствиями и количество погибших в них людей на территории России. Анализировалась информация за последние 5 лет. Из графика замечено, что, не смотря на снижение показателей в 2016 году, в 2017 вновь отмечен их рост.

Анализируя число таких ДТП по регионам, сделан вывод о том, что наибольшее число (более 10 аварий) зафиксировано в Московской области, Республике Дагестан. Также значительное количество случаев отмечено в Ставропольском крае, Ленинградской, Саратовской областях.

В результате проведенных анализов сделаны следующие выводы: проблема ДТП с особо тяжкими последствиями распространена на территории России и динамика случаев не имеет устойчивой тенденции к снижению; выделены 5 регионов, где зафиксировано наибольшее количество анализируемых аварий. На территориях данных субъектов РФ региональным органам управления РСЧС рекомендуется проведение дополнительных мероприятий, направленных на снижение аварийности на автомобильных дорогах и снижения тяжести последствий ДТП.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Печатнова Е.В. Чрезвычайные ситуации в результате автомобильных катастроф / Е.В. Печатнова, Е.В. Пономаренко // В сборнике: ДАЛЬНЕВОСТОЧНАЯ ВЕСНА - 2016 Материалы 14-й Международной научно-практической конференции по проблемам экологии и безопасности. Ответственный редактор: И. П. Степанова. – 2016. – С. 47-49.

2. Печатнова Е.В. Предупреждение ЧС на автомобильном транспорте с помощью выделения участков с повышенным риском / Е.В. Печатнова, Е.В. Пономаренко // В сборнике: Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация Сборник научных трудов VII Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию создания первого в Республике Беларусь научного подразделения в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и пожаров. В 2-х частях. Редколлегия: Ю.С. Иванов [и др.]. – 2016. – С. 46-49.

3. Приказ МЧС РФ от 8 июля 2004 года N 329 «Об утверждении критериев информации о чрезвычайных ситуациях» (с изменениями на 24 февраля 2009 года)

РАЗДЕЛ 4
ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ И ПРИРОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ ОТ ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ АВАРИЙ И КАТАСТРОФ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

SECTION 4
PROTECTION OF THE POPULATION AND NATURAL ECOSYSTEMS AGAINST NATURAL AND TECHNOGENIC ACCIDENTS AND ACCIDENTS IN THE TERRITORY OF THE RUSSIAN FEDERATION

УДК 614.842
Б.Б. Попов, П.Н. Коноваленко
ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, г. Иваново, Россия
B.B. Popov, P.N. Konovalenko
FGBOU VO "Ivanovo fire and rescue academy of state fire service of EMERCOM of Russia", Ivanovo, Russia

ПРОБЛЕМЫ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ ОТ ЛАНДШАФТНЫХ ПОЖАРОВ

PROBLEMS OF PROTECTION OF SETTLEMENTS OF THE VOLGOGRAD REGION FROM FIRES

Аннотация. В статье рассматриваются проблемы обеспечения пожарной безопасности поселений и городских территорий Волгоградской области и меры защиты от ландшафтных пожаров жилых и производственных зданий и сооружений, расположенных на территориях муниципальных образований. Показан характер мер, принимаемых органами государственной власти Волгоградской области и органами местного самоуправления в области пожарной безопасности.
Ключевые слова: пожарная безопасность, лесные и ландшафтные пожары, нормативные акты по пожарной безопасности, органы государственной власти Волгоградской области, органы местного самоуправления, последствия от пожаров.

Abstract. The article deals with the problems of fire safety of settlements and urban areas of the Volgograd region and measures of protection against landscape fires of residential and industrial buildings and structures located in the territories of municipalities. The character of measures taken by the state authorities of the Volgograd region and local authorities in the field of fire safety is shown.
Key words: fire safety, forest and landscape fires, normative acts on fire safety, state authorities of the Volgograd region, local governments, consequences of fires.

Проблема защиты населенных пунктов от лесных и ландшафтных пожаров является актуальной для Волгоградской области. Согласно данным Главного управления МЧС России по Волгоградской области за 2016 год на территории области произошло 9 лесных пожаров общей площадью 247,07 га и 1121 возгорание сухой травы общей площадью 459,07 га, за 2017 год на территории области произошло 33 лесных пожара общей площадью 873,31 га и 3450 возгораний сухой травы общей площадью 32143,18 га.

В соответствии с постановлением Губернатора Волгоградской области от 25.12.2017 № 919 климатический срок пожароопасного сезона на территории области установлен ежегодно с 01 апреля по 31 октября.

В соответствии с действующими нормативно-правовыми актами и организационными документами, регулирующими отношения в области пожарной безопасности, за пожароопасный период 2017 года были проведены следующие мероприятия:

√ областной сбор, посвященный подведению итогов деятельности территориальной подсистемы Волгоградской области единой государственной системы преду-

преждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС), выполнения мероприятий гражданской обороны в 2016 году и постановке задач на 2017 год под руководством Губернатора Волгоградской области;

√ пять оперативных совещаний под руководством Губернатора Волгоградской области;

√ два совещания под руководством Главного федерального инспектора по Волгоградской области;

√ два совещания с представителями прокуратуры Волгоградской области;

√ восемь видеоконференций с главами муниципальных образований;

√ четыре заседания комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности Волгоградской области;

√ заседание постоянно действующего координационного совещания по обеспечению правопорядка в Волгоградской области «О дополнительных мерах обеспечения пожарной безопасности на территории Волгоградской области» под руководством Губернатора Волгоградской области;

√ десять совместных совещаний представителей администраций районов и городских округов Волгоградской области, Волгоградской областной административной комиссии, территориально-административных комиссий Волгоградской области, комитета по обеспечению безопасности жизнедеятельности населения Волгоградской области, комитета природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Волгоградской области, Главного управления МЧС России по Волгоградской области, сотрудников государственных казенных учреждений Волгоградской области.

В соответствии с поручениями Губернатора Волгоградской области и решениями комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности Волгоградской области принимаются системные меры по повышению уровня пожарной безопасности.

Так в мае 2017 года проведен учебно-методический сбор с руководителями органов местного самоуправления по теме «Действия органов управления и сил территориальной подсистемы РСЧС по ликвидации чрезвычайных ситуаций, обусловленными природными пожарами».

Инициирована работа по переработке Закона Волгоградской области от 28.04.2006 № 1220-ОД «О пожарной безопасности» в части включения отдельными статьями ответственности хозяйствующих субъектов за несоблюдение требований пожарной безопасности, а также порядка изъятия земельных участков в пользу государства за систематическое нарушение требований пожарной безопасности их землепользователями. Разработаны проекты соответствующих нормативных документов.

Трижды (в марте-апреле, мае, июне-июле 2017 года) проводились межведомственные комиссионные обследования населенных пунктов на предмет их готовности к пожароопасному периоду. Обследованиями охвачено 100 % территорий. По итогам данной работы 265 населенных пунктов, расположенных в 14 муниципальных районах и 4 городских округах, признаны неудовлетворительно подготовленными. По инициативе Главного управления МЧС России по Волгоградской области из прокуратуры Волгоградской области 08.09.2017 получено требование о проведении внеплановых проверок деятельности муниципальных образований, на территориях которых расположены указанные населенные пункты.

В целях мониторинга пожарной обстановки на территориях муниципальных образований Волгоградской области, а также пресечения правонарушений, связанных с выжиганием сухой растительности, сжиганием мусора, разведением костров, организовано проведение межведомственных рейдовых мероприятий, в том числе с использованием беспилотных летательных аппаратов (БПЛА).

Начиная с марта 2017 года, проведено свыше 5,5 тыс. межведомственных рейдовых мероприятий, в ходе которых:

- составлено свыше 1 тыс. протоколов об административном правонарушении;
- проинструктировано более 48 тыс. человек;
- распространено свыше 49 тыс. экземпляров наглядной агитации.

Организована разъяснительная работа с населением, проведено более 2,5 тыс. сходов с населением, с охватом свыше 40 тыс. человек.

С 03.07.2017 по 29.09.2017 на всей территории Волгоградской области действовал особый противопожарный режим.

23 августа 2017 года на всей территории Волгоградской области произошло резкое ухудшение оперативной обстановки с пожарами в связи с неблагоприятными метеоусловиями (усиление ветра до 21 м/с с порывами до 30 м/с). Происходили ландшафтные возгорания с быстрым распространением огня. С 17 часов 23 августа по 9 сентября на всей территории региона действовал режим чрезвычайной ситуации на региональном уровне реагирования. Органы управления, силы и средства, участвующие в ликвидации ЧС, были переведены на круглосуточный режим работы. В результате пожаров на территории 21 района Волгоградской области сгорели 155 строений, из них 26 жилых домов. Получили травмы различной степени тяжести 3 человека, погибло 2 человека. Были эвакуированы 752 человека, подготовлены к эвакуации более 5 тысяч жителей. В ликвидации ЧС, связанной с природными пожарами, была задействована группировка сил и средств в составе 6544 человек, 2003 единиц техники, а также авиационное крыло МЧС России, состоящее из 7-ми воздушных судов.

По фактам произошедших в августе 2017 г. на территориях лесного фонда пожаров сотрудниками надзорной деятельности возбуждено 9 уголовных дел. По количеству и характеру произошедших возгораний можно сделать вывод о том, что основной причиной их возникновения является человеческий фактор.

Приведенные статистические данные свидетельствуют о значительном количестве лесных и ландшафтных пожаров на территории области. Эффективность борьбы с природным пожаром во многом зависит от природных условий - удаленность очагов пожара от крупных населенных пунктов препятствует их обнаружению до того, как пожаром будет охвачена значительная площадь, сильный ветер значительно ускоряет скорость распространения огня, пересеченный рельеф местности усложняет доступ к горящим участкам, засушливая погода и длительное отсутствие осадков усложняет забор воды из водоемов. Существующие инженерно-технические методы защиты не дают стопроцентной эффективности. Полезные тактические или технические решения, повышающие эффективность тушения природных пожаров, становятся общепринятыми крайне медленно, либо остаются локальными. Законодательные решения во многом носят лишь рекомендательный характер, либо контроль их исполнения зачастую отсутствует. Зачастую проблематично установить нарушителей нормативно-правовых актов и привлечь их к ответственности. В связи с этим проблема защиты населенных пунктов Волгоградской области от природных пожаров требует дальнейшего изучения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Оперативная информация Главного управления МЧС России по Волгоградской области за 2016-2017 год.

2. Методические рекомендации по применению сил и средств для тушения лесных пожаров, утв. МЧС России 16.07.2014 № 2-4-87-9-18.

3. Постановление Губернатора Волгоградской области от 25.12.2017 № 919 «Об установлении периода пожароопасного сезона на 2018 год».

УДК 620.9
И.Г. Усанов, В.А. Гладенко
ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный университет», г. Комсомольск-на-Амуре, Россия
I.G. Usanov, V.A. Gladenko
FGBOU VO " Komsomolsk-on-Amur state university ", Komsomolsk-on-Amur, Russia

АКТУАЛИЗАЦИЯ ПРОБЛЕМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА СУДОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

ACTUALIZATION OF THE FIRE OF FIRE SAFETY AT SHIPBUILDING ENTERPRISES

Аннотация. В статье сформулированы основные мероприятия, направленные на обеспечения противопожарного режима на объектах судостроения. Предложены мероприятия, повышающие пожарную безопасность на критически важных объектах. Предложены основные принципы совершенствования профессиональной подготовки специалистов государственной противопожарной службы.
Ключевые слова: пожарная безопасность, судостроительные предприятия, критически важные объекты, профессиональная подготовка специалистов государственной противопожарной службы.

Abstract. The article outlines the main measures aimed at providing the fire fighting regime at shipbuilding facilities. Proposed activities that increase fire safety in critical facilities. The main principles of improving the professional training of specialists of the state fire service are proposed.
Key words: fire safety, shipbuilding enterprises, critical facilities, professional training of specialists of the state fire service.

Судостроительные предприятия, входящие в объединенную судостроительную корпорацию, являются важной составляющей оборонной промышленности нашей страны. Это критически важные объекты, поэтому обеспечение их нормального функционирования и жизнедеятельности должно находиться на высшем уровне.

Объединенная судостроительная корпорация включает в себя 36 судостроительных предприятий различного уровня. Это и крупные судостроительные заводы в г. Санкт-Петербург, Северодвинск, Комсомольск-на-Амуре, и судостроительные верфи г. Санкт-Петербург, г. Балтийск, Нижний Новгород. Все они имеют различную загрузочную мощность, площадь занимаемой территории, специфику выпускаемой продукции (от малых прогулочных катеров до атомных подводных лодок последнего поколения, несущих ядерное вооружение). Но, несмотря на это проблемы обеспечения безопасности у них одинаковы. Одной из важнейших составляющих безопасности жизнедеятельности на таких объектах является пожарная безопасность.

Пожары на объектах судостроения это, как правило, сложные и затяжные, пожары с большим материальным ущербом и гибелью людей. Количество аварийных ситуаций, приводящих к пожарам и всем негативным его последствиям, на судостроительных объектах велико.

Статистика пожаров, на предприятиях судостроения, за последние пять лет приведена в таблице 1.

Таблица 1

Статистические данные по пожарам за период 2013-2017 гг.

	2013 год	2014 год	2015 год	2016 год	2017 год
Количество пожаров на объектах кораблестроения	12	12	6	9	10
Ущерб от пожаров (в млн. руб.)	1,707	1,638	2,079	4,258	1,487

Основными причинами пожаров и аварийных ситуаций в первую очередь являются нарушения правил устройства и эксплуатации электрооборудования; нарушения правил противопожарного режима при проведении огневых и огнеопасных работ; неосторожное обращение с огнем, в том числе при курении.

Каждый пожар наносит ущерб материальной базе производства. Поэтому при возникновении внештатной ситуации, главной целью противопожарной службы является недопущение распространения пожара и минимизация материального ущерба.

Понятие пожарной безопасности на критически важных объектах включает в себя:

1) Технические задания, закладываемые при проектировании гражданских и военных судов, производственных и административных зданий. На первоначальной стадии необходимо просчитать все пожарно-техническое оборудование необходимое для успешного выполнения проекта: количество первичных средств пожаротушения (стационарных, мобильных), пожарно-охранная сигнализация, самоспасатели для строителей судов, система дымоудоления, пожарная техника.

2) Выполнение требований правил противопожарного режима, внутриобъектовых документов по обеспечению пожарной безопасности при строительстве судов, а также соблюдение технологических процессов в ходе строительства.

3) Грамотная и безопасная эксплуатация технологического оборудования и устройств, в соответствии с нормативно-технической документацией.

4) Подготовка высококвалифицированных и профессиональных кадров во всех областях судостроения, в том числе и в области охраны труда, пожарной и промышленной безопасности.

Современные проблемы в вопросах обеспечения пожарной безопасности на судостроительных предприятиях:

- плотная застройка территории объекта зданиями, имеющими высокий риск возгорания, близкое расположение судов, как в доках, так и на пирсе;
- сложные конструктивные особенности выпускаемой продукции;
- повышенная пожароопасность технологического процесса при строительстве судов;
- высокий износ технологического оборудования как стационарного, так и мобильного (средний возраст оборудования 50-60 лет);
- очень быстрое на строящихся и ремонтируемых судах распространение огня во всех направлениях, взрывы, приводящие к значительным разрушениям и экологическим авариям;
- применение в строительстве судов новых современных материалов (металлокомпозиты).

Для повышения культуры пожарной безопасности на предприятиях судостроения должны быть применены следующие основные мероприятия:

1) Мероприятия организационного характера: проведение инструктажа по пожарной безопасности для работников предприятия с привлечением квалифицированных специалистов государственной противопожарной службы; подготовка общих, локальных эвакуационных схем, планов для судов и зданий; обеспечение необходимых безопасных условий на строящихся и ремонтируемых судах предприятия; организация добровольной пожарной команды, проведение различных конкурсов направленных на улучшения культуры пожарной безопасности, проведения противопожарной пропаганды среди работников;

2) Координационные решения: отведение специально оборудованных мест, предназначенных для курения; хранение горючих материалов в оборудованных для этого местах; проведение пожароопасных работ в соответствии с требованиями нормативных документов в области противопожарного режима;

3) Технические решения: грамотное размещение трапов (путей эвакуации с судна), правильный монтаж и дальнейшая эксплуатация систем ТОС: вентиляция, отопление, водоснабжение, освещение, дымоудоления и т. д. Обслуживание основной техники пожаротушения (качественное проведение ТО, применение по предназначению);

4) Эксплуатационные решения: осмотр и ремонт производственного оборудования, установок пожаротушения, пожарных извещателей с целью постоянного поддержания их в рабочем исправном состоянии.

Еще одной из немало важных проблем обеспечении пожарной безопасности на судостроительных объектах является развитие современных технологий и технических средств предупреждения внештатных ситуаций и пожаротушения, которое требует адаптации профессиональной подготовки сотрудников государственной противопожарной службы.

В нынешних современных условиях формирование профессиональных качеств у специалистов государственной противопожарной службы приобретает особую значимость. Кардинально меняется характер требований к уровню подготовки и профессиональной деятельности сотрудников государственной противопожарной службы. В связи с применением новых технологических процессов, нового оборудования и строительных материалов изменился характер профессиональной деятельности при тушении пожаров и ликвидации чрезвычайных ситуаций, повысилась персональная ответственность руководящего состава противопожарной службы при принятии оперативных и тактических решений. В связи, с чем возникла необходимость в познании новых методов работы по управлению подчиненными структурными подразделениями в особых условиях службы (работы), тушению пожаров с применением новых огнетушащих веществ и современного пожарного оборудования (пожарные роботы, квадрокоптеры, современные пожарные стволы типа «Кобра» и т.д.). В соответствии с Федеральным законом "О пожарной безопасности" сегодня на специалиста государственной противопожарной службы возложен широкий круг должностных обязанностей не только по тушению пожара, но и по спасению людей и имущества. Это в свою очередь требует целенаправленного, поэтапного профессионального развития, как специалиста пожаротушения, так и государственной противопожарной службы в целом.

Таким образом, на первое место в обеспечении пожарной безопасности выходит своевременная и отвечающая последним достижениям науки и техники профессиональная подготовка. В целях совершенствования профессиональной подготовки специалистов государственной противопожарной службы могут быть применены следующие решения:

- применение современных средств, методов, форм профессиональной подготовки;
- отраслевая специализация в процессе профессиональной подготовки;
- экономия времени и денежных средств, повышающая эффективность процесса профессиональной подготовки;
- приоритетность профессиональных целей и задач в профессиональной подготовке сотрудников, определяющих не только количественные показатели, а также постепенное совершенствование качества их профессиональной подготовленности;
- внедрение инновационных методов обучения в профессиональную подготовку, апробирование новых методов обучения, применение инновационных решений в неординарных ситуациях подготовки специалистов;
- привлечение к обучению сотрудников государственной противопожарной службы высококвалифицированных специалистов судостроительных предприятий;
- проведение совместных пожарно-тактических учений на объектах судостроения с привлечением специалистов объекта, служб жизнеобеспечения города, экипажей ремонтируемых судов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон "О пожарной безопасности" от 21.12.1994 № 69-ФЗ.

2. Федеральный закон "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" от 22.07.2008 № 123-ФЗ.

3. Федеральный закон от 23 мая 2016 года № 141-ФЗ «О службе в федеральной противопожарной службе Государственной противопожарной службы и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

4. Постановление Правительства РФ от 25.04.2012 № 390 "О противопожарном режиме".

5. ППБ СРС 01-2009. Правила пожарной безопасности на строящихся и ремонтируемых судах.

УДК 699.812.2

А.А. Сулейманов[1], М.Н. Мусаев[1], Б.Б. Серков[2]

[1] Ташкентский Государственный Технический Университет, Ташкент, Узбекистан, [2] Академия Государственной Пожарной Службы Министерства Чрезвычайной Ситуации Российской Федерации, Москва, Россия

A.A. Suleimanov[1], M.N. Musaev[1], B.B. Serkov[2]

[1] Tashkent State Technical University, Tashkent, Uzbekistan, [2]Academy of Government Fire Service of Ministry to Emergency of Russian Federation, Moscow, Russia

СТЕПЕНЬ РИСКА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СПАСАТЕЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ ЯВЛЕНИЯХ НА ОБЪЕКТАХ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, СТРОИТЕЛЬСТВА, ТРАНСПОРТА

DEGREE OF RISK OF ACTIVITY OF RESCUE SUBDIVISIONS AT THE EMERGENCY PHENOMENA ON THE OBJECTS OF INDUSTRY, BUILDING, TRANSPORT

Аннотация. В статье описывается методология оценки риска подразделений, направленная для защиты населения при чрезвычайных и экстремальных явлениях профилактического характера, однако, они направлены на разрешение теории тактики действий подразделений. Возможность создания универсального временного вектора оценки риска, дает тактическое превосходство над опасным фактором в планировании ликвидационных операций критически необходимого для руководства и сводного штаба создаваемого при чрезвычайных явлениях особенно трансграничного характера универсальным временем $\boldsymbol{\tau_4}$.

Ключевые слова: степень риска, спасение пострадавших, спасатели, универсальное время τ4, $\sum\tau_3$время оперативного вмешательства.

Abstract. In the article methodology of estimation of risk of subdivisions is described directed for defence of population at the emergency and extreme phenomena of prophylactic character, however, they are sent to permission to the theory of tactics of actions of subdivisions. Possibility of creation of universal temporal vector of risk estimation, gives tactical superiority above a dangerous factor in planning of liquidating operations critically necessary for guidance and summary staff created at the emergency phenomena of especially transfrontal character by universal time τ_4.

Key words: a risk, degree is a rescue of victims, rescuers, universal time τ_4, $\sum\tau 3$, time of operative intervention.

Особая актуальность данной проблемы отмечена, в указе президента Российской Федерации от 11.01.2018 № 12 "Об утверждении Основ государственной политики Российской Федерации в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций на период до 2030 года", который определил стратегию в области защиты населения и территорий от ЧС.

В этом направлении так же Указ Президента Республики Узбекистан от 01.06.17 «О мерах по коренному повышению эффективности системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» № УП-5066 актуализировал проблемы обеспечения безопасности при ЧС.

Последовавшее за этим указом постановление КабМина № 1027, от 27.12.2017 «О создании единой системы мониторинга, обмена информацией и прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного техногенного и экологического характера» внес конкретизацию в ответственности за систему обеспечения надежного обмена информации и взаимодействия при ЧС.

Методы оценки риска для подразделений при чрезвычайных и экстремальных явлениях на объектах промышленности, строительства, транспорта, способны не только положительно воздействовать на эффективность деятельности подразделений, прибывших для локализации и ликвидации последствий пожаров и загораний, особенно при кризисных обстоятельствах, но и предусмотреть и предупредить возможные потери.

В свою очередь предварительные знание степени риска играют роль не только сателлита в степени обеспечения безопасности деятельности подразделений, но создают возможность учета универсального запаса времени τ_4 для подразделений, работающих как в направлении защиты населения по локализации и ликвидации ЧС, но и спасения пострадавших от последствий сонаправленных поражающих факторов.

Универсальность данного запаса времени более явно показывают следующие формулы.

$$\tau_{л} = \sum \tau_1 + \sum \tau_2 + \sum \tau_3 \quad (1)$$

где $\sum \tau_1$ – время для определения оперативной обстановки; $\sum \tau_2$ – время для принятия управленческого решения; $\sum \tau_3$ – время для оперативного вмешательства;

$$\sum \tau_3 = \sum \tau_{п} + \sum \tau_{вт} \quad (2)$$

где $\sum \tau_{п}$ – время для подготовки сил и средств; $\sum \tau_{вт}$– время выполнения локализации и/или тушения;

Учет риска деятельности подразделений корректирует данную формулу (1) введением дополнительного значения $\sum\tau_4$ – время, сэкономленное за счет отсутствия высокорисковых работ опасного фактора.

$$\tau_{Л} = \sum \tau_1 + \sum \tau_2 + \sum \tau_3 - \sum \tau_4 \quad (3)$$

Известно, что это время ($-\sum\tau_4$) автоматически поступает в распоряжение руководителя операций по ликвидации последствий ЧС, который по своему усмотрению может распределить его. Руководитель, получив в свое распоряжение ($-\sum\tau_4$), может его израсходовать на любом этапе ликвидационных операций, а именно как на $\sum\tau_1$ так и на $\sum\tau_{вт.}$

По этой причине будет верным любое из нижеследующих трех преобразований (3).

$$\tau_{Л} = \sum \boldsymbol{\tau_1 - \tau_4} + \sum \tau_2 + \sum \tau_3 \quad (4)$$

$$\tau_{Л} = \sum \tau_1 + \sum \boldsymbol{\tau_2 - \tau_4} + \sum \tau_3 \quad (5)$$

$$\tau_{Л} = \sum \tau_1 + \sum \tau_2 + \sum \boldsymbol{\tau_3 - \tau_4} \quad (6)$$

Так же верны и два следующих преобразования

$$\tau л = \sum \tau_1 + \sum \tau_2 + \sum \boldsymbol{\tau_п} - \boldsymbol{\tau_4} + \sum \boldsymbol{\tau_{вт}} \quad (7)$$

$$\tau л = \sum \tau_1 + \sum \tau_2 + \sum \boldsymbol{\tau_п} + \sum \boldsymbol{\tau_{вт}} - \boldsymbol{\tau_4} \quad (8)$$

Универсальность применимости $\boldsymbol{\tau_4}$ доказывают уже последние пять формул. Однако нижеследующая формула показывает, что руководитель, получает возможность еще и расчленить сам $\boldsymbol{\tau_4}$ для использования по частям в течение всего периода от времени получения сообщения информации до окончательной ликвидации последствий чрезвычайного явления.

$$\tau л = \sum \boldsymbol{\tau_1} - \boldsymbol{\tau_c} + \sum \boldsymbol{\tau_2} - \boldsymbol{\tau_c} + \sum \boldsymbol{\tau_п} - \boldsymbol{\tau_c} + \sum \boldsymbol{\tau_{вт}} - \boldsymbol{\tau_c} \quad (9)$$

где τ_c – величина времени, стремящееся по численности (количеству) к $\boldsymbol{\tau_4}$, то есть когда $\tau_c \Rightarrow \boldsymbol{\tau_4}$.

Формула (9) показывает, что ко всему прочему $\boldsymbol{\tau_4}$ будет обладать способностью к делимости, что увеличивает ее универсальность.

По причине, доказательство которой показывают формулы (4)-(9) $\boldsymbol{\tau_4}$ можно обозначить как $\boldsymbol{\tau_y}$, а именно $\boldsymbol{\tau}$ – универсальное.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сулейманов А.А. Определение критериев оценки оперативно-служебной обстановки при чрезвычайных ситуациях//Сборник научных трудов: Вопросы совершенствования деятельности оперативных аппаратов ОВД в борьбе с преступностью - Т., Академия МВД РУз, 2000 - с. 61-68

2. Серков Б.Б., Сулейманов А.А. Цена кризисных ситуаций в регионе. Правовые аспекты проблемы взаимодействия Академия вооруженных сил РУз, Узбекско-германский семинар\ коллоквиум 26-27.09.2000 "Управление кризисными ситуациями и предотвращение конфликтов" Академия Бундесвера Германии, г. Гамбург с. 235-240

3. Акрамходжаев Б.Т., Сулейманов А.А. Экстраординарное право и гарантии прав человека Демократизация и права человека. 2004, № 2, С. 104-110.

4. Хасанов О.Л., Серков Б.Б., Сулейманов О науке изучающей развитие методологии обеспечения безопасности. Актуальные проблемы обеспечения безопасности в Российской федерации. Первая международная научно-практическая конференция // Ч.1. Екатеринбург, 2007, 53-55 с.

5. Ibragimov B.T, Suleymanov A.A. Research of Thermal and Mechanical Influence on Ferro-Concrete Designs with Damping Inserts. International Journal of Advanced Research in Science Engineering and Technology IJARSET, 4.9.2017 p.4595-4598.

6. Рустамий Ж.Р., Сулейманов А.А., Акрамов Ж.Т. Теоретические и практические проблемы обеспечения безопасности в нефтегазовой промышленности Наука, техника и образование 2017, № 10(40), М., с.24-27

7. «Avariya qutqaruv ishlari» fanidan Amaliy mashg‘ulotlar uchun topshiriqlar to‘plami Suleymanov A.A., Muhamedjanov M. Aripxodjayeva M.B. “Avariya qutqaruv ishlari” fanidan Amaliy mashg‘ulotlar uchun topshiriqlar to‘plami. O‘quv-uslubiy qo‘llanma. Toshkent 2017 TDTU OzR OvOMTV – 95 v.

8. Ибрагимов Б.Т., Кулдашев И.Х., Сулейманов А.А., Профилактическая и тактическая деятельность подразделений, направленная на эффективную ликвидацию последствий первичных и вторичных пожаров во время землетрясений Пожаровзрывобезопасность. Научно-технический журнал ИПБ МВД РУз, № 1, 2018 г. –Т. С.132-135

9. Мусаев М.Н., Худайберганова А.А, Некоторые особенности комбинированного способа восстановления нефтезагрязненной почвы (грунта). Научно-технический журнал «Узбекский журнал нефти и газа», 2013 г., № 3.

10.Musaev M.N. Recommendations for improvement of the waste logistics in Central Asia. Management of environmental risks from landfills in seismically active regions in the New Independent States (NIS) of Central Asia, Austria Vena 2008, p.10-21.

УДК 614

Н.В. Муллер
ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный университет», г. Комсомольск-на-Амуре, Россия
N.V. Muller
FGBOU VO " Komsomolsk-on-Amur state university ", Komsomolsk-on-Amur, Russia

АНАЛИЗ И ПРОГНОЗ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА СКЛАДЕ ГОРЮЧЕ – СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

ANALYSIS AND FORECAST OF EMERGENCY SITUATIONS AT THE WAREHOUSE FUELS AND LUBRICANTS

Аннотация. Выборочный поверхностный анализ состояния систем безопасности на опасных объектах показывает, что до уровня необходимой и достаточной надежности они очень далеки от совершенства. Главное упущение состоит в отсутствии комплексности и согласованности: физической и инженерной защиты; систем автоматизации и мониторинга, позволяющих получить наиболее полное представление о состоянии безопасности в каждом конкретном месте исследуемого объекта.

Ключевые слова: авария, пожары, сценарии развития ситуации, риск.

Abstract. Selective surface analysis of the state of safety systems at hazardous facilities shows that they are far from perfect to the level of necessary and sufficient reliability. The main omission is the lack of complexity and consistency: physical and engineering protection; automation and monitoring systems, allowing to get the most complete picture of the state of security in each specific location of the object.

Key words: accident, fires and development scenarios of the situation, the risk.

В России одним из актуальных вопросов остается высокие показатели риска возникновения чрезвычайных ситуаций на потенциально опасных объектах, которые, к сожалению, значительно выше показателей приемлемых рисков, достигнутых в мировой практике. Повышение культуры производства, уровня безопасности труда и снижение потенциальных производственных рисков – является вопросом престижа государства.

Зная потенциальные опасности, позволительно принимать правильные превентивные меры во избежание беды. И именно анализ произошедших аварий – это один из допустимых способов для определения потенциальных опасностей.

Прогнозировать возникновение аварии возможно на основании регулярной статистики отказов, сбоев, локальных аварий; прогноза стихийных бедствий природного характера и других опасных явлений, которые могут вызвать аварии на исследуемом объекте.

Однако, как правило, человечество относится традиционно пренебрежительно к предупредительным мерам. В результате даже уже изученные опасные тенденции оказываются неучтенными, и как следствие могут возникать чрезвычайные ситуации.

В качестве одного из примеров рассмотрим деятельность автозаправочной станции (АЗС) на территории г. Комсомольска-на-Амуре.

К основным направлениям деятельности АЗС относятся технологические операции с нефтепродуктами: прием (слив) из автоцистерн, хранение в резервуарах, выдача (отпуск) - заправка автомобильного транспорта через топливораздаточные колонки, учет количества нефтепродуктов.

Проведенный анализ показал, что наиболее опасным звеном является площадка производственной зоны слива и закачки ГСМ, на которой размещены блоки хранения ГСМ, колонки для заправки автотранспорта, и основные трубопроводы, где обращается основное количество опасных веществ - и ведутся основные технологические операции с перераспределением ГСМ.

Наиболее вероятные аварийные ситуации с тяжкими последствиями – горение парогазообразного облака с возникновением огненного шара, возникновение и развитие групповых аварий по сценарию «домино». При авариях на базе хранения ГСМ, колонках для заправки автотранспорта зоны поражения могут выходить за границы его территории, и радиусы поражения могут достигать 709 м (при максимальной гипотетической аварии - типа «домино»). Расчетные размеры зон поражения в основном сопоставимы с данными об авариях, имевших место на других аналогичных объектах. Реальные зоны действия поражающих факторов при таких авариях с сопоставимыми объемами ГСМ составляли [2]:

- разлет осколков до 100-500 м,
- огненный шар до 150-400 м,
- дрейф взрывоопасного облака до 100 м;
- разрушение остекления до 1200 м.

Наиболее значимыми факторами, влияющим па показатели риска для декларируемой ГСМ являются:

- соответствие технических и технологических решений, заложенных в проект, уровню опасности объекта;
- надежность применяемых технических устройств (технологического и вспомогательного оборудования);
- надежность и эффективность средств противоаварийной защиты; качество строительных, монтажных и пусконаладочных работ; профессиональная и противоаварийная подготовка персонала [1].

Индивидуальный риск смертельного поражения для персонала и населения в случае аварий, определяется с учетом численности персонала, находящегося в поле риска наиболее опасного сценария развития ЧС с учетом среднегодового времени нахождения людей в опасной зоне [2].

Общий коллективный риск для всех категории людей при его эксплуатации составит $5{,}6 \times 10^{3}$ чел./г.

Общий коллективный риск для персонала $3{,}4 \times 10^{3}$ чел. /г.

Средний индивидуальный риск для персонала объекта $7{,}2 \times 10^{-3}$ г.$^{-1}$

Средний индивидуальный риск третьих лиц составит:

- площадка производственной зоны ГСМ $7{,}2 \times 10^{-5}$ г.$^{-1}$;
- площадка вспомогательной зоны $7{,}2 \times 10^{-5}$ г.$^{-1}$;

Предложения по внедрению мер, направленных на уменьшение риска аварий на АЗС представлены в таблице 1.

Таблица 1

Мероприятия по уменьшению риска аварий

Наименование мероприятий	Срок исполнения
Проверка срабатывания предохранительных клапанов	1 раз в месяц
Техническое обслуживание резервуаров	1 раз в месяц
Строгое соблюдение технологического регламента	Ежегодно
Техническое обслуживание резервуаров	
Осмотр арматуры и резервуаров с целью выявления и устранения неисправностей и утечек ГСМ	Ежесменно
Проверка уровня ГСМ в резервуарах	Ежесменно
Проверка состояния эл. оборудования и эл. проводки во взрывоопасных зонах	1 раз в месяц
Контроль за соблюдением выполнения правил безопасности	Ежесменно
Проведение тренировочных занятий с персоналом АЗС с действием в аварийных ситуациях в соответствии с «Планом локализации и ликвидации аварии»	1 раз в месяц
Техническое обслуживание вентиляционных систем в зданиях производственной зоны	1 раз в месяц
Техническое обслуживание и насосов	Ежесменно
Измерение сопротивления заземлителей зданий, электротехнического, технологического оборудова-	ежегодно
Обучение рабочих АЗС безопасным методам производства со сдачей экзаменов	Ежегодно
Проверка состояния первичных средств пожаротушения	1 раз в 3 месяца
Проверка срабатывания устройств защиты, блокировок сигнализации	1 раз в месяц
Осмотр и разгон червяка задвижек и вентилей	2 раза в месяц,
Произвести техническое освидетельствование 100 $м^3$ емкостей базы хранения ГСМ	1 раз в год
Приобрести и произвести монтаж установки по сливу ГСМ с неисправными вентилями	1 раз в год
Разработать проектно-сметную документацию на монтаж системы автоматического пожаротушения	1 раз в год
Произвести монтаж системы автоматического пожаротушения	1 раз в год

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Швырков С.А. Статистика разрушений резервуаров для хранения нефти и нефтепродуктов/ С.А. Швырков// Пожаровзрывообезопасность, 2007 № 6 с. 48-52

2. Петрова Н.В. Анализ практики экспертного исследования пожаров на объектах хранения нефти и нефтепродуктов/ Н.В.Петрова, И.Д. Чешко //Проблемы и перспективы судебной пожарно-технической экспертизы: материалы Междунар. науч.-практ. конф. СПб.: С.-Петерб. ун-т ГПС МЧС России, 2015. - с. 40-47

УДК 614.841
В.А. Наумов, Д.А. Пыленок
ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет», г. Калининград, Россия
V.A. Naumov, D.A. Pylenok
FGBOU VO "Kaliningrad State Technical University", Kaliningrad, Russia

О МОДЕЛИРОВАНИИ РАЗВИТИЯ ПОЖАРА В СУДОВОМ МАШИННОМ ОТДЕЛЕНИИ

ON THE SIMULATION OF FIRE DEVELOPMENT IN SHIP ENGINE ROOM

Аннотация. В работе проанализирована статистика аварийности на водном транспорте России за последние годы, в том числе пожаров и взрывов на судах. Показано, что невозможно полностью исключить причины взрывов в картере судовых двигателей внутреннего сгорания. Указаны причины низкой точности прогнозирования опасных факторов пожара в закрытом помещении с помощью существующих интегральных моделей. Предложены пути усовершенствования термодинамической модели пожара в судовом машинном отделении.
Ключевые слова: водный транспорт, аварии, машинное отделение, пожар, опасные факторы, термодинамические процессы, математическая модель.

Abstract. Statistics of accidents on water transport in Russia in recent years, including fires and explosions on ships, was analyzed in the paper. It is shown that it is impossible to completely exclude the causes of explosions in the crankcase of marine internal combustion engines. The reasons for the low accuracy of prediction of fire hazards in the enclosed space with the help of the existing integrated models were specified. Ways to improve the thermodynamic model of fire in the marine engine room have been proposed.
Key words: water transport, accidents, engine room, fire, hazards, thermodynamic processes, mathematical model.

На Интернет-ресурсе Управления государственного морского и речного надзора Федеральной службы по надзору в сфере транспорта [1] представлены сведения об аварийности с судами, плавающими под флагом Российской Федерации, на море и внутренних водных путях за последние годы. Некоторые из этих сведений представлены в табл. 1.

Таблица 1

Сведения об аварийности на водном транспорте Российской Федерации [1]

Показатель	Год			
	2014	2015	2016	2017
Всего на водном транспорте				
Всего аварийных случаев	49	79	88	89
Количество травмированных	5	1	8	6
Количество погибших	7	91	24	24
На морских судах				
Всего аварийных случаев	45	72	82	84
- с судами торгового мореплавания	36	49	47	49
- с рыбопромысловыми судами	9	23	35	35
Количество человек, погибших в прямой связи с эксплуатацией судна	4	86	22	22
- на судах торгового мореплавания	2	12	9	6
- на рыбопромысловых судах	2	74	13	16
Виды аварий на море				
Навигационные	21	26	18	13
Технические	22	38	22	30
- в том числе взрывы, пожары	2	4	4	6

Аварийность на водном транспорте значительно возросла после 2014 года и остается на стабильно высоком уровне. Не уменьшается количество людей, погибших в прямой связи с эксплуатацией судна (по 22 человека в 2016 и 2017 году). С учетом того, что в 2015 году из 86 человек 69 погибли в серьезной аварии, случившейся 2 апреля на промысле в Охотском море, где в 160 милях к югу от порта Магадан потерял остойчивость и затонул большой автономный траулер морозильный типа «Дальний Восток» [2]. Продолжают происходить аварии из-за взрывов и пожаров на морских судах, было 4 и 6 таких случаев в 2016 и 2017 году, соответственно.

Характерная авария произошла 2 августа 2015 года на пассажирском теплоходе «Баргузин-2» при выполнении рейса по маршруту Иркутск – бухта Песчаная – Иркутск (озеро Байкал) [2]. В районе мыса Роговик в машинном отделении произошел взрыв главного двигателя судна и начался пожар. Судно потеряло ход и управление, перешло в водоизмещающее положение, главные двигатели остановились. Пожар обнаружил механик, когда спустился в машинное отделение. Попытка остановить распространение пожара с помощью огнетушителей не удалась. Тогда была запущена система объемного химического тушения, которая не сработала из-за кормовой двери, иллюминаторов и воздухозаборной системы, открытых в машинном отделении. Интенсивность горения продолжала усиливаться. Экипаж и пассажиры были эвакуированы на спасательные плоты и проходившие мимо суда (рис. 1). Теплоход сгорел полностью и ремонту не подлежит.

Рис. 1. Эвакуация пассажиров теплохода «Баргузин-2» во время пожара [2]

Чаще всего возгорание в машинном отделении начинается из-за взрыва в картере. В [3] проведен анализ причин взрывов в картерах судовых двигателей внутреннего сгорания. Пары масла образуют в картере дизеля горючую смесь, при определенной концентрации которой может произойти воспламенение, но только если возникает «горячая точка» (перегретая деталь, искры от заедания деталей и т.д.). Источниками горячих точек являются поломка зубьев шестерни, задиры поршня и подшипников (рамовых, шатунных, продувочного и масляного насоса, распределительного вала). Возможность их появления можно снизить, но невозможно исключить полностью. В связи с этим особое значение приобретает борьба с распространением пожара в судовом ма-

шинном отделении. При этом важно учитывать условия машинного отделения, где могут быть горючие вещества, как в виде паров, так и в виде взвешенных веществ [4].

В настоящее время разработаны математические модели термо- и газодинамических процессов, происходящих во время пожаров, от достаточно простых, интегральных [5], до систем дифференциальных уравнений в частных производных со сложными краевыми условиями (см., например, [6]). Большая часть моделей ориентирована на условия развития пожаров в зданиях и сооружениях, реже – в наземном общественном транспорте (вагонах, троллейбусах). При этом, как правило, происходит более-менее интенсивный газообмен с окружающей средой. Совершенно в иных условиях протекает горение в судовых помещениях, особенно в трюмах. В [7] было показано, как должна быть модифицирована интегральная термодинамическая модель пожара в машинном отделении.

Температура при пожаре в закрытых помещениях может подниматься выше 1500 °С [8]. Тогда необходимо учесть зависимость показателя адиабаты и теплоемкости кислорода, азота и газообразных продуктов горения от температуры. В интегральных моделях, применяемых для описания термодинамики пожаров в зданиях такой учет отсутствует (см., например, [9]). Наши оценки показывают, применение такой модели для прогнозирования опасных факторов пожара в закрытом помещении может привести к погрешности более 50 %. Кроме того, необходимо учесть, изменение констант равновесия химических реакций при высоких температурах, что приводит к иному соотношению между образующимися газообразными продуктами горения.

Учет указанных факторов позволяет с приемлемой точностью прогнозировать динамику опасных факторов пожара в судовом машинном отделении, а так же учитывать влияние на них средств пожаротушения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анализ и состояние аварийности на водном транспорте РФ [Электронный ресурс]. URL: http://sea.rostransnadzor.ru/funktsii/rassledovanie-transportny-h-proisshes/analiz-i-sostoyanie-avarijnosti/ (дата обращения: 10.04.2018).

2. Сборник характерных аварийных случаев на море и внутренних водных путях, произошедших в 2015 году с судами, плавающими под флагом Российской Федерации. М.: Госморречнадзор, 2015. 97 с.

3. Метелкин К.В., Кузькин В.Г. Исследование причин взрывов в картерах судовых двигателей внутреннего сгорания // Вестник молодежной науки. 2016. № 3(5). С. 5.

4. Гавин Л.Б., Медведев В.А., Наумов В.А. Модель двухфазной турбулентной струи с учетом гетерогенного горения частиц // Физика горения и взрыва. 1988. Т. 24, № 3. С. 12-17.

5. Субачев С.В., Субачева А.А. Развитие интегральной модели пожаров в зданиях и перспективы их применения для решения задач пожарной безопасности // Техносферная безопасность. 2013. № 1. С. 72-78.

6. Пузач С.В., Базилевич А.Я., Карпенко Д.Г., Копылов А.А. Некоторые особенности термогазодинамики пожара в атриуме // Пожаровзрывобезопасность. 2005. Т. 14, № 2. С.41-49.

7. Наумов В.А., Пыленок Д.А. Совершенствование интегральной математической модели термодинамики пожара в закрытом помещении // Информационные технологии в моделировании и управлении: подходы, методы, решения. Сб. науч. статей I Всероссийской научной конференции (Тольятти, 12-14 декабря 2017 г.). Ч. 1. Тольятти: Изд-во ТГУ, 2017. С. 208-212.

8. Пузач С.В. Влияние температуры и граничных условий тепломассообмена на величину показателя токсичности веществ и материалов при пожаре в помещении // Тепловые процессы в технике 2013. Т. 5, № 6. С. 247-253.

9. Михайлова, Н.А. Численная реализация интегральной математической модели пожара в помещении в интегрированной среде MATHCAD // Интернет-Вестник ВолгГАСУ. 2014. № 11 (32). С. 4. URL: http://vestnik.vgasu.ru/ attachments/Mihailova.pdf.

УДК 614.846.6:656.71

А.А. Роготнев, Н.Ф. Свинцова
ФБГОУ ВО «Удмуртский государственный университет», г. Ижевск, Россия
A.A. Rogotnev, N.F. Svintsova
FBGOU VO "Udmurt State University", Izhevsk, Russia

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ВОЗДУШНОГО СУДНА ПРИ ПОМОЩИ МОДЕРНИЗАЦИИ ПОЖАРНОГО АЭРОДРОМНОГО АВТОМОБИЛЯ АА-8.0 (30-60) НА БАЗЕ КАМАЗ 43118

ENSURING THE SAFETY OF THE AIRCRAFT BY MEANS OF MODERNIZATION OF THE AIRFIELD FIRE VEHICLE AA-8.0 (30-60) ON KAMAZ 4311

Аннотация. В данной статье рассмотрены проблемы обеспечения пожарной безопасности воздушного судна. Предлагается модернизация пожарных аэродромных автомобилей, путем установки выдвигающейся платформы, на которой установлен ствол – пробойник. Данный ствол – пробойник, на выдвигающейся конструкции может попасть в любую точку воздушного судна. Точность попадания обеспечит наиболее короткие сроки ликвидации очага возгорания, уменьшения материального ущерба воздушного судна, увеличит безопасность пассажиров и летного состава.

Ключевые слова: пожарный аэродромный автомобиль, ствол – пробойник на выдвигающейся платформе, безопасность, пожар, воздушное судно.

Abstract. This article describes the problems of fire safety of the aircraft. Proposed upgrading of airfield fire vehicles, by installing a retractable platform that has a stem – and-punch. This barrel-punch, on the retractable design can get to any point of the aircraft. Accuracy of hit will provide the shortest terms of elimination of the source of ignition, reduction of material damage of the aircraft, will increase safety of passengers and flight crew.

Key words: airfield firefighter car, the trunk – punch on a retractable platform, security, fire, aircraft.

В авиапредприятиях России более 70 % воздушных перевозок осуществляется на парке воздушных судов разработки 1960-1970 годов прошлого века [1] (основа парка – самолеты Ту–154, ЯК–42, вертолеты Ми–8). Ежедневно в воздух поднимаются около 100 тысяч воздушных судов, которые перевозят примерно 4,5 миллиарда людей [5].

Авиакатастрофы в России – происходят регулярно. Авиакатастрофы происходили по разным причинам, от технической неисправности до ошибок экипажа. При несвоевременной локализации очага возгорания, воздушное судно сгорает за 300 секунд [4]. По статистике только около 16 % возгораний воздушных судов происходит за пределами взлетно–посадочной полосы, остальные случаи – в пределах полномочий службы поискового аварийно–спасательного обеспечения полетов [4].

В зависимости от места возникновения и характера основной массы горючей загрузки на воздушном судне различают следующие виды пожаров: органов приземле-

ния; внутри фюзеляжа; разлитого авиатоплива; силовой установки. Наиболее опасным является пожар силовой установки [2].

Пожары силовых установок обычно возникают и развиваются в закрытом подкапотном пространстве мотогондол. При пожаре могут прогореть противопожарные перегородки, что приведет к распространению огня и росту температуры до 1000 °С в зоне горения. Основным горючим материалом при этом является авиатопливо [2].

Учитывая особенности развития пожара на воздушном судне, требуется развертывание боевого расчета и подача огнетушащих средств в течении трех минут [3]. Для тушения пожаров в аэропортах в основном применяются отечественные пожарные автомобили, укомплектованные ручными стволами-пробойниками для локального доступа к месту возгорания воздушного судна.

Имеющиеся ручные стволы – пробойники, установленные на пожарных аэродромных автомобилях АА-8.0 (30-60) на базе КАМАЗ 43118, находящиеся на балансе службы поискового аварийно – спасательного обеспечения полетов АО «ИжАвиа», не обеспечивают подачу огнетушащих средств в нужную точку воздушного судна в виду недостаточной их длины по отношению к расстоянию от земли до силовой установки при условии, когда нет возможности подъехать к непосредственной близости к самолету. Соответственно при этом увеличивается расход огнетушащих средств при ликвидации очага возгорании и время тушения, величина ущерба.

Для решения данной проблемы предлагается установка выдвигающейся конструкции со стволом – пробойником на вооружение пожарных аэродромных автомобилей АА-8.0 (30-60) на базе КАМАЗ 43118, которая позволит таким образом быстро и точечно ликвидировать очаг возгорания, сократив при этом расход огнетушащих средств и увеличив безопасность пассажиров и летного состава.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 70 % авиаперевозок в РФ осуществляется на выработавших ресурс самолетах [Электронный ресурс]: – Загл. с экрана – Дата публ. 30.04.2009. - Режим доступа: https://ria.ru/economy/20090430/169678412.html

2 Джафаров М.А. Пожарная безопасность на аэродромах. Обеспечение пожарной безопасности на аэродромах гражданской авиации. – М.: Книга, 1987. – 263с.

3 РПАСОП ГА – 91. Руководство по поисковому и аварийно-спасательному обеспечению полетов гражданской авиации СССР [Электронный ресурс]: Приказ МГА СССР 28.03.1991 № 65 – Режим доступа: http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=ESU&n=29317#08794233378612428

4 Руководство по аэропортовым службам. Doc 9137 – AN89. Часть 1. Спасание и борьба с пожаром [Электронный ресурс] 4-е изд. – ИКАО. 2015 – 192с. - Режим доступа: http://www.aviadocs.net/icaodocs/Docs/9137_p1_cons_ru.pdf

5 Статистика падения самолетов в мире и России [Электронный ресурс]: – Загл. с экрана - Режим доступа: https://globalsib.com/statistika-padeniya-samoletov-v-mire-i-rossii/

УДК 614
И.В. Куканова[2], В.И. Маковецкий[1]
[1] Сахалинский гуманитарно-технологический институт, [2] МБОУ СОШ № 4, г. Южно-Сахалинск, Россия,
I.V. Kukanova, V.I. Makovetsky
[1] Sakhalin Humanities and Technology Institute, [2] High School № 4, Yuzhno-Sakhalinsk, Russia

СВЕТОФОР НА СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЯХ КАК ИНСТРУМЕНТ КОМПЛЕКСНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ КОЛЛЕКТИВОВ ОБЩЕСТВЕННЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ И ОКРУЖАЮЩЕГО ПРОСТРАНСТВА

TRAFFIC LIGHT ON SOLAR BATTERIES AS A TOOL OF INTEGRATED SECURITY OF COLLECTIVES OF PUBLIC INSTITUTIONS AND ENVIRONMENTAL SPACES

Аннотация. Обладая независимыми источниками питания светофор на солнечных батареях может стать универсальным инструментом, контролирующим не только дорожную обстановку, но и состояние среды, а также чрезвычайные ситуации в самом общественном учреждении, так и вокруг него.

Ключевые слова: светофор на солнечных батареях, мониторинг окружающей обстановки и чрезвычайных ситуаций.

Abstract. With independent power sources, the solar-powered traffic lights can become a universal tool that controls not only the road situation, but also the state of the environment, as well as emergencies in the public institution itself and around it.

Key words: traffic lights on solar panels, monitoring of the environment and emergency situations.

Конечно, светофор на солнечных батареях в первую очередь используется по своему прямому назначению – индикации пешеходного перехода. Он весьма редко копирует режим традиционного светофора, переключая красный, желтый и зеленый сигналы и только отмечает места, при проезде через которые водитель должен обратить особое внимание на движущихся пешеходов.

Однако, обладая независимыми источниками питания светофор подобного типа представляет особый интерес как центр безопасности стоящего рядом общественного здания, так и окружающего района. Здесь особенно важно, что преимущество подобной системы в ее автономности. Большинство схем светофора на солнечных батареях обладают контроллерами, не допускающими полного разряда аккумуляторной батареи и постоянную ее подпитку при любом погодном режиме. Благодаря низкому энергопотреблению, автономные светофоры способны выполнять свои функции не менее трех суток, ни требуют ни регулировки, ни обслуживания [1].

Предлагаемая система способна повысить степень безопасности любого общественного здания, но мы приведем примеры только для средней общеобразовательной школы, обеспеченной традиционными средствами индикации и защиты от чрезвычайных ситуаций. Естественно, внутри помещения имеются системы видеонаблюдения, кнопки чрезвычайного вызова, средства экстренной связи, пожарной сигнализации, системы передачи данных о пожаре с объектных систем на пульт дежурно-диспетчерской службы ГО МЧС. Оперативный мониторинг состояния безопасности выполняет блок индикации и управления “Карат”, отображающего и фиксирующего события внутри системы.

С точки зрения закона все требования выполнены. Однако, нетрудно придумать ситуации, при которых обязательные профилактические меры могут оказаться неэф-

фективными. Мы оставим в стороне человеческую недобросовестность, случившуюся в торговом центре “Зимняя вишня” г. Челябинска, связанную как с непрофессиональной деятельностью охранных и проверяющих организаций, так и с применением легко воспламеняющихся и вредных строительных материалов.

Ситуация № 1. Школа расположена фактически в частном секторе города, где много построек, не отвечающих противопожарным требованиям. Конечно, это – частный случай, но и в других городах размещение школ не единожды связано с историческим наследием, и далеко не всегда в окружающих строениях имеется такая же система сигнализации, которую в обязательном порядке должно применять общественное здание. Подобная положение вещей относится не только к Южно-Сахалинску. Например, в г. Москва около Курского вокзала находится торгово-развлекательный центр “Атриум”. Кругом закусочные и сотни автомашин. При массовом внешнем возгорании кафе и автотранспорта внутренние системы безопасности ТРЦ “Атриум” могут не справиться с чрезвычайной ситуацией. В то же время небольшие переделки светофора на солнечных батареях помогут извне наблюдать за положением вещей. Значительно превышение уровня задымленности сразу приведет к срабатыванию датчиков, передающих тревожную информацию в центр МЧС. Конечно, общественные сооружения стараются не строить около вредных производств, однако в быстро меняющейся жизни за всем можно не уследить. Для примера, опять возьмем железную дорогу в центре Москвы, где много товарных станций. Понятно, что на самой станции системы оповещения действуют идеальным образом, но ведь прежде, чем выехать за пределы города, поезд проходит немалый путь, когда может случиться всякое, включая повреждение цистерн и растекание химически опасных веществ. Светофоры, обладающие минимум дополнительных датчиков способны первыми предупредить о надвигающейся опасности.

Ситуация № 2, весьма маловероятная и чрезвычайно нежелательная, однако не исключаемая из рассмотрения. Возможно возгорание аккумуляторов самой системы безопасности. Подобное явление наблюдалось на сверхсовременных лайнерах Boing 787 и именно из-за него, изменились правила перевозки ионно-литиевых батарей на самолетах. При подобной ситуации под угрозой может оказаться как персонал, так и средства оповещения о пожаре. Конечно, светофор на солнечных батареях сам обладает аккумуляторной батареей, однако, трудно представить, что средства автономного питания внутри здания и на светофоре одновременно выйдут из строя.

Ситуация 3 (отображенная на рис. 1). Во время эвакуации учащихся, посетителей и сотрудников здания их сбор естественно предполагается в некоторой окрестности от него (на фотографии рисунка представлена реальная тревога, возникшая во время обнаружения подозрительного предмета около школы). Ясно, что в особо сложных вариантах развития событий среди эвакуируемых может возникнуть паника, а при наличии дыма или иных мешающих условий возможна потеря ориентировки. Люди просто не смогут сообразить в каком направлении двигаться и это может усилить отрицательный эффект от появившегося смятения. Светофор на солнечных батареях способен подавать регулярные сигналы, служащие маяком на пути к спасению. Кроме того, на нем можно прикрепить устройство для передачи вербальных сообщений в МЧС. Многим, при всестороннем применении мобильных телефонов это покажется избыточным пунктом. Однако, тем, кому приходилось звонить посредством их помощи в чрезвычайных ситуациях, или даже в праздники, знают насколько перегружена, хрупка и ненадежна мобильная связь в подобные моменты.

В заключении статьи заметим, что в Южно-Сахалинске светофоры на солнечных батареях появились около детской музыкальной школы № 5 12 октября 2016 г., почти

на год раньше, чем они были впервые установлены в Москве, среди ее новых микрорайонов 27 августа 2017 [3,4]

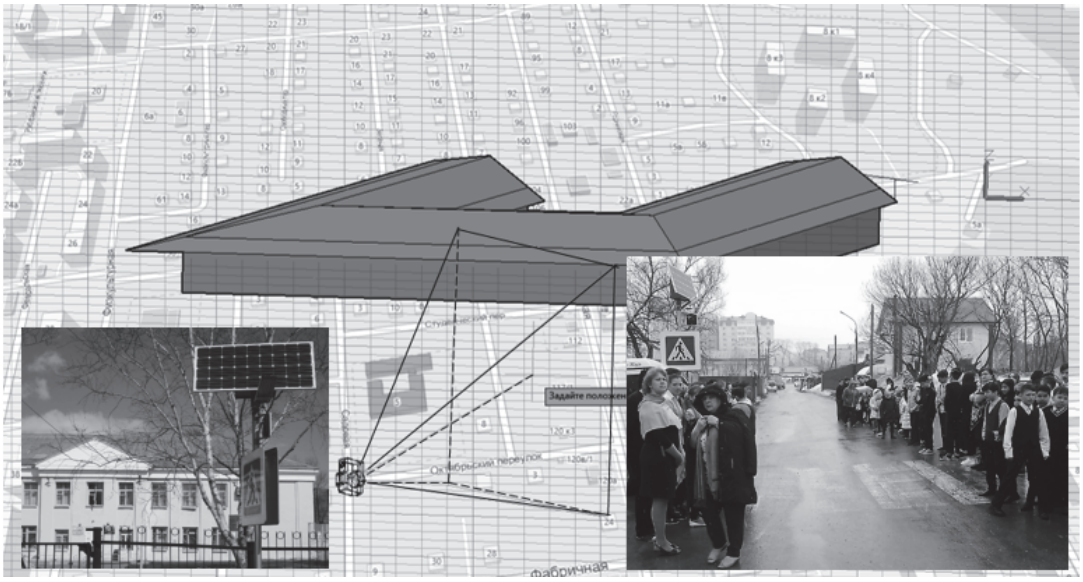


Рис. 5. Схема слежения за чрезвычайными ситуациями общественного здания и окружающего ее местности при помощи светофора на солнечных батареях

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Система импульсной индикации на базе светофора Т.7 для пешеходных переходов (ST7-100/65).
2. Федеральный закон “Технический регламент о требованиях пожарной безопасности”, № 123-ФЗ, 22.07.2008, (ред. 13.07.2015)
3. “В Южно-Сахалинске появились автономные светофоры”, 13 октября 2016, https://yuzhno-sakh.ru/dirs/70/?newsid=8177
4. “В Москве появился первый светофор, работающий на солнечных батареях”, Региональное информационное агентство Московской области (РИАМО), 28 августа 2017

УДК 622.7.622.342(575.3)

О.Г. Хайитов, Б.Б. Тожимирзаев
Ташкентский государственный технический университет, г. Ташкент, Узбекистан
O.G. Hayitov, B.B. Tojimrrzaev
Tashkent state technical University, Tashkent, Uzbekistan

ВЛИЯНИЕ СЕЙСМИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ДЕФОРМАЦИИ ПРИКОНТУРНОГО МАССИВА КАРЬЕРА КАЛЬМАКИР

INFLUENCE OF SEISMIC INFLUENCE ON DEFORMATION OF THE NEAR-CONTOUR ARRAY QUARRY KALMAKYR

Аннотация. В статье проведены исследования сейсмического воздействия на деформации приконтурного массива на примере карьера Кальмакир, которые показывают, что в волновом поле, зарегистрированном во время проведения взрывных работ, надежно выделяются максимумы спектров частот порядка 28 и 90 Гц, что объясняется наличием структурных неоднородностей в массиве. Проведенные исследования позволяют сделать вывод о том, что борт карьера, в целом имеющий достаточный коэффициент устойчивости, может иметь локальные де-

формации на участках неоднородных зон высотой около 30 и 100 м, размеры которых соответствуют установленным максимумам спектров частот.
Ключевые слова: карьер, борт, спектр, частота, деформации, массив, взрывные работы, колебания, оползень.

Abstract. The article conducted research of seismic impact on the deformation prikonahistories of the array on the example of career Kallmaker, which show that the wave field is registered-ized during blasting, reliably selected the peak of the spectrum of frequencies of the order of 28 and 90 Hz, due to the presence of structural inhomogeneities in the array. The conducted researches allow to draw a conclusion that the side of the quarry, which generally has a sufficient coefficient of stability, can have local deformations in areas of heterogeneous zones of about 30 and 100 m high, the measures of which correspond to the established highs of frequency spectra.
Key words: quarry, board, spectrum, frequency, deformation, array, blasting, vibrations, landslide.

Одна из главных причин деформаций приконтурного массива карьеров - возникновение собственных колебаний в массиве оползня, который представляет собой тело, имеющее размеры и ограниченное снизу основанием с другими по отношению к нему упругими свойствами. При этом сейсмические волны, многократно отраженные на границах будущего оползня, вызывают в оползневом теле резонанс, которое как бы вибрирует и отслаивается по контактной поверхности. Такое расслоение и ослабление сил сцепления проявляется, хотя и в малой степени, даже при слабых землетрясениях, количество которых в некоторых районах достигает нескольких десятков ежегодно. При сильных землетрясениях регионального масштаба ($7 \leq M < 8$) под воздействием сейсмического излучения в теле возможного оползня развиваются инерционные силы, величина которых может оказаться критической и вызвать смещение оползня.

Следует отметить, что всякий сейсмоактивный блок земной коры непрерывно излучает в окружающее пространство упругую энергию в виде землетрясений различной силы. Сейсмическая энергия, выделяемая за год всеми природными землетрясениями в виде упругих волн, составляет около 1018 Дж. Ежегодно на земном шаре регистрируются сотни тысяч естественных землетрясений. Кроме того, при взрывных работах расходуется примерно 107 т ВВ в год, а суммарный вклад взрывных работ в сейсмические события характеризуется величиной порядка ~1014 Дж.

Все это говорит о том, что любое горнотехническое сооружение в течение всего срока своего существования находится в поле напряжений и перемещений, вызванных сейсмическим действием естественных и техногенных (взрывных) землетрясений. Это в равной мере относится и к объектам, расположенным в слабоактивных (по сейсмике) регионах планеты. А поскольку для каждого объекта существует резонансная частота колебаний, то каждый борт и уступ любого карьера постоянно ищет "свое" землетрясение и "по-своему" (в резонансном режиме) реагирует на него, выбирая из всего волнового цуга резонансные частоты. Явление резонанса было положено в основу сейсмомониторинга бортов карьеров, организацию и основные результаты которого рассматриваются на примере карьера Кальмакир.

Сейсмомониторинг бортов карьера Кальмакир, целью которого является районирование его бортов по реакции на сейсмическое воздействие, осуществлялся путем измерений колебаний горных пород, слагающих прибортовой массив. Источниками колебаний служили массовые взрывы в карьере и естественный фон микроколебаний в период работы карьера, а микросейсморайонирование проводилось путем выделения участков с аномальными параметрами колебаний [1]. При этом полагали, что независимо от природы сейсмического воздействия (технологические взрывы, природные землетрясения и т.п.) на таких участках количественная и качественная картины колебаний будут одинаковы. Ценность этого способа заключается в том, что, осуществляя

его, можно сравнивать амплитуду колебаний разных участков на протяжении всего периода наблюдения.

Измерения скорости колебания грунта производились в момент взрыва, в интервалах между сериями взрывов и после взрывов.

При рассмотрении общей картины сейсмических колебаний от землетрясений и взрывов следует выделить то обстоятельство, что на радиус сейсмически опасной зоны значительно влияют геологические условия залегания пород, в которых мощность и структура отдельных слоев играет решающую роль. Это связано с тем, что помимо сравнительно быстро затухающих первичных волн, излучаемых источником взрыва или очагом землетрясения, в отдельных случаях в горном массиве возникают вторичные, отраженные от поверхности раздела волны, которые вследствие многократного отражения отличаются большой длительностью колебаний [1].

При расчете динамических нагрузок от взрывных воздействий на различные сооружения обычно используют максимальное амплитудное значение взрывных волн и длительность их воздействия. Однако знания этих двух параметров волн недостаточно.

В последние годы все чаще применяется спектральный анализ сейсмических волн, позволяющий дополнить и уточнить представление о механизме их воздействия на различные динамические системы. При знании преобладающих периодов колебаний систем появляется возможность выбрать периоды (частоты) собственных колебаний указанных систем таким образом, чтобы, во-первых, избежать существенного нарастания амплитуды колебаний при взрывах и, во-вторых, объяснить имеющиеся повреждения в указанных системах, возникшие после взрывов.

Анализ исследований сейсмического спектра при короткозамедленном подрыве "n" зарядов с различными интервалами замедления показал, что АЧС существенно зависит от собственной частоты сейсмического возмущения - ω_o, изменение амплитуды частотного спектра носит резонансный характер, причем на величину амплитуды спектра особенно влияет интервал замедления. Однако имеются временные диапазоны, в которых время замедления не увеличивает амплитуду спектра. Таким образом, в зависимости от класса решаемых технологических задач можно управлять АЧС, обоснованно выбирая интервалы замедления.

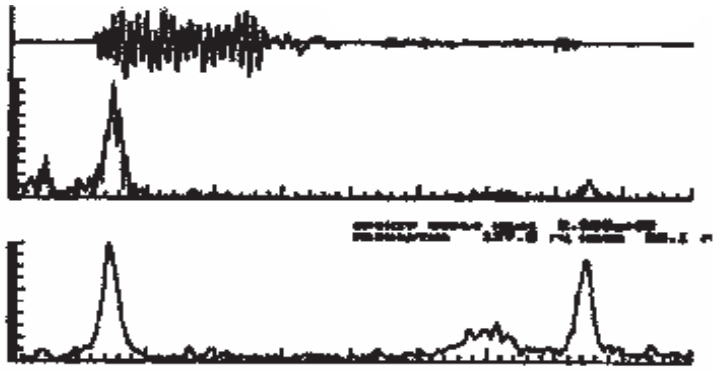


Рис. 1. Спектры скоростей (а) и ускорений (б) сейсмических сигналов от массовых взрывов в карьере

Анализ волнового поля, зарегистрированного во время проведения взрывных работ, позволяет выделить ряд частот, возможно, связанных и с неоднородностями в массиве (рис.1). Анализ полученных сейсмограмм показывает, что наряду с низкими частотами, характерными для самого взрыва, проявляются относительно высокие частоты, связанные с характерными размерами зон ослабления и возникновением в них резонансного эффекта. Такими частотами являются частоты, близкие к 28 Гц, 70 и 90 Гц. Однако частоты, близкие к 3÷4 и 10÷12 Гц, также приняты нами во внимание, поскольку на сейсмические волны с такими параметрами приходится значительная доля энергии.

Из теории сейсморезонансного метода исследований известно [2], что размеры зон неоднородностей, проявившихся в результате возникновения резонансного эффекта

под воздействием сейсмических волн от взрывного источника, связаны с частотой колебаний выражением:

$$2\pi \frac{f}{c} R = 1, \qquad (1)$$

где f – резонансная частота, Гц; R – радиус зоны неоднородности; с – скорость продольных волн в массиве.

Таким образом, проведенные исследования показывают, что в волновом поле, зарегистрированном во время проведения взрывных работ, надежно выделяются максимумы спектров частот порядка 28 и 90 Гц, что объясняется наличием структурных неоднородностей в массиве. Это позволило сделать вывод о том, что борт карьера, в целом имеющий достаточный коэффициент устойчивости, может иметь локальные деформации на участках неоднородных зон высотой около 30 и 100 м, размеры которых соответствуют установленным максимумам спектров частот. Учитывая технологическую схему отработки карьера, наиболее опасными к развитию деформации следует считать зоны неоднородностей радиусом около 100 м. В связи с этим районирование карьера методом сейсмометрии необходимо проводить с периодичностью, соответствующей понижению горных работ на величину максимально фиксируемого радиуса зоны, т.е. при понижении горных работ на каждые 100 м, или 1 раз в 5-7 лет.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Открытые горные работы. Справочник / К.Н. Трубецкой, М.Г. Потапов, К.Е. Виницкий и др. – М.; Горное бюро, 1994. – 590 с.

2. Савич А.И. Исследование деформационных свойств и процессов в приповерхностных частях земной коры сейсмоакустическими методами. Дисс. докт. физ. мат. наук. М.: МГУ, 1979.

УДК: 376.1

Б.Т. Холматов, Г.Р. Караев, З.А. Бобомуродов
Джизакский политехнический институт, г. Джизак, Узбекистан
B.T. Holmatov, G.R. Karayev, Z.A. Bobomurodov
Jizzakh polytechnical institute, Jizzakh, Uzbekistan

ПОДГОТОВКА НАСЕЛЕНИЯ МАХАЛЛЕЙ, ДОШКОЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ И ШКОЛ К ДЕЙСТВИЯМ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

TO PREPARATION OF THE POPULATION MAXALLYA, PRESCHOOL ESTABLISHMENTS AND SCHOOLS TO ACTIONS AT EXTREME SITUATIONS

Аннотация. Способы и методы подготовки населения к действиям при чрезвычайных ситуациях, а также определяет специфику обучения различных групп населения (жители, дошкольные и общеобразовательные заведения).

Ключевые слова: махалля, территория, чрезвычайная ситуация, катастрофа, угроза, спасатель, пожар, наводнения, оползни, сель.

Abstract. Ways and methods of preparation of the population to actions at extreme situations, and also defines(determines) specificity of training of various groups of the population (inhabitants, preschool and general educational institutions).

Key words: territory, extreme situation, accident, threat, salvor, fire, floods, landslips.

Защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций является составной частью национальной безопасности Республики Узбекистан и служит важнейшим условием дальнейшего развития демократического правового государства и справедливого гражданского общества.

Многолетний опыт показывает, что ни одна страна в мире не способна создать и поддерживать в полной, постоянной готовности достаточное количество формирований гражданской защиты и обеспечить оперативную защиту населения и территорий в случае масштабных катастроф. Как показывает опыт ликвидации последствий сильных землетрясений в различных странах мира, решающим фактором в их смягчении является подготовленность населения. Это включает в себя строительство сейсмостойких зданий и сооружений, обучение населения навыкам реагирования.

Руководство предназначено для использования органами самоуправления граждан, дошкольными учреждениями и школами, в полномочия которых входит решение вопросов по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций.

Руководство учитывает основные цели и задачи, способы и методы подготовки населения к действиям при чрезвычайных ситуациях, а также определяет специфику обучения различных групп населения (жители махаллей, дошкольные и общеобразовательные заведения).

Мировая практика показывает, что своевременная профилактика возникновения опасных природных и техногенных угроз, приоритетная реализаций мер по предупреждению и снижению их негативных воздействий намного экономичнее и эффективнее, чем ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций.

Во многих странах после стихийных бедствий примерно половине пострадавших в завалах первую помощь оказывают родственники и соседи, до 30 % спасают общественные добровольные спасатели. Иными словами, в начальный момент 80 % спасательных операций осуществляются непрофессиональными спасателями.

Обучение воспитанников и воспитателей детских дошкольных учреждений адаптация ребенка к обществу и, в котором он живет развивается, а также гармоничное интеллектуальное развитие к системе непрерывного образования.

Занятия позволяют взрослым расширить объем знаний ребенка о реальной жизни с учетом его возраста, дать им представления об опыте, который приобрело человечество.

На интегрированных занятиях дети получают разнообразную информацию, расширяют свой словарный запас, развивают логическое мышление, учатся устанавливать причинно-следственные связи. Множество интегрированных связей, разнообразие методик позволяет каждому взрослому (педагогу или родителю) найти наиболее приемлемый для себя вариант проведения занятий.

Обучение учащихся общеобразовательных учебных заведений формирование у учащихся чувства сознательного и ответственного отношения к своей безопасности и безопасности окружающих его людей; развитие навыков сохранения своего здоровья и жизни, оказания первой помощи пострадавшим.

Основные положения учебной программы «Основы безопасности жизнедеятельности» рекомендованы для 1-11 классов общеобразовательных школ, тематика которых интегрирована в действующих учебных программах и предметах.

Подготовка населения, не занятого в сферах производства и обслуживания, осуществляется путем проведения бесед, лекций, просмотра учебных фильмов, участия в учениях и тренировках по месту жительства, а также самостоятельного изучения посо-

бий и памяток, прослушивания радиопередач и просмотра телепрограмм по проблемам защиты от чрезвычайных ситуаций.

Основное внимание при обучении этой категории населения обращается на его моральную и психологическую подготовку к умелым и решительным действиям в экстремальных условиях, выработку ясного представления о чрезвычайных ситуациях, характерных для мест их проживания, реальных масштабах их последствий, чувства высокой ответственности за свою личную подготовку и готовность семьи к защите от аварий, катастроф и стихийных бедствий.

Данная категория населения изучает основы безопасности жизнедеятельности, способы защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Основное внимание при этом обращается на умение обучаемых действовать по сигналам оповещения, пользоваться средствами коллективной и индивидуальной защиты, оказывать помощь себе и пострадавшим, защищать детей от опасных факторов, поддерживать общественный порядок.

Для этих целей рекомендуется привлекать работников местных органов здравоохранения, первичных организаций общества Красного Полумесяца, пенсионных фондов, общественных советов ветеранов войны и труда, культурно просветительских организаций и учреждений.Совместно с предприятиями коммунальных служб, участковыми инспекторами, махаллинскими комитетами практикуется проведение тренировок с населением, на которых отрабатывается сбор по предупредительному сигналу «Внимание всем», а также порядок действий при чрезвычайных ситуациях, характерных для мест их проживания.

Наиболее эффективным мероприятием по защите населения в условиях селевой опасности является предварительная эвакуация населения за пределы опасной зоны. При своевременном и организованном проведении эвакуации можно спасти не только все население, но и личное имущество граждан, а также государственные материальные ценности. Необходимые условия успешной эвакуации - своевременное составление краткосрочных прогнозов (от нескольких часов до 1-3 суток) и оперативное их доведение службами республиканских и территориальных управлений гидрометеорологии и контроля природной среды до руководителей, принимающих решения.

При получении предупреждения о приближении урагана или сильной бури необходимо приступить к укреплению зданий и сооружений, обращая при этом особое внимание на недостаточно прочные конструкции, трубы, крыши. В здании закрывают двери, окна, чердачные помещения, вентиляционные отверстия. В ряде случаев отключаются коммунально-энергетические сети, проверяются системы водостоков.

Дать понятия о стихийных бедствиях и их возможных последствиях. Объяснить причины возникновения землетрясений и сейсмические угрозы на территории Центральной Азии и Узбекистана. Дать исторические сведения о наиболее разрушительных землетрясениях и их последствиях. Ознакомить с причинами возникновения и особенностями наводнений, оползней, селей и снежных лавин, как наиболее часто возникающих стихийных бедствий. Объяснить этапы подготовки к стихийным бедствиям и обучить навыкам реагирования во время стихийных бедствий. Дать сведения о вторичных последствиях землетрясений и в первую очередь угрозе пожарови обнаружили очаги пожаров, то постарайтесь принять меры по их тушению. Краткий обзор ЧС техногенного характера.

Понятие поиска и спасения. Шесть этапов проведения поисково-спасательных работ и обязанности добровольных спасателей. Понятие легкой и тяжелой поисково-спасательной работы. Основные инструменты добровольных спасателей для проведения

работ. Меры безопасности. Первичный поиск и спасение. Планирование первичного поиска и спасения.

В этих целях с данными категориями руководителей и специалистов нужно планировать и организовывать специальные занятия, сборы, семинары, к проведению которых привлекать специалистов Узгидромета, службы медицины катастроф, служб спасения, других организаций по подготовке и реализации противопаводковых мероприятий.

Одной из наиболее доступных для всех категорий населения форм обучения действиям в предпаводковый и паводковый период, является подготовка, издание и распространение среди населения наглядных пособий, памяток, брошюр, где в виде картинок, текстовой форме разъясняется порядок действий в различных ситуациях, указываются наиболее безопасные от наводнения зоны в данной местности и маршруты движения к ним, порядок эвакуации населения в случае возникновения критической ситуации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций (Учебное пособие для руководителей ГСЧС). Ташкент 2003 г.

2. Фавкулоддавазиятлардафукаролармухофазаси. О. Кудратов, Т. Ганиев. - Тошкент «Янги асравлоди» 2005.

3. Подготовка и обучение команд добровольных общественных спасателей (Пособие для трен. и обуч. добровольных спасателей) Ташкент 2008 г.

РАЗДЕЛ 5
СРЕДА ОБИТАНИЯ, ОБРАЗ ЖИЗНИ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА
SECTION 5
HABITAT, WAY OF LIFE AND HEALTH OF THE PERSON

УДК 37.38 (470.51) (045)
В.И. Морозов
ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет», г. Ижевск, Удмуртская Республика
V.I. Morozov
FGBOU VO «Udmurt University», Izhevsk, Russia

ЗДОРОВЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ КАК ОСНОВНОЙ ФАКТОР БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В УДМУРТИИ
HEALTHY LIFESTYLES AS THE MAIN FACTOR OF SAFETY OF VITAL FUNCTIONS IN UDMURTIA

Аннотация. В современной концепции формирования здоровья автор учитывает большую роль государственных и общественных организаций, средств массовой информации, руководителей законодательных и исполнительных органов.
Ключевые слова: здоровье, здоровый образ жизни, безопасность жизнедеятельности.

Abstract. In the modern concept of forming health author takes into account the important role of the State and public organizations, the media, the heads of the legislative and executive bodies.
Key words: health, healthy lifestyle, life safety.

Нет особой нужды доказывать то, что проблема употребления психоактивных веществ (ПАВ), к которым мы относим табак, алкоголь, токсические вещества, наркотики, крайне актуальна.

В настоящее время основные профилактические мероприятия направлены на предупреждение употребления наркотиков. Однако не стоит забывать, что приобщение к наркотикам чаще всего происходит по системе: «табак-алкоголь-наркотик». Таким образом, употребление табака и алкоголя создает «благоприятную почву» для приобщения к наркотикам. Из этого следует, что профилактическую работу следует начинать с деятельности по предупреждению употребления табака и алкоголя, причем, как можно с более раннего возраста.

Ситуация усугубляется тем, что практически во всех регионах Российской Федерации употребление наркотических средств имеет тенденцию к утяжелению. Быстрыми темпами растет число потребителей ПАВ, а наркозависимые группы населения стремительно «молодеют».

В последнее время многие общественные организации активизировали свою деятельность, направленную на решение общегосударственных демографических проблем. Говоря о важнейших проблемах демографии, мы обязательно говорим об алкоголизме, табакокурении, наркомании, распространение которых в России достигло угрожающих масштабов и создает реальную угрозу национальной безопасности страны.

Целью нашей работы является то, что мы решили проанализировать более чем 30-летний опыт работы общественных сил Удмуртии, основанный на применении психолого-коррекционной методики Шичко Г.А.

Начиная с 1980 годов общественные силы Удмуртии участвуют в пятом массовом трезвенном движении России, которое началось в 1981 году после знаменитого выступления Ф.Г. Углова в г. Дзержинске на Всесоюзной конференции по борьбе с алкоголизмом. На этой знаменитой конференции, на которой присутствовало более 1000 медицинских работников, ученых, общественных деятелей, большинство участников конференции проголосовали за подготовку к экстренному введению в стране «сухого закона» в связи с угрожающе увеличивающимся алкоголизмом в стране. Особой ценностью доклада Ф.Г. Углова было то, что в докладе не только были представлены катастрофические последствия надвигающейся алкоголизации в стране, но и предлагались конкретные пути выхода из создавшегося положения.

Статистические данные в настоящее время свидетельствуют о том, что потребление алкоголя на душу населения в последние годы имеет тенденцию к постоянному росту. Называются различные цифры – от 9 до 25-30 литров. Объемы потребления алкоголя поражают. Алкоголь давно уже стал не средством развлечения, а орудием уничтожения нашего народа. По данным профессора, доктора медицинских наук, заведующего отделом НИИ психиатрии Министерства здравоохранения и социального развития РФ А.В. Немцова, от причин, связанных с употреблением алкоголя, каждый год в России умирает от 500 до 700 тысяч человек. Тотальная алкоголизация населения – главная причина демографического кризиса, фактического вырождения нашей страны.

В условиях социального хаоса и духовно-нравственного упадка в обществе, инициативной группой православных врачей и педагогов Удмуртии было с радостью встречено сообщение о том, что в Удмуртии создано «Удмуртское региональное отделение Общероссийской общественной организации «Общество православных врачей России». Данная организация, ставящая перед собой определённые цели и задачи по восстановлению духовных принципов земской медицины и благотворительности, использует в своей работе богатый опыт и наследие лучших традиций российских врачей и сестёр милосердия, а также возвращение к истокам отечественной педагогики и образования. Действия организации направлены на оказание посильной помощи системе здравоохранения, науки и образования в борьбе с негативными явлениями и болезнями общества (табакокурением, наркоманией, алкоголизмом, оккультизмом, сектантством, безнравственностью и др.).

Вместе с тем вынуждены отметить, что приостановить кризисные тенденции в жизни семьи пока не удается. Развод остается основным путем разрешения конфликтов между супругами, ежегодно без одного из родителей в республике остается более 4 тысяч детей. Доля рождения вторых и, в особенности, третьих детей в семье по-прежнему невелика. Число умерших граждан превышает число родившихся, т.е. продолжается естественная убыль населения в республике. Такая картина характерна для большинства регионов Российской Федерации.

По мнению ведущих экспертов, основным препятствием в осуществлении государственной семейной политики является то, что политика в отношении семьи не охватывает необходимого комплекса практических мер. В законотворческой деятельности отсутствует единая идеология, а принятые законодательные акты, регулирующие отношения семьи и государства, не решают стратегические задачи социальной защиты семей в кризисных ситуациях.

Мы в своих выступлениях основное внимание уделяем вопросам осмысления ценности семьи как основы духовно-нравственной устойчивости личности и благополучного развития современного общества. Активно обсуждаем вопросы психологиче-

ского, духовного и социального здоровья семьи, медицинские и педагогические аспекты семейного благополучия.

Показательны в этом отношении специальные исследования и научные результаты Душепопечительского православного Центра святого праведного Иоанна Кронштадтского, возглавляемого доктором медицинских наук, игуменом Анатолием (Берестовым). В своих научных работах священник и ученый Анатолий Берестов показывает четкую и конкретную связь развития алкоголизма и наркомании с бездуховностью и безрелигиозностью, а также с наличием сугубо греховного (нездорового) образа жизни в подростковом и юношеском возрасте. В качестве примера он приводит такие данные: из семи тысяч пациентов, прошедших через Центр за десять лет, только шесть человек (это - 0,085%) происходили из традиционно верующих семей. Ведущие современные психиатры подтверждают, что наиболее значимым фактором в развитии алкогольной и наркотической зависимости является именно бездуховное состояние молодежи с развитием особого алкогольного образа жизни.

В заключение, приведем статистические данные из студенческой научной работы по обобщению опыта работы Ижевской школы здоровья и трезвения за 2015 – 16 г.г. Так, в 2015 году через школу прошли 201 человек (110 - мужчин и 91 – женщина). Устойчивая ремиссия (6 месяцев и более) отмечена у 118 человек (40 – мужчин, 78 – женщин). Срывы наблюдались у 83 человек (70 – мужчин, 13 – женщин). Эффективность программы составляет примерно 59 %.

В 2016 году в Школу обратилось 264 человека (166 – мужчин и 98 – женщин). Устойчивая ремиссия наблюдается у 180 человек (90 – мужчин, 90 – женщин). Срывы отмечены у 84 человек (76 – мужчин и 8 – женщин). Эффективность программы составляет примерно 68 %

На эффективность реабилитации оказывают влияние несколько факторов. У тех, кто в процессе занятий применяет различные методики оздоровления и закаливания, эффективность повышается до 85 %. До 90 % возрастает эффект реабилитации у тех, кто продолжает посещать клубные мероприятия Ижевской школы здоровья и трезвения и после двухнедельного курса занятий. И, наконец, самого высокого процента реабилитации (95 %) достигают те, кто в своем духовно-нравственном возрождении опираются на основы Православия.

В рамках данной работы мы не проводим сравнительный анализ различных методик реабилитации наркозависимых. Более глубокий анализ и психолого-коррекционной методики Г.А. Шичко, а также сравнительный анализ других методик профилактики наркозависимости с достоверными статистическими данными будет целью наших дальнейших исследований в данной области.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Морозов В.И., Чучков В.М., Январский Н.В. Современная концепция формирования здоровья и здорового образа жизни как основы безопасности жизнедеятельности в Удмуртии //Медико-биологические и педагогические аспекты развития адаптивной физической культуры, физкультурно-оздоровительных технологий и спортивной медицины: Всерос. науч.-практ. конф., 19-20 окт. 2017 г. / Чайковский : Изд-во ФГБОУ ВО "ЧГИФК", 2017. - С. 216-220.

2. Морозов В.И. Формирование здорового образа жизни как основы безопасности жизнедеятельности в Удмуртии //Педагогика безопасности: наука и образование: сб. материалов междунар. науч. конф., 17 ноября 2017 г. / Екатеринбург, 2017. - С. 65-70.

УДК 632.151
Е.В. Башкирцева, Н.В. Фурман
Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, г. Кемерово, Россия
E.V. Bashkirtseva, N.V. Furman
Kuzbass State technical University named after T. F. Gorbachev, Kemerovo, Russia

ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ ПОЯВЛЕНИЕМ СМОГА В КЕМЕРОВО И РЕСПИРАТОРНЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ У ДЕТЕЙ

THE RELATIONSHIP BETWEEN THE OCCURRENCE OF SMOG IN KEMEROVO AND RESPIRATORY DISEASES IN CHILDREN

Аннотация. В статье описана взаимосвязь между резким скачком загрязнения воздуха и вспышкой инфекционных заболеваний в условиях техногенного загрязнения атмосферного воздуха.
Ключевые слова: атмосфера, загрязнение окружающей среды, заболеваемость, ОРВИ, смог, респираторные заболевания.

Abstract. The article describes the relationship between the sharp jump in air pollution and the outbreak of infectious diseases in man-made air pollution.
Key words: atmosphere, pollution, disease, SARS, smog, and respiratory disease.

Первый день февраля 2018 года встретил жителей Кемерово сильным «туманом» с неприятным запахом. Буквально за полчаса видимость на дорогах, особенно на правом берегу города, снизилась до 50 м, а в низинах и того меньше. Как сообщили в Кемеровском Гидрометцентре, это не обычный туман, а смог, который пройдет через пару дней с появлением ветра [1]. Неделю стоял штиль ...

Через неделю в Кемерово наблюдалось усиление заболеваемости острыми респираторными инфекциями (ОРВИ) и ГРИППом. Зарегистрировано 17365 человек. Еще через неделю количество заболевших уже составляло 24141 человек. Интенсивный показатель заболеваемости ОРВИ и ГРИППом совокупного населения составил за неделю 89,1 на 10,0 тыс. населения, что ниже эпидемического порога на 5 %, при этом в возрастной группе 0-2 года эпидемический порог превышен на 6 %, среди детей в возрасте от 3 до 6 лет – на 3,7 %, среди школьников от 7 до14 лет – на 25,3 %. И в итоге, все школы города Кемерово с 22 февраля закрыты на карантин [2].

Всем известно, что явления в природе и обществе находятся во взаимосвязи. Возникает вопрос, может быть высокий уровень заболеваемости ОРВИ и гриппом у детей в этот период был спровоцирован именно этим «туманом»? Выбранная тема актуальна, так как здоровье – это очень важно, а здоровье детей – особенно!

Смог образуется путем накапливания в атмосфере дыма и вредных примесей, которые из-за установления инверсии (увеличение температуры воздуха с высотой) могут образовывать плотную завесу. Отличие смога от тумана в том, что кроме ухудшения видимости, появляется неприятный запах от выбросов. На образование смога влияет антициклоническая деятельность, которая способствуют скоплению в воздухе загрязняющих веществ, не рассеивающихся до прохождения осадков или появления ветра. Смог в городах Кемеровской области образуется не только из-за климатических особенностей, но и из-за географического расположения региона.

Помимо этого, в Кемеровской области остро стоит экологическая проблема – чрезмерное загрязнение атмосферного воздуха в результате выбросов промышленных

предприятий, выхлопных газов и дыма из печных труб. Кузбасс в Российской Федерации считается одним из развитых регионов в сфере индустрии. Здесь насчитывается более 1500 предприятий, в том числе черной и цветной металлургии – более 20 предприятий, угледобычи и переработки угля – более 100 предприятий, теплоэнергетики – более 10 предприятий, химических предприятий – более 10, машиностроительных и металлообрабатывающих – 88 предприятий, стройиндустрии – почти 200 предприятий, а также предприятия сельского хозяйства, железнодорожного и автомобильного транспорта. Центральными «загрязнителями» числятся следующие отрасли: металлургия – 43 %, энергетика – 22 %, топливная – 12 %, прочие – 23 %. Общее количество по Кемеровской области выбросов составляет более 1,2 млн. т. Получается, что на каждого жителя области доводится около 400 кг выбросов. Также к «загрязнителям» в регионе относят автомобили и частный сектор [3, 4].

Как известно, человек не может прожить без воздуха более 3 минут. Воздух мы потребляем больше, чем любое другое вещество. Вследствие этого наиболее тесно с внешней средой связана дыхательная система, и состояние атмосферы не может не сказываться на ее здоровье. Загрязнение окружающей среды оказывает выраженное влияние на детский организм – это подтверждают исследования [5, 6]. Р.А.Голиков с соавторами провели обзор литературы о воздействии на здоровье населения загрязнения окружающей среды и показали негативное влияние различных факторов на показатели здоровья (заболеваемость, смертность). Представили заболевания, обусловленные загрязнением окружающей среды [7]. Изучение заболеваемости у детей на загрязненных территориях позволило выявить выраженную связь их с загрязнением атмосферного воздуха диоксидом серы, диоксидом азота, пылью, оксидом углерода.

Повышенная заболеваемость детей связана, не только с раздражающим действием на слизистую оболочку органов дыхания вредных примесей, превышающих ПДК, но и с общим понижением сопротивляемости организма к вредным внешним воздействиям. Сотрудниками ФБУН «Федерального научного центра медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» проведены научные исследования на тему влияния различных факторов окружающей среды на здоровье детей. Обнаружены нарушения в состоянии иммунной системы. Воздействие химических загрязнителей (диоксидов, бромбифенилов, свинца, ртути, кадмия, бензола и солей тяжёлых металлов) касается фактически всех звеньев иммунной системы. В детском организме иммунитет играет одну из важных ролей и любые нарушения в его работе под влиянием загрязненной среды приводят к снижению общей сопротивляемости и устойчивости организма к инфекциям и склонность к развитию заболеваний системы органов дыхания и хроническим последствиям. Дети со «слабой» экологически сформированной иммунной системой чаще других болеют ОРВИ и ГРИППом (в 1,7-2,0 раза выше, чем на «условно чистых» территориях) [8]. Причем в структуре общей заболеваемости детей именно эти заболевания верхних дыхательных путей занимают первое место, они имеют наибольший удельный вес (54,8 %) [9].

Инкубационный период длится 1-1,5 недели, т.е. клинические признаки болезни не всегда возникают сразу же после заражения – обычно в течение 2–10 дней вирус размножается в клетках эпителия, и лишь когда его количество становится значительным, у больного появляются те или иные жалобы.

Сопоставив все данные, мы пришли к выводу, что резкий скачек загрязнения атмосферного воздуха на фоне погодных условий в феврале и его длительность повлекли за собой резкий скачек заболеваемости ОРВИ и ГРИППом у детей в условиях техногенного загрязнения атмосферного воздуха.

Неблагоприятная экологическая обстановка и здоровье человека – больная тема на протяжении последних 100 лет. В последние годы по Кузбассу прослеживается устойчивая тенденция снижения показателей, характеризующих загрязнение атмосферы. Но пока загрязнение имеет место быть, то в периоды «тумана» с запахом жителям области рекомендовано не заниматься спортом и тяжёлым физическим трудом на открытом воздухе, избегать длительных прогулок на улице, в том числе не выпускать детей. Проветривать помещения в такую погоду также не рекомендуется. Если человек страдает хроническими и острыми заболеваниями верхних дыхательных путей, лёгких, сердечных и сосудистых болезней, необходимо получить консультацию лечащего врача по поводу применения лекарств в период неблагоприятных метеорологических условиях (НМУ). Кроме того, рекомендуется ограничить использование личного автотранспорта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кемеровский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды http://www.meteo –kuzbass.ru/

2. Письмо начальника территориального отдела Управления Роспотребнадзора по Кемеровской области в г. Кемерово от 21.02.2018 № 885, в соответствии с Постановлением Главного государственного санитарного врача по Кемеровской области «О введении ограничительных мероприятий на период эпидподъема гриппа и ОРВИ» от 14.02.2018 № 2, приказа управления образования администрации города Кемерово от 21.02.2018 № 114.

3. Социально-экономическое положение Кемеровской области. 2012. Статистический сборник - Кемерово, 2011 - 231 с.

4. Щеблякова К.А., Железовская Н.С., Игнатова А.Ю. Воздействие коксохимического производства на атмосферный воздух / В сборнике: IX Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых с международным участием "Россия молодая", 2017. С. 91008.

5. Гребняк Н.П., Федоренко А.Ю., Якимова К.А. и др. Атмосферные загрязнения как фактор риска для здоровья детского и подросткового населения // Гигиена и санитария. – 2002. – № 2. – С. 21–23.

6. Щербо А.П., Киселев А.В., Масюк В.С. и др. Гигиеническая оценка загрязнения атмосферного воздуха промышленных городов Карелии и риска для здоровья детского и подросткового населения // Гигиена и санитария. – 2008. – № 5. – С. 7-11.

7. Голиков Р.А., Суржиков Д.В., Кислицына В.В., Штайгер В.А. Влияние загрязнения окружающей среды на здоровье населения (обзор литературы) // Научное обозрение. Медицинские науки. – 2017. – № 5. – С. 20-31.

8. Гигиенические аспекты нарушения здоровья детей при воздействии химических факторов среды обитания / под ред. Н.В. Зайцевой. – Пермь: Книжный формат, 2011. - 489 с.

9. Киклевич В.Т., Ильина С.В., Томилов В.Г. Клинические особенности течения ОРВИ у детей в условиях техногенного загрязнения атмосферного воздуха. // Сибирский мед. журнал. 2000. №2. – С. 53 – 55.

УДК 615.9
Е.В. Пескова
ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», г. Пермь, Россия
E.V. Peskova
FBUN « Federal Scientific Center of Medical and Prophylactic Technologies for Health Risk Management», Perm, Russian Federation

ОЦЕНКА БАЛАНСА НЕЙРОМЕДИАТОРОВ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ У ДЕТЕЙ, ПРОЖИВАЮЩИХ В ЗОНЕ АЭРОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ СОЕДИНЕНИЙ АЛЮМИНИЯ

THE EVALUATION OF THE BALANCE OF NEUROTRANSMITTERS IN THE CENTRAL NERVOUS SYSTEM IN CHILDREN LIVING IN THE AREA AEROGENIC EXPOSURE TO ALUMINUM COMPOUNDS

Аннотация. В статье рассмотрены биохимические показатели состояния центральной нервной системы у детей, проживающих в зоне аэрогенной экспозиции соединений алюминия.
Ключевые слова: алюминий, атмосферный воздух, детское население, биохимические показатели, центральная нервная система, причинно-следственные связи.

Abstract. The article deals with biochemical parameters of the Central nervous system in children living in the area of aerogenic exposure of aluminum compounds.
Key words: aluminum, atmospheric air, children's population, biochemical indicators, central nervous system, cause-effect relations.

Решение проблемы улучшения качества атмосферного воздуха промышленных территорий относится к числу приоритетных задач обеспечения экологической безопасности населения. Производство алюминия сопровождается выделением в атмосферный воздух значительного количества токсичных веществ, в том числе соединений алюминия (диАлюминия триоксида), относящегося ко 2 классу опасности. Хроническое поступление алюминия в организм оказывает повреждающее действие на ЦНС в виде нарушения синаптической передачи нервного импульса на фоне дисбаланса окислительно-антиоксидантных процессов, что может вызвать дополнительный рост заболеваемости детского населения [1, 4, 6].

Наиболее чувствительно к воздействию алюминия детское население. Реакцией нервной системы на избыток алюминия в организме является повышенная возбудимость, нарушение концентрации внимания, головные боли, нарушение памяти, гиперактивность и агрессивность [3].

Целью работы являлась оценка баланса нейромедиаторов центральной нервной системы у детей, проживающих в условиях аэрогенной экспозиции алюминия.

Материалы и методы. Исследование выполнено на 189 детях 3-10 лет, проживающих в зоне жилой застройки предприятия по производству алюминия (группа наблюдения) и 45 детях, проживающих на территории без размещения источников поступления алюминия (группа сравнения).

Гигиеническая оценка качества атмосферного воздуха на исследуемых территориях выполнена по результатам мониторинговых наблюдений на стационарных постах. Оценка экспозиции алюминия на детское население выполнена в соответствии с Руководством Р 2.1.10.1920-04 [4].

Для количественного определения содержания алюминия в моче использовали метод масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой СТО М25–2016. Оценка

концентрации алюминия в моче детей группы наблюдения проведена на основании сравнительного анализа с показателями детей группы сравнения.

Лабораторное обследование проведено с использованием коммерческих тест-систем и включало в себя определение активности окислительных процессов по содержанию гидроперекиси липидов в сыворотке крови (OxiStat, Австрия) и 8-OHdG в моче (DNA Damage ELISA Kit, Австрия). Функциональное состояние ЦНС оценивали по содержанию глутаминовой кослоты (Glutamate Kit, Австрия), γ-аминомасляной кислоты в сыворотке крови (GABA ELISA Kit, Германия).

Статистическая обработка полученных результатов проводилась с использованием критерия Стьюдента ($t>2$, $p\leq0,05$). Причинно-следственные связи описывали с использованием модели логистической регрессии. Оценку достоверности и адекватности полученных результатов осуществляли по критерию Фишера и Стьюдента. Критерием статистической значимости являлась величина $p\leq0,05$ [2].

Результаты. Качество атмосферного воздуха территории наблюдения, характеризуется постоянным присутствием алюминия на уровне среднегодовой концентрации от 0,4 до 1,2 ПДКс.с. Среднегодовая концентрация алюминия в атмосферном воздухе формирует хроническую экспозицию при ингаляционном поступлении до 0,00085 мг/(кг·сут). По данным химико-аналитических исследований, концентрация алюминия в моче детей группы наблюдения превышает в 4,5 раза показатели детей в группе сравнения ($p=0,0001$) и в 5,5 раза выше референтного уровня (0,006±0,035 мг/дм^3) алюминия в моче ($p=0,0001$) [5]. Частота регистрации проб мочи с повышенным содержанием алюминия относительно группы сравнения составила 93,5 % от общего количества исследованных проб у детей группы наблюдения (табл. 1).

Таблица 1

Сравнительный анализ содержания алюминия в моче детей и отклонений лабораторных показателей у детей группы наблюдения и группы сравнения

Показатель	Среднее значение± ошибка (M±m)		Частота изменения показателя относительно показателя в группе сравнения, %		Кратность различий средних, раз	Достоверность различий средних значений ($p\leq0,05$)
	Группа наблюдения	Группа сравнения	выше	ниже		
Алюминий в моче, мг/дм^3	0,036±0,004	0,008±0,003	93,5	1,1	4,5	***0,0001***
Гидроперекиси липидов в сыворотке крови, мкмоль/дм^3	201,48±22,21	98,12±11,10	87,7	7,4	2,0	***0,0001***
8-гидрокси-2-деоксигуанозин в моче, нг/см^3	265,11±83,4	119,78±38,8	57,1	9,5	2,2	***0,002***
Глутаминовая кислота в сыворотке крови, мкмоль/дм^3	101,48±8,65	85,43±5,72	62,3	24,6	1,2	***0,003***
Гамма-аминомасляная кислота в сыворотке крови, мкмоль/дм^3	0,114±0,016	0,148±0,017	32,3	60,0	1,3	***0,044***

При оценке показателей, определяющих активность окислительных процессов, установлено превышение в среднем в 2,2 раза уровня гидроперекиси липидов в сыворотке крови и 8-OHdG в моче детей группы наблюдения в сравнении с аналогичными

показателями у детей группы сравнения (p=0,0001-0,002). Установлены причинно-следственные связи между повышенным уровнем гидроперекиси липидов в сыворотке крови и повышенным содержанием алюминия в моче (R^2=0,706; F=221,316; p=0,0001), а также повышенным выведением 8-OHdG с мочой и повышенным содержанием алюминия в моче (R^2=0,558; F=49,179; p=0,0001).

При оценке баланса нейромедиаторов возбуждения и торможения в нейронах центральной нервной системы установлено повышенно содержание глутаминовой кислоты (возбуждающая аминокислота) в сыворотке крови детей группы наблюдения в 1,2 раза (p=0,003). Средняя концентрация γ-аминомасляной кислоты (тормозного нейромедиатора) в сыворотке крови детей группы наблюдения в 1,3 раза ниже относительно данного показателя в группе сравнения (p=0,044). Доказана причинно-следственная связь вероятности повышения уровня глутаминовой кислоты в сыворотке крови и повышенным уровнем алюминия в моче (R^2=0,55; F=120,89; p=0,0001).

По результатам исследования выявлено, что у детей, подвергающихся хронической аэрогенной экспозиции алюминием на уровне до 0,00085 мг/(кг·сут), установлено превышение в 4,5 раза содержания алюминия в моче относительно данного показателя у детей в группе сравнения. У детей с повышенным содержанием алюминия в моче выявлены отклонения биохимических показателей, характеризующие активацию окислительных процессов на уровне клетки (повышение уровня гидроперекиси липидов в сыворотке крови в 2,0 раза и 8-OHdG в моче в 2,2 раза) и дисбаланс нейромедиаторов с преобладанием процесса возбуждения в нейронах центральной нервной системы (повышение уровня глутаминовой кислоты в сыворотке крови в 1,2 раза). Представленные показатели в дальнейшем могут быть использованы для разработки мер профилактики заболеваний ЦНС у детей, проживающих в зоне влияния выбросов предприятий по производству алюминия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бондаренко А.П. Биогеохимический потенциал и здоровье: учебно-методическое пособие / А.П. Бондаренко, А.А. Калиева. – Павлодар: ПГУ им. С. Торайгырова, 2007. – 179 с.

2. Гланц С. Медико-биологическая статистика / Под ред. Н.Е. Бузикашвили и соавт. – М.: Практика. 1998. – 459 с.

3. Привалова Л. И. Риск для здоровья детей в связи с загрязнением среды обитания / Л.И. Привалова, О.Л. Малых, Б.А. Кацнельсон и др. // Гигиена: прошлое, настоящее, будущее: Сб. науч. тр. ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана. – М., 2001. – Вып. 1. – С. 488-490.

4. Руководство по оценке риска здоровью населения при воздействии химических веществ: Р 2.1.10.1920-04. – М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. – 78 с.

5. Тиц Н.У. Клиническое руководство по лабораторным тестам / Под ред. проф. Норберта У. Тица; перевод с англ. под ред. В.В. Меньшикова. – М.: ЮНИМЕД-пресс, 2003. – 960 с.

6. Levesque L. Ligand specific effects on aluminum incorporation and toxicity in neurons and astrocytes. / L. Levesque, C.A. Mizzen, D.R. McLachlan P.E. Fraser // Brain Research. – 2000. – 877 – P. 191–202.

УДК 581.58:582(575.117)
О.Р. Куйчиев, А.А. Тайлаков, Г.Х. Худойбердиева
Джизакский политехнический институт, г. Джизак, Джизакская область, Республики Узбекистан
O.R. Kuychiyev, A.A. Taylakov, G.H. Hudoyberdiyeva
Jizzakh polytechnical institute, Jizzakh, Jizzakh region, Republic of Uzbekistan

РЫБНЫЕ ЗАПАСЫ АЙДАР-АРНАСАЙСКИХ ОЗЕРНЫХ СИСТЕМ И ИХ ПЕРСПЕКТИВНОЕ РАЗВИТИЕ

FISH STOCKS OF THE AYDAR-ARNASAI LAKE SYSTEMS AND THEIR PROMISING DEVELOPMENT

Аннотация. Процесс становления и развития рыбного населения Айдар-Арнасайской системы озер при всем своем разнообразии подчиняется определенным общим закономерностям. Известно, что ихтиофауна водоема формировалась, прежде всего, из фондов исходной водной системы – р. Сырдарья, а в многоводные годы из р. Санзар, а также в результате рыбоводно-мелиоративных мероприятий. К настоящему времени в озерной системе сформировалась своеобразная ихтиофауна, состоящая главным образом из представителей коренной фауны и акклиматизантов.
Ключевые слова: рыбные запасы, водоём, озёрных систем, рыбоводства, минерализация, водохранилища, виды рыбы, промыслов.

Abstract. The process of formation and development of the fish population of the Aydar-Arnasai system of lakes for all its diversity is subject to certain general laws. It is known that the ichtheo fauna of the reservoir was formed, first of all, from the sources of the initial water system - the Syr Darya River, and in the high water years from the Sansar River, as well as as a result of fish-reclamation measures. By now, a peculiar ichtheo fauna has formed in the lake system, consisting mainly of representatives of the indigenous fauna and acclimatizates.
Key words: fish stocks, pond, lake systems, fish farming, mineralization, reservoirs, types of fish, fisheries.

Отметим, что рыбы, обитающие в Айдар-Арнасайской системе озер, обладают определенной целостностью в рамках водной экосистемы и находится под прямым воздействием физических (плотность, вязкость, свет, звук, взвешенные в воде частицы, температура воды и др.) и химических (соленость и солевой состав воды, растворенные в воде газы и др.) свойств воды и иных факторов, включая промысел. Кроме того, для озерной системы характерны нерегулярные колебания уровня воды (сброс воды из Чардарьинского водохранилища), резкие изменения от года к году условий нереста, изменения экологии (возрастной и половой структуры популяций) рыб.

В первые годы залития Арнасайские озера отличались бедностью ихтиофауны, а в оз.Тузкан рыба вообще отсутствовала. В 1966 г. в системе озер зафиксировано 16 видов рыб (сазан, серебряный карась, аральская плотва, зарафшанский елец, красноперка, восточный лещ, остролучка, чехонь, туркестанский усач, аральский усач, туркестанский пескарь, полосатая быстрянка, аральский жерех, сом, судак, гамбузия), встречающихся в р. Сырдарья. В эти годы минерализация менялась в пределах 2-4 г/л.

В начале 1970-х годов ихтиофауна Арнасайской системы в результате сброса воды из Чардарьинского водохранилища пополнилась новыми видами (белоглазка, щука, амурский змееголов и др.). В дальнейшем за счет зарыбления (рыбоводно-мелиоративных мероприятий) озер молодью карпа и растительноядных рыб видовой состав увеличился. В уловах появились белый амур и обыкновенный толстолобики. Обнаружен ряд мелких сорных видов рыб – корейская востробрюшка, амурский бычок, речная абботтина, элеотрис, псевдорасбора которые были случайно завезены из Китая

при интродукции (в начале 60-х годов) в водоемы Средней Азии (в частности, в прудовые хозяйства Ташкентской области) растительноядных рыб. Состав рыб увеличился до 26 видов.

В последующие годы уровень воды в водоёме понижался, и ухудшалось их качество. К концу 70-х годов XX века минерализация возросла до 8-12 г/л. В результате сильного осолонения озерной системы видовой состав ихтиофауны стала сокращаться. Из состава озерной системы постепенно начали выпадать речные виды рыб, такие как аральский усач, зарафшанский елец, остролучка. Не прижились к условиям озерной системы также белоглазка, туркестанский пескарь, полосатая быстрянка и др.

В 80-х годах прошлого века, когда промысел достигал своего максимума, основу его составляли ценные промысловые виды (т.е. постоянно используемым промыслом, ценные в товарном отношении): сазан, судак, жерех, толстолобик, сом, которые в отдельные годы составляли более 70 % от общего улова. К началу 90-х годов в результате интенсивного промысла в уловах возрастает доля (свыше 60 %) малоценных промысловых видов (обладающие низкими весовыми и товарными качествами) рыб, таких как плотва, карась, лещ, а в конце 90-х годов в уловах опять возрастает доля ценных промысловых видов рыб (свыше 50 %).

Отметим что в категорию промысловых видов, включаются только промысловые и малоценные рыбы по двум составляющим группам факторов. Первая составляющая группа это промысловое значение видов рыб (численность в водоемах, величина промысловых уловов, урожайность молоди). Вторая составляющая – это товарная, хозяйственная ценность рыб (крупные размеры, быстрый рост, вкусовые качества). К сорным рыбам относятся рыбы, как правило, многочисленные, но не используемые промыслом, такие как востробрюшка, гамбузия, быстрянка и др. В пищу, эти рыбы не используются.

Рис. Озеро Айдара-Арнасай

Растительноядные виды рыб (белый и пестрый толстолобики, белый амур), в прошлом, в огромных количествах как посадочный материал для зарыбления естественных водоемов выращивались в многочисленных прудовых хозяйствах Узбекистана. В 90-е годы по разным причинам (из-за удорожания посадочного материала) зарыб-

ление естественных водоемов носил случайный характер и практически не осуществлялся. Учитывая, что естественный нерест этих рыб проходит только в среднем течении двух крупнейших рек Амударьи и Сырдарьи, молодь растительноядных рыб в настоящее время попадает естественным путем только в пойменные водоемы этих рек. В тоже время в Айдар-Арнасайской системе озер, в настоящее время не имеющей поступления воды из р. Сырдарьи в последнее десятилетие не встречаются в промысле растительноядные виды рыб, некогда сюда зарыблявшиеся и многочисленные.

С 1993 г. Республика Кыргызстан с целью получения электроэнергии осуществляет выпуск воды из Токтогульского водохранилища помимо летнего и в зимнее время, не учитывая пропускной способности р. Сырдарьи в пределах территории Республики Казахстан что приводить к возобновлению сброса воды из Чардарьинского водохранилища в Айдар-Арнасайскую систему озер. Эти мероприятия приводят к разрушению дамбы и водослива между озерами Айдаркуль и Тузкан, к разрушению автодорожного моста через Арнасайские озёра, затоплению больших территорий, автомобильных дорог, рыболовецких станов. По мере поступления Чардарьинской воды, минерализация начинает понижаться. Происходит значительное опреснение воды, вместе с водой из водохранилища в водоем попадают и определенное количество рыбы, что приводит к коренной перестройке всей экосистемы. Начиная с 1995 года, вновь появляются ранее исчезнувшие виды – аральская шемая, аральская щиповка, туркестанский пескарь и др. Состав фауны рыб увеличивается до 26 видов. В этот период также идет интенсивный промысел рыбы.

В таких условиях обычно происходят специфичные процессы и формируются совершенно новые водные экосистемы, в которых коренным образом изменяются условия обитания рыб и их жизненные циклы.

Отметим, что в многоводные годы, когда осуществлялось сброса воды из Чардарьинского водохранилища и через коллекторы (1994-1995 гг.) уровень озерной системы поднималась на несколько метров, а вода в них сильно опреснялась. В результате опреснения воды и ската с водой производителей ценных промысловых рыб и их молоди рыбопродуктивность озерной системы значительно возросла. В маловодные годы (1996-2001 гг.) уровень воды в системе озер постепенно начала снижается, а минерализация воды вследствие испарения вновь достигла первоначального показателя (до 7-8 мг/л). По мере повышения минерализации и в результате интенсивного вылова рыбы рыбопродуктивность озерной системы начало постепенно снижаться.

Начиная с 2000 года, в уловах вновь возрастает доля малоценных видов рыб, особенно плотвы, достигая в отдельные годы до 85%. Из состава ихтиофауны постепенно начинают выпадать не только промысловые, но и сорные виды рыб. 2005 г. в озерной системе отмечается уже 18 видов рыб.

Начиная с 2006 г. минерализация воды озерной системы постепенно начинает повышаться из-за отсутствия поступления пресной воды.

Явлением, характерным для середины 2010 года явилось появление в уловах, кроме основных объектов промысла сазана и плотвы, значительного количества серебряного карася. Серебряный карась бентофаг, обитатель биотопов илистого дна, в большом количестве попав в Айдар-Арнасайскую систему озер, должен дать в ближайшие 2-3 года увеличение численности и уловов. Также может способствовать увеличению промысловых уловов попадание в Айдар-Арнасайскую систему озер молоди речных рыб-реофилов из реки Сырдарья (судака, жереха, сома, змееголова). В промысел молодь этих рыб вступит на 3-4 год после обводнения.

Из хищных рыб в настоящее время в промысле многочисленен только судак. Редко встречается змееголов. Жерех, сом и щука полностью выпали из состава промысловых уловов из-за малочисленности.

Негативным моментом в промысловом освоении Айдар-Арнасайской системы озер является усиленный вылов рыбы в зимний период в местах зимовки ценных рыб и на путях их преднерестовых миграций. В весенний период также наблюдаются наиболее высокие уловы сравнительно с остальными сезонами года. В результате этого в последние годы на акватории Айдар-Арнасайской системы озер, принадлежащей Джизакскую область основную массу уловов 736,5 т. (54,4 %) составляла малоценная, маломерная рыба (лещ, плотва, карась). Крупные хищные рыбы в уловах до 2000 года, составлявшие около 35 % (жерех, щука, сом и змееголов) в последующие годы в уловах почти не встречаются, так как вылавливаются на нерестилищах в период размножения. По этой же причине вылавливающиеся практически круглосуточно основные промысловые рыбы судак и сазан (34,1 % улова) вылавливаются в основном в виде маломерной молоди размером – 20-30 см. Таким образом, качество промысловых уловов за последние 12 лет сильно снизилось.

Промысловая фауна Айдар-Арнасайской системы озер состоит из 9 видов рыб, из которых 6 видов (сазан, аральский жерех, судак, змееголов, сом, щука) являются основными промысловыми видами, 3 вида (аральская плотва, серебряный карась, красноперка) относятся к малоценным с точки зрения промысла видами.

В настоящее время рыбный промысел в озерной системе базируется на четырех видах рыб (аральская плотва, серебряный карася, сазан, судак), дающих до 96,2 % всего вылова.

Анализ многолетних данных показывает, что изменение уровня воды отрицательно влияет на количество вылавливаемой рыбы. В связи с отсутствием зарыбления из промысловых уловов постепенно исчезли такие виды, как белый амур, белый и пестрый толстолобики. В последние годы, особенно в годы, когда сильно повышалась минерализация воды, в системе озер в уловах перестала встречаться щука – рыба очень чувствительная к минерализации. Этот факт очень важен для рыбохозяйственной классификации водоемов. Наличие и хорошее состояние щучьей популяции в водоёме в прошлом означало низкую минерализованность воды и хорошие условия для речных по происхождению рыб.

Процесс становления и развития рыбного населения Айдар-Арнасайской системы озер при всем своем разнообразии подчиняется определенным общим закономерностям. Известно, что ихтиофауна водоема формировалась, прежде всего, из фондов исходной водной системы – р. Сырдарья, а в многоводные годы из р. Санзар, а также в результате рыбоводно-мелиоративных мероприятий. К настоящему времени в озерной системе сформировалась своеобразная ихтиофауна, состоящая главным образом из представителей коренной фауны и акклиматизантов.

При всем разнообразии неблагоприятных факторов, воздействующих на экосистему Айдар-Арнасайской системы озер (изменения гидрологического режима, осолонение, интенсивный промысел и т.д.) происходит замена видов, которые идут по направление уменьшения численности крупных, ценных в промысловом отношении рыб и замещения их малоценными рыбами. Но какими бы ни были механизмы влияния отрицательных факторов на экологию рыб, всё это в конечном итоге ведет к подрыву рыбных запасов, потере их генетического разнообразия, нарушению экологического равновесия и лишает виды возможности существовать.

В связи с этим необходима охрана любого вида рыб независимо от ее практического использования, так как каждый из них обладает неповторимым генофондом и имеет реальную или потенциальную ценность.

Однако, охрана всего многообразия видов невозможна без сохранения среды их обитания. В связи с этим первостепенной задачей в данной ситуации является разработка комплексных планов действия, способствующих сохранению всего многообразия

видов рыб и их форм. Для сохранения видов в качестве стратегии необходимо ввести режим охраны и увеличить пригодные биотопы – места их обитания; увеличить места нереста путем создания искусственных и мелиорации естественных нерестилищ.

Развитие рыбного хозяйства на озерах Арнасайской системы представляет большие трудности из-за непостоянства гидрологического режима (неудовлетворительное качество воды, неблагоприятный уровенный режим, неестественное сезонное распределение водного стока и т.п.) и нерационального ведения промысла.

При существующей форме хозяйствования, направленной в основном на организацию рыбного промысла, объем ихтиомассы, добываемой из озер далеко не соответствует их потенциальным возможностям. Промысловое использование рыбных ресурсов требует знания закономерностей динамики численности и биомассы популяций промысловых рыб, как биологической основы рациональной эксплуатации и воспроизводства рыбных ресурсов.

В то же время проблема реконструкции промысловой фауны Айдар-Арнасайской системы озер и других солоноватоводных озер Узбекистана представляются чрезвычайно актуальными.

Постановление Кабинета министров Республики Узбекистан «О мерах по углублению демонополизации и приватизации в рыбной отрасли» № 350 от 13.08.2003 предусматривает интенсификацию рыбного хозяйства, повышение рыбопродуктивности водоемов. Одним из наиболее эффективных способов повышение рыбопродуктивности водоемов является создание на их основе хозяйств озерного рыбоводства. За счет рыбоводных (ведения озерного рыбоводства путем создания низкозатратных технологий выращивания рыб) и мелиоративных мероприятий (формирования рыбных стад путем искусственного зарыбления водоема потомством ценных рыб полученной от производителей материнского водоема) рыбопродуктивность Айдар-Арнасайской системы озер может быть увеличено в несколько раз – до 6-10 тыс. тонн в год.

Преимущество озерного рыбоводства как ресурсосберегающей технологии состоит в том, что оно позволяет увеличить уловы с одного гектара нагульной площади в 10-15 раз без затрат комбикормов. А применение комбикормов в озерном рыбоводстве, как и в прудовом, дает возможность еще в 3-4 раза повысить выход товарной рыбы.

Логично было бы активнее привлекать фермеров-арендаторов к осуществлению рыбоводных и мелиоративных мероприятий, так как они больше других заинтересованы в пополнении запасов. Однако отчужденность рыбодобывающих предприятий от участия в воспроизводстве запасов сказывается отрицательно на развитии рыбного хозяйства в целом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горелкин Н.Е. Никитин А.М. Водный баланс Арнасайской озерной системы // Тр. САРНИГМИ 1976. -Вып. 39 (120). -С. 76-93.

2. Ежегодник качества поверхностных вод и эффективности проведенных водоохранных мероприятий на территории деятельности Главгидромета за 2007 год. Ч. 1. - Ташкент, 2008.

3. Экспедиционное обследование Айдаро-Арнасайской системы озер в период с 21 сентября по 5 октября 2011 года. Отчет. НИЦ МКВК, Госкомприроды, Институт зоологии АН РУз. Ташкент 2011.

4. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. Под ред. В.А. Абакумова. - Л.: Гидрометеоиздат, 1983. - 240с.

УДК 593.17
М.М. Трибун, А.В. Жуков, Л.И. Никитина
ФГБОУ ВО Дальневосточный государственный университет путей сообщения, г. Хабаровск, Россия
M.M. Tribun, A.V. Zhukov, L.I. Nikitina
FGBOU VO Fareastern State Transport University, Khabarovsk, Russia

ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ИНФУЗОРИЙ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ГИДРОЭКОСИСТЕМ

SPECIES DIVERSITY OF INFUSORIANS AS AN INDICATOR OF THE ECOLOGICAL STATUS OF HYDROECOSYSTEMS

Аннотация. В статье авторами приводится оценка экологической обстановки малых рек окрестностей г. Хабаровска при использовании инфузорий в качестве организмов – индикаторов. В ходе исследования было выявлено 55 видов инфузорий, относящихся к двум подтипам и десяти классам. Установленные индексы сапробности для видов-индикаторов свидетельствуют о доминировании α-мезосапробных представителей, что указывает на серьезное антропогенное воздействие на исследуемые водотоки.
Ключевые слова: инфузории, цилиата, индекс доминирования, малые реки, экология, сапробность.

Abstract. In article authors give assessment of an ecological situation of the small rivers of vicinities of Khabarovsk when using infusorians as organisms – indicators. During the research 55 types of the infusorians relating to two subtypes and ten classes have been revealed. The established indexes of a saprobnost for types indicators confirm domination the α-mezosaprobnykh of representatives that indicates serious anthropogenic impact on the studied waterways.
Key words: infusorians, tsiliat, index of domination, small rivers, ecology, saprobnost.

В связи с резким ухудшением экологической обстановки в бассейне реки Амур, обусловленной ростом городов, промышленности и коммунально-бытового сектора, в последние годы стало уделяться больше внимания вопросу биоиндикации водных объектов. Одной из важнейших групп, определяющих качество воды, являются инфузории (цилиаты) (Алекперов, 2012; Трибун, 2012; Sladecek, 1973).

Сообществам свободноживущих ресничных инфузорий, как и другим группам простейших организмов, свойственна способность к саморегуляции. Многообразие видов того или иного сообщества, является показателем его экологического состояния. Оценку состояния биоценозов водоемов и водотоков возможно провести используя ряд показателей видового биоразнообразия и богатства: индекс видового богатства (R); индекс видового разнообразия Шеннона (H); индекс видового разнообразия Симпсона (D); индекс полидоминантности (P); индекс доминирования Симпсона (C), индекс сапробности (SI) и др. Прослеживая изменения показателей данных индексов на протяжении нескольких сезонов в течение нескольких лет исследования, можно, установить закономерности развития сообщества ресничных инфузорий малых водотоков окрестностей г. Хабаровска.

Цель работы – оценить экологическое состояние малых рек окрестностей г. Хабаровска при помощи организмов-индикаторов (инфузорий).

Материалы и методы

Местом отбора проб послужили малые реки окрестностей г. Хабаровска – рр. Черная, Красная и Березовая. Всего за время исследования было обработано свыше 230 проб. Исследуемые водотоки протекают по урбанизированной территории и находятся под постоянным антропогенным воздействием (р. Красная – «Дальхимфарм» и золоотвал ТЭЦ-3; более 2/3 бассейнов рек Черная и Березовая занимают территории сельскохозяйственных угодий).

Отбор гидробиологического материала осуществлялся при помощи пробоотборников, окраска ресничного и ядерного аппаратов клеток, а также иммобилизация простейших производили согласно общепринятым методикам (Ромейс, 1953; Никитина, 1997).

Для определения индекса сапробности инфузорий – индикаторов использовали таблицы В. Сладечека, которые были откорректированы В. Фойсснером с соавторами (1992) (Foissner et al., 1992).

При сравнительном анализе группировок цилиат нами использовался коэффициент фаунистического сходства Серенсена, который рассчитывается по формуле:

$$Ks = \frac{2C}{A+B} x100\%$$

где С – число видов, общих для двух сравниваемых биотопов; А – число видов, населяющих первый водоток; В – то же, во втором.

Видовое сходство в пределах группы местообитаний отражает также индекс биотической дисперсии Коха, рассчитываемый по формуле:

$$IBD = \frac{T-S}{(n-1)xS} x100\%$$

где Т – сумма видов, отмеченных в каждом из сравниваемых описаний; S – число видов во всей серии описаний; n – число описаний.

Индекс видового разнообразия Маргалефа рассчитывали по формуле:

$$d = \frac{(s-1)}{\ln N}$$

где s – число видов; N – число особей.

Результаты и обсуждение

В ходе работы было зарегистрировано 55 представителей цилиофауны, относящихся к 2 подтипам (Postciliodesmatophora и Intramacronucleata) и десяти классам, из которых самыми многочисленными были - Oligohymenophorea (19 видов или 34,5 %) и Spirotrichea (9 видов или 16 %), образующие половину от всей выявленной фауны инфузорий.

В гидробиологических образцах реки Красная было выявлено 36 видов инфузорий, что соответствует 65,5 % от всей обнаруженной цилиофауны. Кроме того, видовое разнообразие цилиат данного водоема представлено рядом стенобионтных представителей. Среди которых можно выделить следующие виды: *Blepharisma steini, Paruroleptus piscis, Hemiophrys procera, Lacrymaria olor, Podophrya fallax, P. maupasi, Coleps hirtus var. lacustris, Lembadion sp., Paramecium sp., Rhabdostyla cyclopis, Urocentrum turbo.*

В реке Черная нами было обнаружено 33 вида инфузорий, составляющие 60% от общего видового разнообразия цилиофауны. Специфичных представителей в водоеме немного – *Stentor polymorphus, Metopus sp., Tokophrya quadripartita, T. mollis, Paramecium aurelia, Vorticella striata var. octava*.

В р. Березовая выявлено 25 видов инфузорий, что соответствует 45 % от всей выявленной фауны цилиат. Несмотря на относительно небольшое видовое богатство, в исследуемом водоеме обнаружен ряд специфичных представителей – *Spirostomum ambiguum, Caenomorpha medusula, Litonotus lamella, Vorticella geispicae, V. microstoma*.

Коэффициент видового сходства цилиофауны высок и колеблется от 31 до 62 %, что указывает, согласно методике расчета индексов видовой корреляции и сопряженности, на схожесть условий местообитания инфузорий (Чернов, 1975).

По количеству видов и их численности нами были рассчитаны индексы видового сходства и разнообразия для каждого из исследуемых водоемов. Значения индекса биотической дисперсии Коха, отражающие видовое сходство цилиат в пределах группы местообитаний, колеблются от 27 % до 39,4 %, что свидетельствует об относительном постоянстве видового состава инфузорий. Причем, своего максимального показателя коэффициент достигает в летний период, когда количество видов невелико, но из–за

появления одинаковых представителей во всех малых реках, регистрируется высокий процент видового подобия. Аналогичная картина отмечалась нами и осенью, когда значение индекса составляло 30,3 %. В этот период видовое разнообразие цилиофауны было особенно велико, но специфичность цилиат для каждого водотока обусловила более низкий процент сходства.

Индекс видового богатства Маргалефа варьирует в соответствии с общими закономерностями сезонной динамики инфузорий малых рек окрестностей г. Хабаровска. Максимальное значение данного показателя приходится на осенний период: р. Красная – до 3,1; р. Черная – до 2,3; р. Березовая – до 2,85. Минимальное – в летний: р. Красная – 1,45; Черная – 1,64; Березовая – 0,6.

По значению индекса сапробности установили, что малые реки окрестностей г. Хабаровска относятся к группе α-мезосапробных водотоков, что свидетельствует о серьезном антропогенном воздействии на водные объекты. Для рек Красная и Черная характерно четкое доминирование видов-индикаторов, обитающих в загрязненных водах (13 представителей в р. Красная и 12 в р. Черная). В р. Березовая количество α-мезосапробных видов меньше – 9, тем не менее возрастает число видов-полисапробов (6 видов), что свидетельствует о более интенсивном загрязнении данной реки.

Таким образом, итогами исследования служат следующие выводы:

1. Цилиофауна малых рек окрестностей г. Хабаровска представлена 55 видами, из которых 19 входят в состав класса Oligohymenophorea (34,5 %). В реке Красная нами было отмечено 36 видов, в р. Черная – 33 вида и 25 представителей в р. Березовая.

2. Рассчитанные индексы видового разнообразия свидетельствуют об относительном постоянстве видового состава цилиофауны и схожести условий их местообитания.

3. Используя методику вычисления индекса сапробности, установили, что малые реки окрестностей г. Хабаровска относятся к α-мезосапробным водотокам, что указывает на интенсивную антропогенную нагрузку.

Работа выполнена при поддержке гранта «УМНИК» №12518ГУ/2017.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алекперов И.Х. Свободноживущие инфузории Азербайджана (экология, зоогеография, практическое значение). Баку: «Эльм», 2012. 520 с.

2. Трибун М.М. Экологические особенности цилиофауны малых рек окрестностей г. Хабаровска: дис. … канд. биол. наук. Хабаровск, 2012. 154 с.

3. Sladecek V. System of water quality from biological point of view // Ergebnisse der Limnologie. Archiv Hydrobiologie. 1973. Bd. 7. P. 218.

4. Ромейс Б. Микроскопическая техника. – М: Илл.,1953. 718 с.

5. Никитина Л.И. Почвенные инфузории Среднего Приамурья: Монография. Хабаровск: Изд-во ХГПУ, 1997. 102 с.

6. Foissner W. The ciliate atlas – morphology and ecology of the ciliated protozoa used as indicators of water quality / W. Foissner, H. Blatterer, H. Berger, F. Kohmann. Journal of Protozoology, 1992. 112 p.

7. Чернов Ю.И. Основные синэкологические характеристики почвенных беспозвоночных и методы их анализа // Методы почвенно-зоологических исследований. М., 1975. С. 160-215.

УДК 504.574.5.67.08
В.С. Рыжеволова, Е.В. Воробьев
ФГАОУ ВО «Инженерно-технологическая академия Южного федерального университета», г. Таганрог, Россия
V.S. Ryzhevolova, E.V. Vorobiev
FGAOU VO "Engineering and Technology Academy of Southern Federal University"

ЗАГРЯЗНЕНИЕ РЕКИ МИУС ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ CU, MN, AL, NI

POLLUTION OF THE MIUS RIVER BY HEAVY METALS CU, MN, AL, NI

Аннотация. В данной статье рассмотрены проблемы загрязнения воды в реке Миус тяжелыми металлами, рассмотрим некоторые из них: Cu, Mn, Al, Ni. Мониторинг загрязняющими веществами был проведен за период с 2003 по 2017 гг. Были выявлены превышения нормативов для водотоков культурно-бытового пользования. Проанализированы особенности колебания загрязняющих веществ в определенные промежутки года и причины, влияющие на колебание тяжеллых металлов в реке. Необходимо предпринять меры по защите этой реки от загрязнений, а также уменьшить экологический риск, который может привести к серьезным последствиям.
Ключевые слова: экологическая безопасность, мониторинг, тяжелые металлы, допустимые концентрации, поверхностные воды.

Abstract. In this article, problems of water pollution in the Mius river with heavy metals: Cu, Mn, Al, Ni are considered. Monitoring of pollutants was carried out for the period from 2003 to 2017. Excess norms for water courses of cultural and domestic use were revealed. The features of fluctuations of pollutants at certain intervals of the year and the causes that affect the vibration of heavy metals in the river are analyzed. It is necessary to take measures to protect this river from pollution, as well as reduce environmental risk, which can lead to serious consequences.
Key words: ecological safety, monitoring, heavy metals, permissible concentrations, surface water.

Миус, достаточно крупная полноводная река, питающая Азовское море и являющаяся источником питьевой воды для г. Таганрога, а также водным объектом рыбохозяйственного значения.

Целью данного исследования является оценка содержания ионов тяжелых металлов (Cu, Mn, Al, Ni) в реки Миус. Для того чтобы оценить весь масштаб загрязненности реки был проведен анализ мониторинговых данных за 2003-2017 годы, изучены особенности антропогенного влияния на реку и специфики реки Миус, как природного объекта. В пресных водах одним из наиболее распространенных веществ-загрязнителей являются тяжелые металлы. Загрязняющие вещества, попадающие в речную воду со сточными водами не распределяются равномерно в толще воды, но концентрируются на межфазных границах, в частности, в донных отложениях и поверхностном микрослое. Источниками, влияющими на повышения концентрации меди в воде реки, являются, черная, цветная металлургия, транспорт, пестициды, взаимодействие воды с горными породами. Среднемесячный диапазон концентраций меди имеет колебания между 0,0028 и 0,004 мг/л. Высокие скачки концентрации характерно в весенний период с марта по апрель, а в осенний период с сентября по октябрь, это связано с отмиранием живых организмов и высвобождение меди из организмов, в которых она накапливалась.

Кроме повышения концентрации ионов меди, металлургические заводы способствуют загрязнению реки, и соединения марганца выносят их в водоемы со сточными водами, так же источником загрязнения ионами марганца, является металлообработка. Природное содержание иона марганца в растениях, животных, почвах и без этого нахо-

дится на очень высоком уровне. Ион марганца подвержен сезонным колебаниям, в летние месяцы концентрация падает, затем постепенно повышается вплоть до максимальных значений в период зимы. Среднемесячные диапазон показатели концентрации марганца находится в пределах от 0,0269 до 0,0707 мг/л. Высокие концентрации марганца свойственны марту, наибольший разброс концентрации марганца можно заметить в апреле. Изменение концентрации ионов марганца связано с интенсивным потреблением его при фотосинтезе, разложением фитопланктона, микроорганизмов и высшей водной растительности.

Необходимо отметить токсичность алюминия. Алюминий широко применяется в различных отраслях промышленности, в том числе авиационной и машиностроительной, в энергетике, строительстве и производстве товаров народного потребления. Ион алюминия образует с ионом ортофосфата нерастворимый фосфат алюминия, который осаждается в форме донного осадка: $Al_3\ (PO_4)^{3-}\ AlPO_4$. Диапазон среднемесячных колебаний концентрации алюминия находится в пределах от 0,0225 до 0,1042 мг/л. В весенние месяцы концентрация иона алюминия отмечается больший разброс и средние значения с февраля по апрель выше значений в остальные месяцы года. К числу соединений алюминия относятся различные окислы, гидроокислы и их комплексы с различными органическими кислотами, которыми богаты почвенные растворы и поверхностные воды.

Нельзя не отметить колеблющуюся концентрацию и такого тяжелого металла, как ион никеля. Производство синтетического каучука, процессы никелирования, являются причинами загрязнения реки никелем. А также внутренний мир реки сине-зеленые водоросли содержит в себе долю рекордного количества никеля по сравнению с другими растительными организмами. Среднемесячное значения концентрации иона никеля находятся между 0,006 и 0,008 мг/л, то есть разброс в течение года незначительный. При этом максимальный разброс значений наблюдается в марте. Это связано с температурным режимом – в ряде случаев в это время еще наблюдается стояние льда, в другие годы – река освобождается от льда и увеличивает свою водность. Сорбентами (поглощать) соединений никеля в природе могут быть органические вещества, глины. Растворенные формы представляют собой главным образом комплексные ионы, наиболее часто с аминокислотами, гуминовыми и фульвокислотами, а также в виде прочного цианидного комплекса.

Наиболее распространены в природных водах соединения никеля, в которых он находится в степени окисления +2. Соединения Ni^{3+} образуются обычно в щелочной среде.

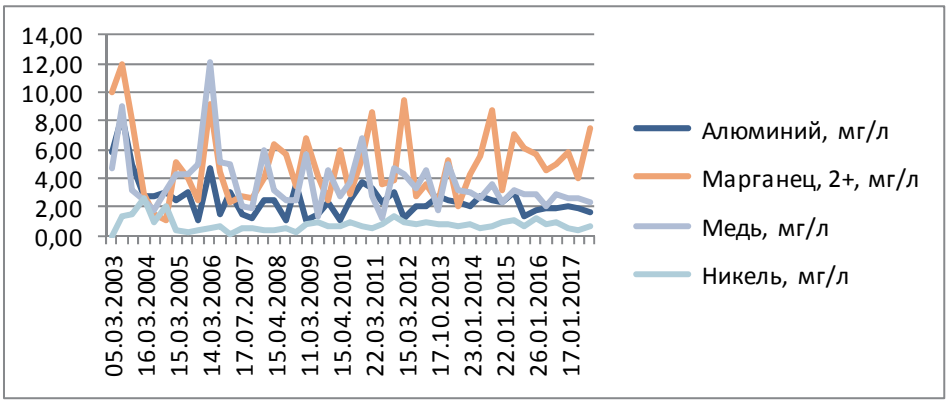


Рис. 1. Количество ионов Al, Mn, Cu, Ni (мг/л) за период 2003 –2017гг. р. Миус, с. Куйбышево, граница России и Украины

Источники поступления тяжелых металлов в реку самые разнообразные и все они откладывают отпечаток на состоянии реки и ее жителях, что в последующем влияет и на здоровье самого человека.

Тяжелые металлы крайне медленно выводятся из организма, что служит предпосылкой так называемого эффекта пищевой цепи - нарастания концентрации в организмах последующих трофических уровней.

Таким образом, в ходе исследования было выявлены колебания, превышающие допустимые значения, таких тяжелых металлов, как Cu, Mn, Al, Ni. Основные причины колебания концентраций рассмотренных тяжелых металлов связаны с сезонностью, с температурным режимом, с отмиранием живых организмов и растений.

Дефицит чистой пресной воды уже сейчас становится мировой проблемой. Все более возрастающие потребности промышленности и сельского хозяйства в воде заставляют все страны, ученых всего мира искать разнообразные средства для решения этой проблемы.

На современном этапе определяются такие направления рационального использования водных ресурсов: более полное использование и расширенное воспроизводство ресурсов пресных вод; разработка новых технологических процессов, позволяющих предотвратить загрязнение водоемов, и свести к минимуму потребление свежей воды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. РД 52.24.643-2002 «Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям. Приказ Росрыболовства № 20 от 18.01.2010 г.

2. Воронцов А. И., Николаевская Н. Г. Вопросы экологии и охраны водной среды. — М.: Инфра-М, 2011. — 98 с.

3. Информационный бюллетень о состоянии водных объектов, дна, берегов водных объектов, их морфометрических особенностей, водоохранных зон водных объектов, количественных и качественных показателей состояния водных ресурсов, состояния водохозяйственных систем, в том числе гидротехнических сооружений по зоне деятельности ФГУ «АЗОВМОРИНФОРМЦЕНТР» с 2003 по 2017 гг.

УДК 581.58:582(575.117)

И.А. Тўйназарова, С.А. Тошпулатова
Джизакский политехнический институт, г.Джизак, Джизакская область, Республики Узбекистан
I.A. T¸ynazarova, S.A. Toshpulatova
Jizzakh polytechnical institute, Jizzakh, Jizzakh region, Republic of Uzbekistan

ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ АЙДАРО-АРНАСАЙСКОЙ СИСТЕМЫ ОЗЕР И ВОЗМОЖНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА НА ПЕРСПЕКТИВУ.

ASSESSMENT OF THE CURRENT STATUS OF THE AYDAR-ARNASAI LAKES SYSTEM AND POSSIBLE CHANGES IN THE HYDRO METEOROLOGICAL REGIME FOR THE FUTURE

Аннотация. Айдаро-Арнасайская система озер (ААСО) является не только, рыбохозяйственным водоемом, но, и водоемом, имеющего стратегическое значение, как для Джизакской и Навоийской областей, так и для всей нашей страны.

ААСО в наше время имеет большое социально-экономическое, экологическое значение для жителей близлежащих населенных пунктов. На сегодня ААСО даёт работу сотням людей близлежащих населенных пунктов.

Ключевые слова: озёрных систем, рыбохозяйственный водоём, водохранилища, минерализация, коллекторные воды, компонент.

Abstract. The Aydar-Arnasay Lakes System (AASO) is not only a fishery water body, but also a reservoir of strategic importance, both for the Jizzakh and Navoi regions, and for our entire country.

AASO in our time has a great socio-economic, ecological significance for residents of nearby settlements. For today AASO gives work to hundreds of people from nearby settlements.

Key words: lake systems, fishery reservoir, reservoirs, mineralization, collector waters, component.

Айдаро-Арнасайская система озер (Арнасайская впадина) расположена на левом берегу реки Сырдарья к юго-западу от Чардарьинского водохранилища в северо-западной части Голодной степи. С юга она ограниченна Фаришской степью, которая представляет собой предгорную равнину северных склонов хребта Нуратау и его отрогов. Северо-западной границей Арнасайской впадины являются пески Кызылкум, с востока располагается Голодностепское плато.

Общая длина впадины составляет в пределах 200 км, наибольшая ширина (в восточной части) около 40 км, в остальных частях колеблется от 0 до 15 км. Высотные отметки Арнасайского понижения колеблется в пределах 220-250 м и выше.

В результате обводнения земель Голодной степи и связанного с этим созданием коллекторно-дренажной сети для спуска промывных вод, а также строительство Чардарьинского водохранилища, наполнение которого продолжалось с 1964 по 1968 год, была создана Арнасайская система, включившая в себя озеро Тузкане солончак Айдар и Верхне-Арнасайское озеро.

Озеро образовалось в катастрофически многоводном 1969 году, в результате сброса из Чардарьинского водохранилища в крупное бессточное понижение свыше 21 км^3 Сырдарьинской воды. Было залито порядка 2000 км^2 - в основном низко продуктивных пастбищ, заболоченных участков и солончаков. Возникший водоем характеризовался высокой биологической продуктивностью. Качество воды было удовлетворительно с минерализацией 2-4 г/дм^3. Озера стали использоваться в качестве базы развития рыбного хозяйства региона.

Если в водном балансе Арнасайских озер основным компонентом приходных статей являются сбросы из Чардарьинского водохранилища и коллекторов Голодной степи, то в солевом балансе их основной приходной статьей является выщелачивание солей из грунта.

На момент заполнения Арнасайской впадины водой, её дно было занято шорами (13 % от общей площади), остаточными солончаками (45 %) и пустынными солончаковыми почвами (37,5 %). Суммарное содержание солей в донном горизонте 0-1 м всего ложа впадины составляло 50,25 млн. тн.

Кроме того, в юго-восточной части располагалось солёное озеро Тузкане, минерализация рапы которого превышала 90 г\л, а запас солей по данным Узбекского Гидрогеологического треста, равен 0,85 млн. тн. Поэтому понятно, что при залитии Арнасайской чаши пресной воды из Чардарьинского водохранилища со средней минерализацией 0,85 г/л началось интенсивное взаимодействие между солями воды и грунта, в ходе которого легкорастворимые хлориды, соли натрия и магния уже через год вымылись все. Таким образом, в первоначальный период в водоем поступило более половины всех солей из грунтов глубоководной зоны.

Вторым по величине приходным компонентом солевого баланса является поступление солей с коллекторно-дренажными водами. В зависимости от водности года и гидромелиоративного состояния орошаемых территорий в Арнасай с коллекторно-дренажными водами поступает от 7 до 10 тыс. тонн водорастворимых солей.

Несмотря на относительно невысокую минерализацию воды Чардарьинского водохранилища, в Арнасайские озёра во время сбросов поступает 2-8 тыс. тонн солей.

Основными расходными компонентами солевого баланса являются выпадение в осадок труднорастворимых солей и потери в отшнуровывающихся водоемах. Расходные компоненты составляют не более 5% от суммы приходных, что приводит к постепенному накоплению солей в озёрах.

В зависимости от соотношения компонентов баланса, в различных частях озерной системы формируется своеобразный гидрохимический режим.

Во всех озерах Арнасайской системы, кроме Восточно-Арнасайских озер, наблюдается постепенное повышение минерализации. Рост минерализации определялся поступлением солей в бессточные водоемы со всеми видами притока и резким сокращением объёмов воды, вызванные потерями на испарение. Наиболее интенсивно минерализация озерных вод составляет для озер Айдар и Тузкане.

Вообще для бессточных озер аридной зоны характерна тесная связь водного и гидрохимического режимов, что отчетливо прослеживается на водоемах Арнасайской озерной системы (АОС). Особенности водного режима озер во многом объясняются внутригодовыми колебаниями минерализации вод. В озерах Айдар и Тузкан наблюдаются летне-осеннее повышение минерализации и зимне-весеннее её уменьшение. Значительное повышение минерализации озер в летний период определяется интенсивным испарением. Годовые потери на испарение составляют 15-20% объема воды в озерах, что в значительной мере влияет на формирование их гидрохимического режима и закономерности распределения минерализации по акватории и глубине.

Интенсивное испарение способствует постоянному увеличению концентрации солей в поверхностных слоях озерных вод.

Понижение минерализации воды в озерах Айдар и Тузкане наблюдаемое в зимне-весенний период, вызвано, прежде всего, увеличением доли атмосферных осадков и уменьшение минерализации коллекторно-дренажных вод.

В Восточно-Арнасайских озерах режим и распределение минерализации воды по акватории и во времени определяются особенностями коллекторно-дренажного притока. С увеличением притока воды, когда в озеро поступают менее минерализованные водные массы, наблюдается общее понижение минерализации озерных вод с минимальными значениями концентрации солей в районах сброса Чардарьинской воды.

В основных плесах озер Айдар и Тузкане сосредоточено более 97% водных ресурсов всех озер Арнасайской системы. По закономерностям распределения минерализации воды здесь можно выделить три крупные зоны: западный и восточные плесы озера Айдар и глубоководную зону озера Тузкане. Хорошее ветровое перемешивание и замедленный водообмен между отдельными плёсами приводит к плавному изменению минерализации внутри выделенных зон.

Во всех районах Арнасайских озер особым гидрохимическим режимом отличается мелководная зона. Огромное количество заливов, мысов, отшнуровавшихся озер делает режим прибрежной области очень пестрым. При постоянном падении уровня, вызванном значительной величиной испарения, большинство заливов прибрежной зоны за год-два превращаются в отшнуровавшиеся водоемы и затем в солончаки.

Во всех гидрохимических зонах, кроме малых отшнуровавшихся водоемов, вода, по классификации О.А. Алекина, относится к сульфатно-натриевому типу второго класса.

Основным источником органического вещества в водоеме ААОС являются коллекторные воды Голодной сети. Но не все биогенные и органические вещества, поступающие с водами коллекторов, доходят до центральных плесов озер. Роль биологического фильтра выполняет Арнасайская протока. Если минерализация воды, поступив-

шей в Арнасай и сбрасываемой из него в оз. Айдар, отличается незначительно, то концентрация биогенных веществ резко убывает. Воды коллекторов, проходя в озерах через заросли внутриводной растительности, обогащаясь кислородом на быстротоках, значительно трансформируются и поступают в оз. Айдар очищенными.

Краткие выводы

1. Попусками из Чардарьинского водохранилища можно управлять водными и гидрохимическим режимом Арнасайской озерной системы. Наиболее длительное сохранение уже сложившихся стабильных условий, благоприятно сказывающихся на развитие рыбного хозяйства, возможно при ежегодных небольших попусках из водохранилища.

Для стабилизации режима озер необходимы ежегодные сбросы воды из Чардарьинского водохранилища в размере 1,5-1,7 км^3.

При отметке уровня 245 м затопления орошаемых земель не происходит. Однако в результате подъема уровня грунтовых вод, гидромелиоративное состояние периферийных зон орошения заметно ухудшится. При дальнейшем подъеме уровня к отметкам 250 м произойдет непосредственное затопление орошаемых земель южнее оз. Тузкане в районах примыкающих к коллектору ИК-П.

Одновременно осложнятся условия дальнейших сбросов воды из Чардарьинского водохранилища, поскольку регулирующая емкость сократится, что поставит под угрозу безопасность эксплуатации водохранилища.

Выбор стратегии управления водным режимом Арнасая должен базироваться на общей концепции рационального использования водных ресурсов бассейна Аральского моря с учетом возможных воздействий на окружающую территорию и необходимости поддержания благоприятных экологических условий крупнейшей озерной системы региона.

Краткие предложения

На сегодня Айдаро-Арнасайская система озер (ААСО) является не только, рыбохозяйственным водоемом, но, и водоемом, имеющего стратегическое значение, как для Джизакской и Навоийской областей, так и для всей нашей страны.

ААСО в наше время имеет большое социально-экономическое, экологическое значение для жителей близлежащих населенных пунктов. На сегодня ААСО даёт работу сотням людей близлежащих населенных пунктов.

При грамотном ведении работы - в части охраны, воспроизводства, рационального использования рыбных ресурсов, вылов рыбы в ближайшие годы по ААСО можно довести до 5–10 тысяч тонн ежегодно.

На сегодня, беспокоящим фактором по Айдаро-Арнасайской системе озер, являются такие основные причины, как - постепенное повышение минерализации воды, особенно это заметно в Западной части оз. Айдаркуль Навоийской области, а также существуют проблемы по сохранению, на долгий период, существующего уровня воды по всей ААСО.

Помешать резкому повышению минерализации воды в ААСО, поддержать уровень воды, существующий на данный момент, поможет ежегодная подпитка водоема, подаваемая из реки Сырдарья через Чардарьинское водохранилище. По данным Узглавгидромета на данные мероприятия, необходимо ежегодно воды в объеме 1,5–2,0 куб км.

В настоящее время выделяемый лимит воды, почти весь предназначен для распределения между сельхозпроизводителями, естественно, в таких условиях, подпитка ААСО в таком объеме - будет невозможна.

Сегодня, существование ААСО необходимо, как нашей республике, так и Республике Казахстан. В связи с этим, для выделения дополнительных водных ресурсов из

Нарын - Сырдарьинского бассейна, для недопущения резкого повышения минерализации воды, для поддержания уровня воды в ААСО на существующем уровне, необходимо придать Айдаро-Арнасайской системе озер (ААСО) статус «Международной охраняемой территории», имеющего социально-экономическое, экологическое, рыбохозяйственное значение для данного региона. Предусмотрев в положении, право ведения на данной территории рыбохозяйственную, а в случае необходимости и иные виды деятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Б.А.Ташмухамедов, И.М.Мирабдуллаев, Источник – Центр. Азия Постоянный адресстатьи –http://www.centrasia.ru/newsA.php?st=1236623340
2. ПДК интернет Постоянный адресстатьи – ftp://ftp.crwr.utexas.edu/pub/outgoing/mckinney/EPIC/EPIC%20Water%20Management%20(W)%20Reports/1998/98-06-W/98-06-W_rus/epic-gl3.doc
3. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. Под ред. В.А. Абакумова. - Л.: Гидрометеоиздат, 1983. - 240с.

УДК 628.19
А.В. Карпуничев
ФГБОУ ВО «Вологодский государственный университет», г. Вологда, Россия
A.V. Karpunichev
FGBOU VO "Vologda state University", Vologda, Russia

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТАЦИОНАРНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ

THE DEFINITION OF STATIONARY SOURCES OF POLLUTION OF SURFACE WATER IN THE URBAN ENVIRONMENT

Аннотация. В работе рассматривается тема загрязнения источников хозяйственно питьевого водоснабжения населенных пунктов, определены основные источники загрязнения поверхностных вод. Проведен анализ стационарных источников загрязнения на примере Белозерского района Вологодской области. Рассмотрено водопотребление района за годовой период.
Ключевые слова: источники загрязнения, качество воды, сточные воды, водопотребление, поверхностные источники, предельно допустимые концентрации (ПДК).

Abstract. The paper deals with the problem of pollution of sources of drinking water supply of settlements, identified the main sources of pollution of surface waters. The analysis of stationary sources of pollution on the example of Belozersky district of the Vologda region. Water consumption of the district for an annual period is considered.
Key words: pollution sources, water quality, waste water, water consumption, surface sources, maximum permissible concentrations (MPCs).

В настоящий момент природных источников чистой питьевой воды становится все меньше, а большое количество поверхностных и подземных вод загрязнены. Проблема качества питьевой воды особенно актуальна для Вологодской области. По данным ежегодного рейтинга регионов по качеству жизни: «Вологодская область занимает 85 место – по доле населения, обеспеченного питьевой водой, отвечающей требованиям безопасности» [1].

Цель исследования определить основные источники загрязнения поверхностных вод Белозерского района Вологодской области.

Наибольшее влияние на качество воды оказывает попадание неочищенных стоков, сюда входят сточные воды, которые сбрасывают объекты промышленности, хозяйственно-бытовые и ливневые стоки. В результате сбросов от промышленных предприятий в водные объекты могут попадать различные химические соединения или вещества, состав таких веществ будет зависеть от вида деятельности определенного предприятия. Загрязнение поверхностных источников воды стоками бытового и коммунального происхождения несет в себе опасность попадания в воду болезнетворных микроорганизмов. Большое количество опасных веществ могут попадать в водоемы во время дождей или таяния снега. При таком загрязнении, как правило, в воду попадают нитриты, нитраты различные соединения фосфора и др. Такая вода опасна тем, что она не подвергается никакой очистке, а ее употребление может значительно сказываться на здоровье населения [2,3].

Рассматривая водные ресурсы района можно сказать, что гидрографическая сеть представлена в основном реками такими как: Андога, Визьма, Шола и др., а также озерами, самое крупное среди которых о. Белое с площадью водосбора 14000 км^2.

В ходе исследования было рассмотрено водопотребление и водоотведение района. Таким образом за 2016 год водопотребление составило 320,36 тыс. м^3 из которых 311,73 тыс. м^3 приходится на поверхностные объекты [4]. Диаграмма использования воды представлена на рисунке 1.

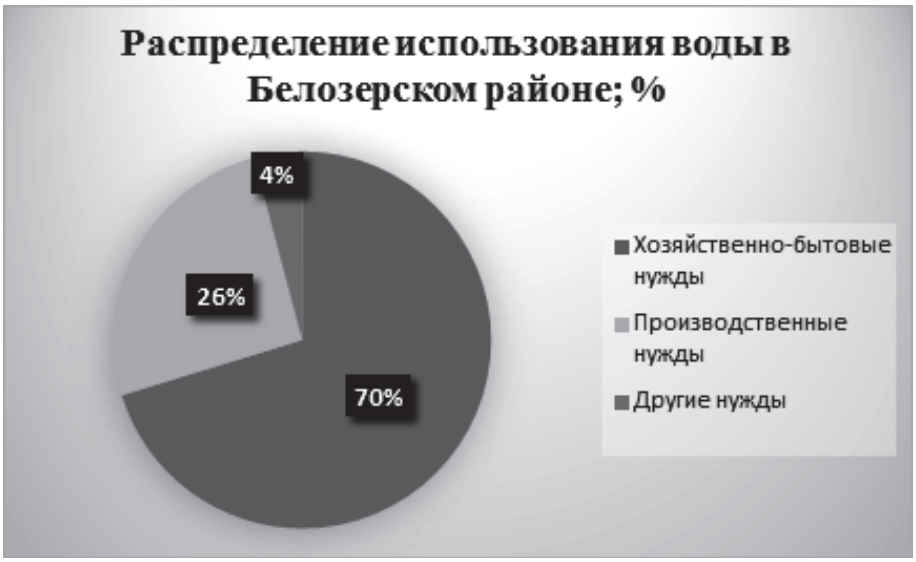


Рис. 1. Распределение использования воды

Как видно на диаграмме большая доля воды используется для хозяйственно-бытовых нужд, сюда входит и использование питьевой воды. Количество отведенной воды за 2016 год составило 220,76 тыс. м^3 из которых недостаточно очищенных 167,3 тыс. м^3 [4].

Также в процессе исследования были рассмотрены основные стационарные источники загрязняющих веществ. По результатам исследования было выявлено, что за 2016 год в районе сбросы в водоемы составили 24,84 т. Главным источником сброса сточных вод на территории города является ООО «Водоканал», основным видом деятельности которого являются очистка, водоснабжение, а также распределение воды. Выбросы от стационарных источников – 874,54 т, из которых большая доля 546,11 т. приходится на ООО «Межрайонные ЭЛЕКТРОТЕПЛОСЕТИ». Количество размещенных отходов – 2073,18 т. Из которых 1007 т. Приходится на ОАО «Белозерский леспромхоз» [4].

Таким образом были определены три основных предприятия, которые оказывают значительное воздействие на поверхностные водные объекты района. Проанализировав информацию о стационарных источниках загрязнения можно сказать, что большинство из них сосредоточены в пределах города Белозерска и близлежащих поселений, отсюда следует, что нагрузка на водные объекты расположенные на данной территории значительна. По результатам биохимического анализа проб воды из поверхностных источников было установлено превышение предельно допустимых концентраций по ряду элементов, среди которых есть железо, алюминий, в некоторых поверхностных источниках наблюдается превышение концентраций мышьяка и кадмия. Исходя из всего вышеперечисленного можно сделать вывод, что воздействие стационарных источников загрязнения может значительно изменять качество и состав поверхностных вод.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Риарейтинг [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Режим доступа: http://www.riarating.ru/
2. Журба М.Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений: Научно-методическое руководство / Журба М.Г., Ванин В.В., Соколов Л.И., Мезенева Е.А. - Вологда: РИО ВоГТУ, 2001. -324 с.
3. Рувинова, Л.Г. Оценка антропогенного воздействия на водные объекты Вологодской области / Л.Г. Рувинова, Л.Н. Трусова // Вода: химия и экология. 2013. № 8 (112). С. 24-30.
4. Комплексный территориальный кадастр природных ресурсов Вологодской области: стат. сб / Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Вологодской области. – Вологда, 2016. – 476 с.

УДК 628.13
А.В. Карпуничев
ФГБОУ ВО «Вологодский государственный университет», г. Вологда, Россия
A.V. Karpunichev
FGBOU VO Vologda state University, Vologda, Russia

ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ ПОВЕРХНОСТНЫХ ИСТОЧНИКОВ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ

THE INFLUENCE OF THE QUALITY OF WATER FROM SURFACE SOURCES ON THE HEALTH OF THE POPULATION

Аннотация. В статье рассмотрена актуальная тема качества питьевой воды. Выполнен химический анализ отобранных проб из поверхностных источников. Определены вещества, по котором наблюдаются превышение допустимых концентраций. По веществам, превышающим ПДК, представлены наиболее распространенные воздействия на организм.
Ключевые слова: качество поды, поверхностные источники, предельно допустимая концентрация (ПДК), водоснабжение, химический анализ.

Abstract. The article deals with the topical issue of drinking water quality. Chemical analysis of selected samples from surface sources is performed. To identify the substances, which have been observed exceeding the permissible concentrations. For substances exceeding the MPC, the most common effects on the body are presented.
Key words: quality of hearth, surface sources, maximum permissible concentration (MPC), water supply, chemical analysis.

На сегодняшний день основным источником хозяйственно-питьевого водоснабжения в большинстве регионов РФ являются поверхностные воды на долю которых приходится 65-68 % от общего объема водозаборов [1]. Повсеместное загрязнение поверхностных источников хозяйственно-питьевого водоснабжения России приводит к тому, что в большинстве населенных пунктов питьевая вода не соответствует требованием, а это неблагоприятно отражается на здоровье населения [2]. Проблема качества питьевой воды на сегодняшний день особенно актуальна для Вологодской области (ВО). Согласно данным рейтинга регионов РФ: по доле населения, обеспеченного питьевой водой, отвечающей требованиям безопасности ВО занимает самое последнее место. В ряде регионов области показатели неудовлетворительных проб достигают 100 % [3].

Цель исследования: произвести анализ химического состава питьевой воды в Белозерском районе ВО и оценить влияние качества питьевой воды на здоровье населения.

В ходе исследования были взяты пробы хозяйственно-питьевой воды. Пробы брались из поверхностного водоема 1 категории. По результатам химического анализа было установлено, что в пробах данного водоема превышено содержание железа. Результаты анализа и ПДК веществ представлены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты испытаний по химическим показателям

Наименование показателя	Результаты испытаний, единицы измерения	Величина допустимого уровня, единицы измерения
1	2	3
Запах	0 баллы	Не более 2 баллы
Мутность	Менее 1 ЕМФ	Нет норматива
Цветность	57 ± 6 градусы	Нет норматива
Сульфаты	60± 7 мг / дм^3	Не более 500 мг / дм^3
Сухой остаток	187± 17 мг / дм^3	Не более 1000 мг / дм^3
Фтор	0,3± 0,08 мг / л	Не более 1,5 мг / л
Хлориды	Менее 10 мг / дм^3	Не более 350 мг / дм^3
pH	6,8± 0,2 един. PH	От 6,5 до 8,5 (вкл.) един. PH
Азот аммиака	0,17± 0,06 мг / л	Не более 1,5 мг / л
Железо	0,59± 0,09 мг / л	Не боле 0,1 мг / л
Нитраты	1,7± 0,3 мг / л	Не более 45 мг / л
Нитриты	0,049± 0,009 мг / л	Не более 3,3 мг / л

Поверхностные воды в данном районе являются одним из главных источников хозяйственно-питьевой воды. Если для городского населения проблема превышения норм ПДК веществ в воде решается за счет централизованного водоснабжения и существующих очистных сооружений, то для малых населенных пунктов и сельского населения эта проблема остается открытой.

Большое содержание железа в воде придает ей неприятный вяжущий вкус и ухудшает ее органолептические свойства. Железо увеличивает показатели цветности, мутности, запаха, приводит к отложению осадков в трубах и их засорению. Постоянное употребление воды с повышенным содержанием железа может привести к развитию гемохроматоза, т.е. отложению соединений железа в органах и тканях, которые приводят к образованию тромбов, и как следствие являются причинами инсультов, у населения. Согласно информации Всероссийского центра профилактической медицины, в нашей стране частота инсульта колеблется от 460 до 560 случаев на 100000 населения [4].

По данным местной ЦРБ число случаев инсульта за 2017 год составило 84 на 9000 человек, что превышает средние показатели по России. Очевидно, что показатели завышены, естественно нельзя говорить о том, что это напрямую связано с высоким содержанием железа, однако в совокупности с другими неблагоприятными факторами

данный параметр может оказывать влияние на увеличение вероятности возникновения случаев инсульта у населения. Превышение содержания железа в воде особенно опасно для людей с заболеваниями сердечно-сосудистой системы, с повышенным артериальным давлением, высоким содержанием холестерина, а также для людей, уже перенесших инсульт.

Таким образом проанализировав состояние хозяйственно-питьевой воды в Белозерском районе можно сказать, что содержание железа превышает ПДК. Превышение допустимых концентраций веществ в питьевой воде в течение длительного времени не проходит бесследно для организма. Отсюда можно сделать вывод, что людям, предрасположенным к возникновению инсульта необходимо обратить особое внимание на качество питьевой воды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Журба М.Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений: Научно-методическое руководство / Журба М.Г., Ванин В.В., Соколов Л.И., Мезенева Е.А. - Вологда: РИО ВоГТУ, 2001. -324 с.

2. Рувинова, Л.Г. Оценка антропогенного воздействия на водные объекты Вологодской области / Л.Г. Рувинова, Л.Н. Трусова // Вода: химия и экология. 2013. № 8 (112). С. 24-30.

3. Риарейтинг [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Режим доступа: http://www.riarating.ru/

4. Статистика инсульта [Электронный ресурс] // «СЗГМУ им. И.И. Мечникова»: сайт. – Режим доступа: http://szgmu.ru/rus/m/457/

УДК 546.62

М.А. Землянова, М.С. Степанков
Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения, г. Пермь, Российская Федерация
M.A. Zemlyanova, M.S. Stepankov
Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies, Perm, Russian Federation

ОЦЕНКА КУМУЛЯТИВНЫХ СВОЙСТВ НАНОДИСПЕРСНОГО ОКСИДА АЛЮМИНИЯ ПРИ ПЕРОРАЛЬНОМ ПОСТУПЛЕНИИ

ASSESMENT OF CUMULATIVE PROPERTIES OF NANODISPERSE OXIDE OF ALUMINUM AT ORAL RECEIPT

Аннотация. В статье представлены результаты исследования и оценка кумулятивных свойств нанодисперсного оксида алюминия при пероральном поступлении.

Ключевые слова: наночастицы, оксид алюминия, кумуляция.

Abstract. In this paper present the result of research and assessment of cumulative properties of nanodisperse oxide of aluminum at oral receipt.

Key words: nanoparticles, aluminum oxide, cumulation.

Введение. Нанодисперсный оксид алюминия получил широкий спектр применения в различных сферах производства и потребления. Данный наноматериал активно используется в косметической промышленности [10]; в медицинской промышленности – в системах доставки лекарств, биосенсорах, ортопедических и зубных имплантах [6];

в химической промышленности – в качестве катализатора [4]; в пищевой промышленности – в качестве противослёживающей добавки, красителя, является компонентом эмульгаторов, консервантов, порошков для выпечки, соевых детских смесей, входит в состав противомикробных упаковок [5]. В связи с широким распространением нанодисперсного оксида алюминия приобретают актуальность исследования, направленные на систематизацию и уточнение данных о физических и токсикологических параметрах наночастиц при различных путях поступления в организм.

Цель работы – оценка кумулятивных свойств нанодисперсного оксида алюминия при пероральном поступлении.

Материалы и методы. Для проведения исследований использован порошок нандисперсного оксида алюминия (Aluminum (III) oxide, CAS 1344-28-1, номер продукта 718475) производства компании Sigma Aldrich (США). Для сравнительного анализа использован порошок микродисперсного оксида алюминия (Aluminum (III) oxide, CAS 1344-28-1, номер продукта 265497) производства компании Sigma Aldrich (США).

Тестируемые вещества использованы в форме водных суспензий посредством внесения порошка в бидистиллированную воду, соответствующую ТУ 6-09-2502-77. Полученные водные суспензии подвергли ультразвуковой обработке ультразвуковым гомогенизатором Sonopuls Hd (Bandelin, Германия) при комнатной температуре в течение 15 мин. в режиме непрерывной пульсации на 80 %-ой мощности. Оценка размера и формы частиц выполнена методом динамического лазерного светорассеяния на анализаторах Horiba LB-550 (Horiba, Япония) и Microtrac S3500 (Microtrac, США), методом электронной микроскопии на сканирующем микроскопе высокого разрешения S-3400N (HITACHI, Япония) с приставкой для рентгеновского энергодисперсионного микроанализа (Bruker, Германия). Исследование и оценка удельной площади поверхности частиц нативных порошков нано- и микродисперсного материала выполнена по методу предложенному Брунауэром, Эмметом и Тейлором на приборе ASAP 2020 (Micromeritics, США) после дегазации исследуемого материала в вакууме при температуре 350 °С в течение 3 часов.

Эксперименты с лабораторными животными выполнены в соответствии с Руководством по уходу и использованию лабораторных животных [1].

Эксперимент по оценке кумулятивных свойств проведён на 20 мышах линии CD-1. Животные разделены на опытную группу – для исследования нанодисперсного порошка (8 особей), группу сравнения - для исследования микродисперсного порошка (8 особей) и контрольную группу (4 особи), не подвергавшуюся экспозиции исследуемых порошков. В первые 4 дня животным опытной группы вводили дозу нанодисперсного оксида алюминия равную 1/10 $ЛД_{50}$ (1510 мг/кг массы тела), затем, каждые последующие 4 дня дозу увеличивали в 1,5 раза. Водную суспензию микродисперсного оксида алюминия вводили в дозах, аналогичных дозам нанопорошка. Контрольная группа получала соответствующую среду (бидистиллированную воду) без вещества. Эксперимент проводили в течение 10 дней в соответствии со схемой, предложенной МУ 1.2.2520-09.

Для оценки материальной кумуляции алюминия у экспериментальных животных выполняли отбор мозга, печени и крови. Количественное определение содержания алюминия в образцах осуществляли методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой на масс-спектрометре Agilent 7500cx (Agilent, США) с октопольной реакционной/столкновительной ячейкой, в качестве газа-реактанта использовали гелий. Расчет концентрации алюминия осуществлялся с учетом массы органа.

Результаты и их обсуждение. По результатам, полученным методом динамического лазерного светорассеяния, размер частиц оксида алюминия соответствует диапазону 58-100 нм, что в 52–260 раз меньше значения у микродисперсного аналога (3-26

мкм). По результатам, полученным методом сканирующей электронной микроскопии, максимальный пик распределения частиц оксида алюминия по размеру соответствует диапазону 30-40 нм (доля 42 %), что в 100-150 раз меньше значения микродисперсного аналога (3-6 мкм). Наноразмерный оксид алюминия характеризуется как нерастворимое в воде вещество с эффективным положительным зарядом [7], низкой адсорбционной ёмкостью [9], супергидрофобными свойствами [8]. Дзета-потенциал наночастиц вещества в воде равен +52,2 мВ [2], что свидетельствует об отсутствии склонности к агрегации. Удельная площадь поверхности, указанная в паспорте безопасности, составляет 85–115 $м^2$/г, что обуславливает высокую реакционную способность наночастиц оксида алюминия. По результатам собственных исследований удельная площадь поверхности наночастиц составила 113 $м^2$/г, что в 161 раз больше значения у микродисперсного аналога (0,7 $м^2$/г).

Сравнительная оценка кумуляции при пероральном поступлении показала достоверное увеличение концентрации алюминия у животных опытной группы в мозге в 4,40 раза (p=0,0001), печени в 1,23 раза (p=0,044) и в крови в 1,48 раза (p=0,002) относительно контроля. В органах животных группы сравнения: концентрация алюминия выше, чем в контрольной группе, в мозге в 3,59 раза (p=0,001), в крови в 1,82 раза (p=0,007). Установлены достоверные увеличения концентраций алюминия в мозге в 1,23 раза (p=0,036) и печени в 1,41 раза (p=0,020) у животных опытной группы относительно группы сравнения.

Исходя из полученных данных, можно установить, что мозг является органом-мишенью для нанодисперсного оксида алюминия. Известно, что данное вещество способно разрушать гемато-энцефалический барьер, разрушать и фрагментировать митохондрии микроваскулярных эндотелиальных клеток мозга человека, приводя к ослаблению митохондриального потенциала и их функций, что в свою очередь приводит к окислительному стрессу [3]. Вышеописанные изменения могут приводить к инсульту и нейродегенеративным заболеваниям, таким как болезнь Альцгеймера [11].

Выводы. Исследование размера (30-40 нм) и удельной площади поверхности частиц (113 $м^2$/г) подтвердило, что изучаемый образец является наноматериалом. При многократном внутрижелудочном введении обладает материальной кумуляцией, накапливаясь преимущественно в мозге, печени и крови. Кумулятивные способности нанодисперсного оксида алюминия более выражены по сравнению с микродисперсным аналогом. Полученные результаты необходимо учитывать при разработке профилактических мер для производителей и потребителей продукции, содержащей наночастицы оксида алюминия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Руководство по уходу и использованию лабораторных животных (Guide for the care and use of laboratory animals) // National Research Council of the national academies. Washington: The national academies press, 2011. 248 p.

2 Ansari M.A., Khan H.M., Alzohairy M.A. et al. Green synthesis of Al2O3 nanoparticles and their bactericidal potential against clinical isolates of multi-drug resistant Pseudomonas aeruginosa // World Journal of Microbiology and Biotechnology. 2015. № 31(1). P. 153 – 164.

3 Chen L., Yokel R.A., Hennig B. et al. Manufactured Aluminum Oxide Nanoparticles Decrease Expression of Tight Junction Proteins in Brain Vasculature // J Neuroimmune Pharmacol. 2008. № 3(4). P. 286-295.

4 Jodin L., Dupuis A.C., Rouviere E., et al. Influence of the catalyst type on the growth of carbon nanotubes via methane chemical vapor deposition // J Phys Chem B. 2006. № 110. P. 7328–7333.

5 Krewski D., Yokel R., Nieboer E., et al. Human health risk assessment for aluminium, aluminium oxide, and aluminium hydroxide // J Toxicol Environ Health B Crit Rev. 2007. № 10. P. 1-269.

6 Liu X., Luo L., Ding Y., et al. Amperometric biosensors based on alumina nanoparticles-chitosan-horseradish peroxidase nanobiocomposites for the determination of phenolic compounds // Analyst. 2011. № 136. P. 696–701.

7Mukherjee A., Sadiq I M.., Prathna T. et al. Antimicrobial activity of aluminium oxide nanoparticles for potential clinical applications // Science against microbial pathogens: communicating current research and technological advances. 2011. Volume 1. P.245-251.

8Nanografi [site]. URL: https://nanografi.com/nanoparticles/al2o3-aluminium-oxide-nanoparticles-aluminic-ester-98-1-1-2-alpha-55nm-super-hydrophobic (date of the application 23.02.2017)

9Pal U., Sandoval A., Uribe Madrid S.I. et al. Mixed titanium, silicon, and aluminum oxide nanostructures as novel adsorbent for removal of rhodamine 6G and methylene blue as cationic dyes from aqueous solution // Chemosphere. 2016. № 163. P. 142 – 152.

10 Robertson T., Sanchez W., and Roberts M. Are Commercially Available Nanoparticles Safe When Applied to the Skin? // Journal of Biomedical Nanotechnology. 2010. № 6(5). P. 452 – 468.

11 Weksler B., Subileau E., Perriere N. et al. Blood-brain barrier-specific properties of a human adult brain endothelial cell line // FASEB J. 2005. № 19. P. 1872–1874.

УДК 574.2

Ж.Ю. Кочетова[1], Н.В. Маслова[2], О.В. Базарский[1]
[1] Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», г. Воронеж, Россия
[2]ФГБОУ ФСПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»
Zh.Yu. Kochetova[1], N.V. Maslova[2] , O.V. Bazarsky[1]
[1] Military educational scientific center air force «Air force Academy named after Professor N. E. Zhukovsky and Y. A. Gagarin», Voronezh, Russia
[2]FGBOU FSPO «Voronezh state University of engineering technologies»

СОДЕРЖАНИЕ НЕФТЕПРОДУКТОВ В ПОЧВОГРУНТАХ КАК МАРКЕР ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ

THE OIL CONTENT IN THE SOIL AS A MARKER OF POPULATION HEALTH

Аннотация. Изучены причины обращения за медицинской помощью взрослого населения территории, прилегающей к испытательному комплексу ракет-носителей и военному аэродрому. Проведен корреляционный анализ между экологически вызванными заболеваниями и уровнем загрязнения почвогрунтов селитебной зоны нефтепродуктами. Рассчитанные ранговые коэффициенты Спирмена характеризуются высокой теснотой связи между изученными параметрами, что позволяет использовать данные по мониторингу загрязнения нефтепродуктами почвогрунтов для оценки и прогнозирования медико-экологической ситуации.

Ключевые слова: здоровье населения, нефтепродукты в почвогрунтах, корреляция, испытательный комплекс ракет-носителей, аэродром.

Abstract. The reasons for applying for medical care of the adult population of the territory adjacent to the test complex of launch vehicles and military airfield are studied. The correlation analysis between environmentally caused diseases and the level of contamination of soils of residential zone with petroleum products is carried out. The calculated rank coefficients of alcohol are characterized by

a high close connection between the studied parameters, which allows the use of oil pollution monitoring data for soils to assess and predict the medical and environmental situation.

Key words: the health of the population, the oil in the soil, correlation, and test complex of launch vehicles, airfield.

Химически опасный объект ОАО «Конструкторское бюро химавтоматики» (ОАО «КБХА») расположен в черте г. Воронеж в Советском районе и является одним из мировых лидеров в создании жидкостных ракетных двигателей, работающих на топливе I класса опасности и керосине, а также участником всех пилотируемых программ освоения космоса. В Советском районе находится также военный аэродром «Балтимор», где с 2013 г. проводится крупномасштабная реконструкция с заменой взлетно-посадочной полосы, складов топлива и горюче-смазочных материалов, систем транспортирования и перекачки топлива.

Мониторинг загрязнения почвогрунтов приоритетными контаминантами от испытательного комплекса ракет-носителей (ИК РН), проводимый в период 2007-2017 гг., не выявил превышения концентраций топлива I класса опасности на прилегающих к ОАО «КБХА» территориях. В то же время значительно возросло содержание нефтепродуктов (керосина) в почвогрунтах населенных пунктов, прилегающих к ИК РН и аэродрому. Построенные в программе «Surfer» карты экологического состояние исследуемой территории позволили сделать вывод, что основной причиной увеличения концентрации нефтепродуктов послужила интенсификация деятельности авиационно-ракетных объектов, что не могло не отразиться на медико-экологической обстановке исследуемого района. В отдельных точках отбора проб, расположенных в рекреационной зоне рядом с аэродромом, содержание керосина в почвогрунтах в настоящее время превышает предельно допустимую концентрацию (ПДК=100 мг/кг) в 9–10 раз. За одиннадцатилетний период наблюдений экологическая ситуация на исследуемой территории из «природного фона» перешла в ранг «некомпенсированного кризиса» [1, 2].

Цель работы – изучение влияния содержания керосина в почвогрунтах на состояние здоровья населения территорий, прилегающей к объектам авиационной и космической деятельности. Предварительный анализ социально-экономических факторов, оказывающих существенную роль на статистику заболеваемости [3], за исследуемый период показал незначительные тенденции к улучшению качества жизни населения г. Воронеж и Воронежской области по таким параметрам, как расходы на здравоохранение и образование, увеличение жилищной площади на одного человека, повышение прожиточного минимума и др. Эти факторы при расчете коэффициента корреляции между заболеваемостью населения и уровнем загрязнения почвогрунтов в работе не учитывались.

Одним из основных способов анализа состояния здоровья населения является оценка уровня заболеваемости по данным обращений в лечебно-профилактические учреждения за медицинской помощью [4]. В связи с этим нами изучены причины обращения за медицинской помощью взрослого населения Советского района, обслуживающегося в БУЗ ВО «Воронежская городская поликлиника № 7». В настоящее время в поликлинике обслуживается порядка 159 800 человек без учета детского населения.

Чаще всего в 2007–2009 гг. за медицинской помощью обращались люди, страдающие болезнями мочеполовой системы. На II месте по распространенности значились заболевания костно-мышечной ткани, а на III - болезни глаза и придаточного аппарата. Однако, в период интенсивной деятельности аэродрома и испытательного комплекса структура заболеваний претерпела существенные изменения: с X на II место переместились заболевания органов дыхания, на третье место вышли болезни органов кровообращения. К 2017 г. они остаются лидерами всех заболеваний и прослеживается тенденция их роста.

При абсолютном росте случаев заболевания жителей Советского района болезнями костно-мышечной ткани, глаз, органов пищеварения, их относительная составляющая (%) незначительно снижается. Это происходит на фоне резкого роста заболеваний системы кровообращения (с VI до III места), увеличения случаев новообразований и разнонаправленного изменения числа заболеваний кожи (за 11 лет от VI до X места). В 2012 г. впервые проявляется увеличение заболеваний нозологической группы болезней кроветворных органов и крови (X место).

Для оценки тесноты связи, направленности и статистической значимости связей между ростом экологически обусловленных заболеваний и уровнем загрязнения почвогрунтов нефтепродуктами проводили корреляционный анализ с помощью рангового коэффициента Спирмена R_s. Результаты расчетов представлены в таблице.

Расчеты показали высокую и среднюю силу связи между всеми нозологическими группами заболеваний и содержанием нефтепродуктов в почвогрунтах исследуемой территории. Исключения составляют ожидаемо те заболевания, которые мало зависят от экологических факторов, - психические расстройства и расстройства поведения, а также болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ и желудочно-кишечные заболевания. Последние обусловлены вероятно тем, что в современном обществе факторы неправильного питания и образа жизни превалируют над экологическими. Поэтому рост заболеваний этих нозологических групп характерен всех регионов нашей страны, ряда западных стран и практически не зависит от экологической ситуации [5].

Таблица

Значимые коэффициенты корреляции Спирмена между числом заболеваний населения Советского района г. Воронеж и уровнем загрязнения почвогрунтов нефтепродуктами

Нозология	R_s
Новообразования	0,89
Болезни крови, кроветворных органов	0,75
Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ	-
Психические расстройства и расстройства поведения	-
Болезни нервной системы	0,81
Болезни глаза и его придаточного аппарата	0,89
Болезни системы кровообращения	0,89
Болезни органов дыхания	0,89
Болезни органов пищеварения	-
Болезни кожи и подкожной клетчатки	0,81
Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	0,89
Болезни мочеполовой системы	0,89

Нефтепродукты по валовому содержанию превалирует над остальными контаминантами в условиях крупных промышленных городов, населенных пунктов, находящихся под техногенным воздействием аэродромов, испытательных площадок ракетносителей. Поэтому содержание нефтепродуктов, накопленных за долгие годы в почвогрунтах урбанизированных территорий, являются надежным индикатором, как общего загрязнения территорий городов, так и уровня заболеваемости населения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кочетова Ж.Ю., Базарский О.В., Маслова Н.В. Мониторинг содержания нефтепродуктов и азота в грунтах экологически опасного объекта и прилегающих к нему территорий // Успехи современного естествознания. 2017. № 10. С. 82–89.

2. Кочетова Ж.Ю., Базарский О.В., Тимошинов О.В., Закусилов В.П., Маслова Н.В. Исследование загрязнения атмосферного воздуха, снежного покрова и поверхностных вод в экологически неблагоприятном районе Воронежа // Успехи современного естествознания. 2017. № 12. С. 158–163.

3. Берестенко Е.Д., Григорьев Ю.И. Факторы среды обитания и состояние здоровья населения // Российский медико-биологический вестник им. Академика И.П. Павлова. 2011. № 4. С. 147–153.

4. Мешков Н.А. Методические основы оценки влияния последствий ракетно-космической деятельности на здоровье населения, проживающего вблизи районов падения отделяющихся частей ракет-носителей // Фундаментальные исследования. Экология. 2009. Т. 10. С. 57–80.

5. Загоруйко М.В. Бардымова Т.П., Рычкова Л.В. Ожирение у детей и подростков // Сибирский медицинский журнал. 2010. № 6. С. 16–19.

УДК 574.24
О.М. Плотникова, А.И. Рыкова, А.В. Шаров, А.Н. Накоскин
ФГБОУ ВО «Курганский государственный университет», г. Курган, Россия
O.M. Plotnikova, A.I. Rykova, A.V. Sharov, A.N. Nakoskin
FGBOU VO «Kurgan state university», Kurgan, Russia

ВЛИЯНИЕ ОТРАБОТАННЫХ СОРБЕНТОВ НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ЛАБОРАТОРНЫХ МЫШЕЙ

INFLUENCE OF THE FULFILLED SORBENTS ON BIOCHEMICAL INDICATORS OF BLOOD OF LABORATORY MICE

Аннотация. В работе исследовано влияние активных углей с поверхностью, насыщенной некоторыми веществами – распространенными загрязнителями окружающей среды на биохимические показатели крови белых лабораторных мышей.

Ключевые слова: сорбент, сорбционное равновесие, биохимические показатели, токсичность.

Abstract. In this paper we studied the effect of active coals with the saturated with some substances - common environmental pollutants surface on blood biochemical indicators of white laboratory mice.

Key words: sorbent, sorption equilibrium, biochemical indicators, toxicity.

В качестве веществ-загрязнителей использовали растворы солей тяжелых металлов (марганец (II) и хром (III)), катионного и анионного ПАВ (цетилтриметиламмоний бромистый, лаурилсульфат натрия), трансформаторное масло (Ангрол ГК).

Синтез углей осуществляли путем пиролиза предварительно замоченных в фосфорной кислоте березовых опилок при температуре 600 ºС в среде гелия в течение 4 часов. Полученный материал отмывался дистиллированной водой до отрицательной реакции на фосфат-ионы и высушивался при температуре 110 ºС. Характеристики пористости определяли методом низкотемпературной сорбции-десорбции азота (Sorbi MS).

Изотермы адсорбции исследуемых веществ и материалов измеряли методам отдельных навесок с определением концентраций веществ в растворе до и после сорбции. Ионы тяжелых металлов и поверхностно-активные вещества сорбировали из водных растворов, трансформаторное масло – из гептана. Концентрацию марганца (II) и хрома (III) измеряли атомно-абсорбционным методом (КВАНТ 2А), додецилсульфата натрия – фотометрическим (UNICO), компонентов трансформаторного масла – гравиметрическим.

Насыщение поверхности углей исследуемыми веществами проводили на колонке пропусканием их растворов через слой сорбента. Концентрацию ионов металлов и ПАВ на поверхности после насыщения определяли растворением проб в горячей концентрированной серной кислоте с последующим атомно-абсорбционным определением марганца, хрома и натрия. Содержание компонентов трансформаторного масла определяли гравиметрически.

Для проведения эксперимента использовали самцов лабораторных мышей линии СВА возрастом 2 месяца, массой 24 – 28 г, содержащихся в стандартных условиях вивария. При работе с каждым исследуемым материалом использовали 4 группы животных по 12 особей. Животным первой группы (контрольная) перорально вводили физиологический раствор (растительное масло, в случае исследования компонентов трансформаторного масла), второй – водный экстракт чистого угля, третьей – раствор исследуемого вещества (металлы и ПАВ – в воде, трансформаторное масло – в растительном масле), четвертой – экстракт отработанных углей.

На 4-е сутки проводили декапитацию и забор крови. В крови определяли концентрацию общего белка (биуретовый метод), альбумина (бромкрезоловый зеленый), мочевины (салицилат натрия), активность аланин- и аспартатаминотрансфераз (АЛТ и АСТ, УФ-метод без пиридоксальфосфата), холинэстеразы (ХЭ, бутирилтиохолин), малонового диальдегида (МДА тиобарбитуровая кислота), альдегидо- (АФГ) и кето- (КФГ) 2,4-динитрофенилгидразонов [1,2].

Статистическую обработку экспериментальных результатов, полученных при работе с биологическим объектами, проводили с применением непараметрической статистики. Совокупности экспериментальных данных в каждой выборке представляли с использованием медианы и процентилей. Достоверность различий между выборками определяли по критерию Вилкоксона [3].

Удельная площадь поверхности исследуемых углей составила 560,0±1,7 $м^2$/г. Зафиксировано три типа пор: с радиусами 1,5, 4 и 17 нм. Указанные характеристики способствуют адсорбции частиц как малых, так и средних размеров. Константа сорбционного равновесия с участием ионов марганца равна 1800, хрома – 1300. В исследуемых концентрационных диапазонах наблюдается двухслойная сорбция додецилсульфата натрия. Константа сорбционного равновесия при адсорбции на первый слой равна 1080, на второй – 920. Выявлена многослойная адсорбция компонентов трансформаторного масла на угле. Емкость углей по ионам марганца равна 0,60±0,06, ионам хрома - 0,55±0,07 ммоль/г, додецилсульфату натрия – 1,00±0,07 ммоль/г, трансформаторному маслу – 80 мг/г.

Водные вытяжки из образцов исходных углей приводили к достоверному снижению в плазме крови животных активности АЛТ и АСТ в среднем на 10-15 % и повышению концентрации продуктов перекисного окисления липидов (ПОЛ) в виде МДА на 15-20 % от значений в контрольных группах. Такое снижение активности аминотрансфераз связано с изменением структуры кофермента аминотрансфераз – пиридоксаль-фосфата, в том числе, окислением его за счет сорбированных на угле молекул кислорода, которые активируются на поверхности. Таким образом, экстракты из образцов исходных углей вызывали некоторое снижение активности аминотрансфераз и повышение интенсивности окислительных процессов.

Введение лабораторным мышам раствора соли хрома (III) в концентрации, соответствующей полной десорбции ионов хрома из АУ, привело к максимальным изменениям биохимических показателей крови, что согласется с данными литературы [4,5]. В первую очередь под влияние попали аминотрансферазы, холинэстераза, ТБК-акивные вещества ПОЛ и продукты ОМБ, регистрируемые в виде альдегидо- и кетофенилгидразонов – АФГ и КФГ. Под влиянием хрома (III) снизились активность аминотрансфераз и холинэсреразы на 20 – 27 %, отношение альбумина к протеину повысилось на 21 %, содержание МДА – на 10 % при росте АФГ и КФГ на 11 – 14 %.

Введение лабораторным мышам раствора соли марганца (II) в концентрации, соответствующей полной десорбции ионов марганца вызвало практически одинаковый достоверный рост ТБК-акивных продуктов ПОЛ на 35 – 40 %, что было только на 10 % больше, чем экстракт из исходного угля. Кроме того, экстракт из АУ-Mn привел к достоверному повышению активности аминотрансфераз АЛТ и АСТ в среднем на 30 %.

Введение лабораторным мышам раствора АПАВ в концентрации, соответствующей полной десорбции этого вещества из АУ, привело к 100 % гибели животных. Введение экстрактов из АУ после предварительной сорбции АПАВ не вызвало по сравнению с экстрактами из АУ особо значимых изменений (не более 3 – 8 %) в активности аминотрансфераз и концентрации протеина и альбумина. Введение экстрактов из АУ-АПАВ приводило к снижению продукта окисления липидов МДА до 20 %. Наблюдался рост на 8 – 19 % продуктов окисления белков, фиксируемых в виде АФГ и КФГ. МДА в силу своего особого строения может взаимодействовать как аммонийным азотом, так и с сульфатной группой за счет двух рядом расположенных альдегидных групп, что приводило, вместо ожидаемого роста к снижению его содержания.

Введение мышам трансформаторного масла (ТМ) в той дозе, которая соответствовала его полному извлечению с поверхности угля, приводило к достоверному повышению активности АЛТ на 20 % и росту продуктов глубокого окисления белков, регистрируемых в виде КФГ. Экстракты из углей в растительном масле после введения мышам вызывали достоверное снижение активности холинэстеразы на 15-20 % и тенденцию к снижению протеина и альбумина до 10 %.

Таким образом, контакт угольных сорбентов с выработанной сорбционной емкостью с разбавленными растворами приводит к вымыванию микроколичеств адсорбированного вещества, оказывающих влияиние на некоторые биохимические показатели крови лабораторных мышей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Малахова, М. Я. Методы биохимической регистрации эндогенной интоксикации. Сообщение второе / М.Я. Малахова // Эфферентная терапия. 1995. Т. 1. № 2. С. 61-64.

2. Вьюшина, А. В., Различия в процессах перекисного окисления белков у крыс, селектированных по порогу возбудимости нервной системы / А.В. Вьюшина и др. // Бюл. экспер. биол. 2002. Т. 133. № 3. С. 292-296.

3. Гланц С. Медико-биологическая статистика / С. Гланц // М.: Практика, 1998. 459 с.

4. Искра, Р. Я., Янович В.Г. Влияние хлорида хрома на перекисное окисление липидов и активность антиоксидантной защиты в тканях крыс / Р.Я. Искра, В.Г. Янович // Биомедицинская химия. 2012. Т. 58. № 4. С. 418-428.

5. Искра, Р. Я. Влияние различных концентраций хлорида хрома на систему антиоксидантной защиты у крыс / Р.Я. Искра // Журнал Сибирского федерального университета. Серия: Биология. 2013. Т. 6. № 3. С. 246-256.

Исследование выполнено при поддержке РФФИ (грант р_а 17-44-450483).

УДК 627.24
О.Ю. Цветков, Д.С. Гурина
ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный университет», г. Комсомольск-на-Амуре, Россия
O.Yu. Tsvetkov, D.S. Gurina
FGBOU VO " Komsomolsk-on-Amur state university ", Komsomolsk-on-Amur, Russia

ФОРМИРОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ ПОД ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ ДЛЯ ПРЕРЕГРУЗКИ КРУПНОГАБАРИТНОГО ТЯЖЕЛОВЕСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

FORMATION OF LAND PLOTS UNDER THE HYDRAULIC ENGINEERING STRUCTURES FOR LOADING OF LARGE-SIZED HEAVY EQUIPMENT

Аннотация. В статье приводится материал о подготовке земельного участка на территории существующего грузового района Комсомольского-на-Амуре речного порта под оборудование временного слипа для перегрузки крупногабаритного, тяжеловесного оборудования. А также реконструкции имеющейся автодороги для его доставки до нефтеперерабатывающего завода с учётом местных условий и специфики требований стандарта.
Ключевые слова: крупногабаритный груз, тяжеловесное оборудование, причал доставки, слип.

Abstract. The article contains material on the preparation of a land plot on the territory of the existing cargo area of Komsomolsk-on-Amur river port under temporary slip equipment for reloading large-sized, heavy equipment. And also reconstruction of the existing road for its delivery to the oil refinery taking into account local conditions and specific requirements of the standard.
Key words: bulky cargo, heavy equipment, delivery berth, slip.

Крупногабаритное тяжеловесное оборудование (далее КТО) в количестве девяти единиц общей массой 3 739,8 тонн для Комсомольского НПЗ доставлялось, из портов Юго-Восточной Азии. Всё оборудование перевозилось в полностью собранном виде. Предполагалось перевозки осуществить баржами-площадками проекта 16800, МП 28ХХ Амурского речного пароходства, переоборудованными под перевозку КТО и реклассифицированными под класс Морского регистра, что позволяет им заходить во все порты Южной Кореи, Японии и Китая, кроме порта Шанхай.

Площадка для строительства проектируемых гидротехнических сооружений расположена на левом берегу р. Амур, на 508-м км судового хода от г. Николаевска-на-Амуре, в районе посёлка Менделеева, в затонной части акватории грузового района Комсомольского-на-Амуре речного порта севернее существующих причалов.

Естественные глубины акватории позволяют подходить к слипу без производства дноуглубительных работ. У порога слипа предусмотрена подчистка акватории в объеме 7,5 тыс. м^3. От основного русла реки Амур акватория грузового района отделена насыпной дамбой, сложенной из крупнообломочного, скалистого и песчано-гравелистого материала. Ширина дамбы в пределах 40 – 50 м, высота около 15 м. По верху дамбы проходит грунтовая дорога. Ниже площадки по течению реки расположена Нефтебаза с причалом, причалы Рыбокомбината и лесного хозяйства. Перечисленные причалы расположены у истока протоки Хорпинской, отделённой от основного русла р. Амур островом Хорпинским.

Судовой ход на рассматриваемом участке проходит вдоль правого коренного берега, где глубины достигают 15 – 20 м. Река течёт в направлении с юго-запада на северо-восток, в 7,5 – 9,0 км ниже площадки причала поворачивает на восток. Правый коренной берег высокий с выходом обрывистых скальных пород. Покрыт древесно-

кустарниковой растительностью. Левый берег пойменный, сложен мелкими песками и супесями, в районе истока протоки Хорпинской имеет наиболее пониженные отметки. В левобережной части русла расположен ряд низких пойменных островов, самыми крупными из которых являются острова Менделеева и Хорпинский. При низких и средних уровнях они подвергаются затоплению. Протоки, образованные островами, небольшие, шириной около 150 – 170 м.

Ширина русла реки Амур в районе проектируемого причала при меженных бровках составляет приблизительно 2 км. Грунты дна в левой и правой частях русла реки Амур значительно отличаются. В правобережной части русла грунты представлены, в основном, гравийно-галечниковыми грунтами, в левобережной части – песками.

На акватории площадки в годы с низкими паводками имеет место отложение наносов. Слой этих отложений ежегодно составляет 0,2 – 0,3 м (при естественном режиме). При паводках выше средних возможны размывы до 0,5 м в год.

Доставку КТО в Комсомольск-на-Амуре водным транспортом из портов, находящихся вне досягаемости для флота Амурского речного пароходства, предлагалось осуществить по следующей транспортно-технологической схеме: КТО в порту отгрузки грузится на крановое судно типа «Challenger» или «Fairmast» с грузоподъемностью штатных кранов до 1600 т и доставляются в порт Де-Кастри, где производится перегрузка КТО на баржи-площадки Проекта 16800 с последующей доставкой их к слипу в Комсомольске-на-Амуре.

Для перевозки прибывших на баржах КТО на стройплощадке использовались специализированные автопоезда на пневмоколёсном ходу, состоящие из шестиосных модулей производства фирмы «KAMAG». Каждый шестиосный модуль имеет 12 полуосей, из которых 2 со встроенными гидромоторами, 5 оборудованы тормозами, 5 свободные. Техническая характеристика самоходных модулей «KAMAG» приведены в таблице 1.

Конкретный вариант компоновки автопоезда для перевозки каждой единицы оборудования определялся в зависимости от массово-габаритных параметров каждого конкретного груза. С учётом специфики работы слипа (перегрузка КТО с барж на спецавтотранспорт выполась периодически, по мере пребывания барж, весь объём грузов был доставлен за 4 рейса) постоянного штата слипа не предусматривалось.

Таблица 1

Техническая характеристика самоходного модуля «KAMAG»

Грузоподъёмность, кг	180 000
Собственная масса, кг	22 500
Полная масса, кг	202 500
Число осей, шт.	6
Число колес, шт.	24
Размер шины	355/65-15 4PR
Размеры грузовой платформы, м	2,200 x 8,400
Погрузочная высота, м	1,490 + 0,350 / - 0,350
Габаритная ширина, м	2,430
Вес силовой установки, кг	6 000

Причал доставки КТО (слип) предназначался для перегрузки крупногабаритного тяжеловесного оборудования с речного транспорта на специализированный автотранспорт с последующей его доставкой на нефтеперерабатывающий завод Комсомольска-на-Амуре.

Генеральный план причала разработан в полном соответствии с технологическими и конструктивными решениями. Причал состоит из слипа с уклоном дорожек 1:8 и пирса, к которому торцом устанавливается судно, поднятое на косяковых тележках. Размеры пирса определены, исходя из ширины моста-аппарели, соединяющего пирс с

судном и конструктивными решениями и равны 15,37 х 10,30 м.

Отметка пирса 23,80 м (система высот г. Комсомольска - на -Амуре) принята, исходя из высоты борта судна — верх пирса и палуба судна должны быть на одном уровне.

В тылу (в верхней части) слиповых дорожек была запроектирована площадка размером 90 х 30 м с отметкой 22,0 м, равной отметкам территории расположенного рядом речного порта.

Данная площадка предназначена для размещения на ней лебедок, здания бытовых помещений и пульта управления слипом, трансформаторной подстанции и двух прожекторных мачт, а также для подъезда и разворота автотранспорта. Подъезд автотранспорта к причалу запроектирован с учётом требований к трассе перевозки, указанных в таблице 2.

Таблица 2

Технические требования к трассе для перевозки тяжеловесного крупногабаритного оборудования

Наименование параметра	Параметры
Ширина проезжей части на прямых участках трассы перевозки (не менее), м	8,0
Ширина проезжей части на поворотах (не менее), м	12,0
Осевой радиус проезжей части на поворотах (не менее), м	25,0
Продольный уклон трассы (не менее), м	5,0
Поперечный уклон трассы (не менее), м	2,0
Коридор прохода автопоезда на прямых участках трассы перевозки (не менее), м	10,0
Коридор прохода автопоезда на поворотах трассы перевозки (не менее), м	25,0

Автодорога от переезда до территории НПЗ проектировалась ОАО «Ангарскнефтехимпроект». Покрытие на проезжей части автодороги было принято из железобетонных плит ПАГ-18 на щебеночном основании, на площадке — щебеночное. Учитывая, что проектируемое причальное сооружение предназначено для временного использования, только на период доставки КТО (всего 9 перевозок), а также отсутствие загрязнений от специализированного автотранспорта (самоходные модули «KAMAG»), имеющего экологический сертификат, очистка дождевых стоков с территории автодороги не предусматривалась.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Симанкина Т.Л., Попова О.Н. Квалиметрическая экспертиза при оценке состояния застройки урбанизированной территории [Текст] / Строительство уникальных зданий и сооружений. - 2013. № 7 (12). С. 71-78.

2. Цветков О.Ю. Проблемы землепользования и экологические аспекты урбанизации территории. [Текст] / Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата географических наук / Тихоокеанский институт географии Дальневосточного отделения Российской академии наук. Владивосток, 2006. 21 с.

3. Сорголь А.О., Цветков О.Ю. Рекультивация земель, нарушенных техногенезом на территории Хабаровского края. [Текст] / Новые идеи нового века: материалы международной научной конференции ФАД ТОГУ. 2014. Т. 3. С. 385-390.

4. Simankina T., Romanovich M., Tsvetkov O. WAVELET ANALYSIS FUNCTION OF CHANGING AVERAGE WORK AMOUNTS IN MONOLITHIC CONSTRUCTION [Текст] / В сборнике: MATEC Web of Conferences Editor V. Murgul. 2016. С. 01054.

УДК 338.001
Н.И. Чернышев, Е.С. Мойсюк
ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный университет», г. Комсомольск-на-Амуре, Россия
N.I. Chernyshev, E.S. Moisyuk
FGBOU VO " Komsomolsk-on-Amur state university ", Komsomolsk-on-Amur, Russia

ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ ЗЕМЕЛЬ

INFLUENCE OF ANTHROPOGENIC IMPACT ON LAND COMPETITIVENESS

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы приобретения земельных участков на торгах, а также проблемы и особенности процедуры проведения аукционов.
Ключевые слова: торги, земельные участки, риски, аренда земельного участка.

Abstract. The paper deals with the acquisition of land at auction, as well as the problems and peculiarities of the procedure of holding auctions.
Key words: bids, land, the risks for rent land.

В наши дни все актуальнее становится тема продажи земельных участков на аукционах. Для многих инвесторов в настоящее время наибольший интерес представляют торги, связанные с предоставлением земельных участков, находящихся в государственной или муниципальной собственности.

Торги – это не что иное, как форма купли-продажи с тем лишь условием, что покупатель – победитель торгов определяется в силу более выгодного предложения: на аукционе о наиболее высокой цене, а на конкурсе, как правило, лучшие условия по обустройству земельного участка.

Аукционы и конкурсы могут быть закрытыми и открытыми. В открытом аукционе и конкурсе может участвовать любое лицо. В закрытом аукционе и конкурсе участвуют только лица, специально приглашенные для этих целей.

Действующим законодательством РФ установлена обязательная возмездность приобретение физическими и юридическими лицами земельных участков, находящихся в государственной или муниципальной собственности (безвозмездное получение в собственность таких участков является исключением, которое отдельно устанавливается законодательством). Одним из способов возмездного приобретения участка является его продажа (или продажа права на заключение договора аренды) на торгах (аукционах или конкурсах) [1, с. 238-241].

Предоставление земельных участков для строительства в собственность без предварительного согласования мест размещения объектов осуществляется исключительно на торгах (аукционах или конкурсах). По этому варианту земельный участок приобретается в следующем порядке:

- сначала проводится работа по формированию земельного участка;
- готовится проект границ земельного участка, устанавливаются границы на местности;
- определяются вид разрешенного использования земельного участка и технические условия подключения объекта к сетям инженерно-технического обеспечения;
- проводится государственный кадастровый учет земельного участка;
- принимается решение и публикуется сообщение о проведении торгов (конкурса, аукциона).

В качестве продавца земельного участка или права его аренды выступает орган государственной власти или муниципального самоуправления. Органы самоуправле-

ния, на территории которых торги не проводятся, могут выставлять на договорной основе земельные участки на торги, проводимые в других муниципальных образованиях. В качестве организатора торгов, выступает либо продавец, либо специализированная организация, действующая на основании договора с продавцом. В этом случае расходы организатора, связанные с проведением торгов, включая привлечение независимых оценщиков, специалистов по проведению рекламной компании, экспертов осуществляются в соответствии с условиями, определенными в договоре продавца с организатором.

Земельные участки, выставляемые на торги, определяются продавцом в соответствии с утвержденным генеральным планом города или другого поселения, или градостроительной и землеустроительной документацией.

Продавец подготавливает по каждому предмету торгов необходимые материалы и документы, в которых должны содержаться следующие сведения:

- регистрационный номер предмета торгов;

- местоположение (адрес), кадастровый номер земельного участка; план земельного участка с указанием сервитутов и иных обременений, установленных для данного земельного участка; заключение соответствующего органа Росземкадастра о характеристиках земельного участка; заключение соответствующего органа по градостроительству и архитектуре (о функциональном назначении и разрешенном использовании земельного участка, наличии согласования о подключении к инженерным коммуникациям и его ориентировочной общей стоимости, требованиях к благоустройству и участию в развитии инфраструктуры города или другого поселения);

- начальная цена предмета торгов; проект договора купли-продажи или аренды земельного участка, включающий при необходимости график платежей;

- сведения об экологическом состоянии земельного участка и другие сведения о предмете торгов.

По результатам торгов составляется и подписывается протокол.

Разрешается также передача земельных участков в аренду без проведения торгов (конкурсов, аукционов) при условии предварительной и заблаговременной публикации сообщения о наличии предлагаемых для такой передачи земельных участков в случае, если имеется только одна заявка. В этом случае на основании заявления гражданина или юридического лица, заинтересованного в предоставлении земельного участка, с ними подписывается договор аренды, выставленного на торги земельного участка.

Решение исполнительного органа государственной власти или органа местного самоуправления, о предоставлении земельного участка для строительства или протокол о результатах торгов (конкурсов, аукционов) является основанием государственной регистрации права постоянного (бессрочного) пользования, либо заключения договора купли-продажи и государственной регистрации права собственности покупателя на земельный участок при предоставлении земельного участка в собственность; либо заключения договора аренды при предоставлении земельного участка в аренду [2,с.81].

В Комсомольске-на-Амуре за 2017 год всего было выставлено на торги 70 земельных участков. Из них состоявшихся торгов 29, несостоявшихся 41.В основном земельные участки предоставлялись для жилой застройки [3].

Из земель для ведения сельскохозяйственного производства к наиболее существенным следует отнести аукцион на право заключения договора аренды земельного участка бывшего совхоза «Комсомольский» состоявшегося 24.01.2017.

Предметом аукциона было приобретение права на заключение договора аренды земельного участка: кадастровый номер земельного участка 27:07:0000000:1, площадь 109 008 491 кв. метров, категория земель: земли сельскохозяйственного назначения. Местоположение земельного участка: Хабаровский край, район Комсомольский, пос.

Молодежный, совхоз «Комсомольский». Вид разрешенного использования: для сельскохозяйственного производства.

Срок аренды земельного участка: три года. Срок внесения арендной платы: два раза в год в третьем и четвертом квартале. Начальная цена годового размера арендной платы за земельный участок –3 484 369 руб.

Сумма задатка для участия в аукционе - 1 045 310,70 руб.

Земельный участок, выставленный на аукцион, представлял собой часть сельскохозяйственных земель бывшего совхоза «Комсомольский» используемых как сенокосные угодья в кормовом севообороте (рисунок 1).

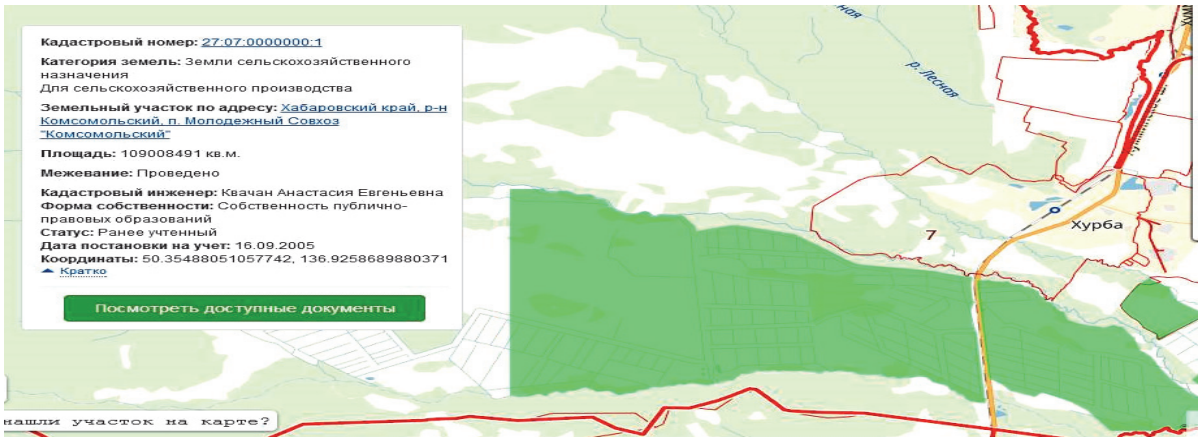


Рис. 1. Земельный участок, выставленный на аукцион

Участок, выставленный на торги за длительное время неиспользования, в значительной степени претерпел возвратное заболачивание и превратился практически в многолетнюю залежь. Участки с торфяно-болотными почвами в результате выгорания превратились в пирогенные массивы, требующие технической и биологической рекультивации.

Мелиоративные сооружения, такие как: сеть дренажной системы, водосборные и водоотводные каналы и прочие, требуют коренной реконструкции. Такое состояние земель, требующее больших вложений средств на рекультивацию и короткое время аренды – 3 года, обусловили отсутствие спроса.

В виду этого, комиссия приняла решение, в связи с отсутствием заявок на участие в аукционе по продаже права на заключение договора аренды земельного участка признать торги несостоявшимися [4].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Земельное право России. Учебник по специальности "Правоведение"/ Под редакцией В.В. Петрова. М., 2007. -300 с.
2. Землю есть буду // Эксперт-Урал № 8(317). 2008. 25 фев. с. 12-15
3. https://minstr.khabkrai.ru
4. https://www.kmscity.ru/activity/city/land-use/auction-land/

УДК 332.33:05+336.62
О.Ю. Цветков, Д.П. Кирсанова
ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный университет», г. Комсомольск-на-Амуре, Россия
O.Yu. Tsvetkov, D.P. Kirsanova
FGBOU VO " Komsomolsk-on-Amur state university ", Komsomolsk-on-Amur, Russia

ИЗМЕНЕНИЯ КАДАСТРОВОЙ СТОИМОСТИ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ КУЛЬТУРНО-БЫТОВЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

CHANGES OF CADASTRAL COST OF THE LAND PLOTS OF THE CULTURAL AND COMMUNITY BUILDINGS AND CONSTRUCTIONS ALLOWED FOR PLACEMENT

Аннотация. В статье рассматривается материалы о возможных результатах изменения кадастровой стоимости земельных участков предназначенных для размещения зданий и сооружений культурно-бытового назначения. Приводятся основные цели для достижения, которых проводится определение кадастровой стоимости объектов. Определены группы факторов при определении кадастровой стоимости объектов культурно-бытового назначения.
Ключевые слова: земельный участок, объект недвижимости, кадастровая стоимость, культурно-бытовые здания, рациональное использование, слип.

Abstract. The article considers materials on the possible results of changes in the cadastral value of land plots intended for housing of buildings and structures for cultural and domestic purposes. The main goals for achievement are given, which are used to determine the cadastral value of objects. The groups of factors are determined when determining the cadastral value of cultural and household facilities.
Key words: land plot, real estate object, cadastral cost, cultural and community buildings, rational use.

Земельные участки, предназначенные для размещения культурно-бытовых зданий и сооружений, имеются в каждом населенном пункте на всей территории Российской Федерации. Изменения их кадастровой стоимости предполагает либо ухудшение (уменьшение кадастровой стоимости) состояния данных земельных участков, либо улучшение (увеличение кадастровой стоимости) состояния этих земельных участков, что в свою очередь напрямую влияет на состояние уровня жизни населения и туристов.

Каждый объект недвижимости можно оценить в денежном выражении. В Российском законодательстве определено, что земельные участки и расположенные на них здания и сооружения оцениваются отдельно друг от друга. Необходимость кадастровой оценки земельных участков обусловлена формированием базы данных для налогообложения, так как итоговую сумму налогового сбора формирует кадастровая стоимость каждого конкретного объекта недвижимости.

Кадастровая стоимость земельного участка определяется как произведение площади земельного участка на удельный показатель кадастровой стоимости этого земельного участка. В свою очередь размер удельного показателя кадастровой стоимости напрямую зависит от совокупности определённых параметров, главные из которых – местоположение и вид разрешённого использования земельного участка [1].

Являясь публичным эквивалентом стоимости земельных участков, кадастровая стоимость используется как база для начисления большинства публичных платежей, связанных с использованием земельных участков, в частности, земельного налога,

арендной платы за государственные земли в ряде субъектов РФ [2].

Кадастровая оценка земель – это последовательность действий, направленных на определение кадастровой стоимости земельных участков различных по целевому назначению [3]. При этом кадастровая оценка земельного участка не затрагивает и не включает в себя оценку зданий и сооружений, расположенных на данном земельном участке.

Основной целью кадастровой стоимости является обеспечение всеми землепользователями в процессе производства максимального эффекта в осуществлении землепользования с учётом охраны земель и оптимального взаимодействия с природными факторами, то есть рациональное использование земельных ресурсов [4].

Кадастровая стоимость служит целью жёсткого контроля участков различных категорий для увеличения эффективности их использования. Для получения кадастровой стоимости земли во внимание принимается множество факторов, но основными являются местоположение, площадь и вид разрешённое использования [5].

При определении кадастровой стоимости земельного участка применяются факторы ценности территории. Группы факторов:

- доступность населения к центру города, объектам культуры и бытового обслуживания общегородского значения;
- обеспеченность централизованным инженерным оборудованием и благоустройством территории, транспортная доступность к местам приложения труда;
- уровень развития сферы культурно-бытового обслуживания населения в пределах микрорайона, квартала, или иной планировочной единицы местного значения;
- историческая ценность застройки, эстетическая и ландшафтная ценность территории;
- состояние окружающей среды, санитарные и микроклиматические условия;
- инженерно-геологические условия строительства и степень подверженности территории разрушительным природным и антропогенным воздействиям;
- рекреационная ценность территории [6].

Здания культуры располагаются на достаточно больших земельных участка и соответственно имеют достаточную прилегающую территорию, которую субъекты правоотношений обязаны использовать эффективно.

Эффективность использования рассматриваемых земельных участков, а соответственно и увеличение кадастровой стоимости может достигаться путем избыточного благоустройства данных территорий. Создание аллей, скверов, устройство клумб, применение малых архитектурных форм, как правило, повышает привлекательность земельного участка для пользователей, соответственно качественно изменит их досуг и приведет к повышению культурного уровня населения.

Наглядным примером может служить территория, прилегающая к Драматическому театру г. Комсомольска-на-Амуре приведённая на фотоснимке рисунка 1. Из него видно насколько привлекательным для населения и гостей города является театральная площадь. В момент пуска фонтанов, что, несомненно, можно отнести к фактору избыточного благоустройства, на ней собралась большая масса людей и без преувеличения можно прогнозировать подобную активность и в остальное время тёплого сезона.

Оборудование территории располагает к этому. Покрытие тротуаров и аллеек пригодно как для динамичного отдыха (катание на велосипедах, самокатах и роликовых коньках, пешие прогулки и т.п.), так и для статического (наличие большого количества скамеек будет полезно для лиц пожилого возраста и родителей с маленькими детьми). В дальнейшем можно только пожелать своевременную уборку территории.

В заключении хотелось бы отметить, что все земли должны использоваться рационально. Эффективное использование земельных участков предназначенных для размещения культурно-бытовых зданий и сооружений благоприятно влияет на эмоциональное настроение населения и увеличивает кадастровую стоимость данных участков.

Рис. 1. Драматический театр г. Комсомольска-на-Амуре и его прилегающая территория во время открытия фонтанов

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Цветков О.Ю., Ситникова А.Н. Восстановление Дворца культуры в Комсомольске-на-Амуре. / Современные тенденции в образовании и науке: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции 31 октября 2013 г. в 26 частях. Часть 12; / М-во обр. и науки РФ. Тамбов: Изд-во ТРОО «Бизнес-Наука-Общество», 2013.–163 с.

2. Кадастровая стоимость земельных участков: порядок определения и обжалования [Электронный ресурс]: URL: clck.ru/Coq9c (дата обращения: 02.02.2017).

3. Государственная кадастровая оценка земель [Электронный ресурс]: URL: http://www.ocenchik.ru/vocabulary/s?id=95 (дата обращения: 08.02.2017).

4. Экология производства [Электронный ресурс]: URL: https://clck.ru/CoqCv (дата обращения: 12.02.2017).

5. Виды разрешенного использования и градостроительный регламент земельного участка [Электронный ресурс]: URL: https://clck.ru/CoqEd (дата обращения: 14.02.2017).

6. Массовая оценка городских земель в составе работ по городскому кадастру [Электронный ресурс]: URL: http://www.valnet.ru/m7-24.phtml?met=9&p=3 (дата обращения: 18.02.2017).

УДК 634.9
В.А. Размыслов
ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный университет», г. Комсомольск-на-Амуре, Россия
V.A. Razmyslov
FGBOU VO " Komsomolsk-on-Amur state university ", Komsomolsk-on-Amur, Russia

О СОСТОЯНИИ НАШИХ ЛЕСОВ
ABOUT THE STATE OF OUR FORESTS

Аннотация. Рассматриваются проблемы сохранения и восстановления лесов на современном этапе.
Ключевые слова: лес, опасности, восстановление, окружающая среда.

Abstract. The problems of preservation and restoration of forests at the present stage are considered.
Key words: forest, danger, recovery, environment.

В России, самой большой по территории стране, человек неразрывно связан с лесом. Лес играл и играет огромную роль в экономическом развитии страны. Во всей истории нашей страны лес был не только экономическим богатством, но помогал выжить и стране, и ее народам в годы тяжких испытаний. Лес неотъемлемо вошел и в культуру всех народов нашей страны. От состояния леса и ее сохранности зависит и сама среда нашего обитания: водные запасы и водный режим многочисленных рек и озер; чистота воздуха, которым мы дышим; водообеспечение населения, сельскохозяйственных угодий и промышленных предприятий; сохранность почв; благополучие бесчисленных наземных и водных обитателей. Без преувеличения можно сказать, что наши леса – это основа жизни народов России и не только. В России произрастает почти пятая часть лесов нашей планеты. Вместе с лесами Амазонии наши леса являются «легкими» планеты. Еще большее значение наши леса приобретают в сохранении в чистоте запасов пресных вод планеты.

Как же мы, жители России, относимся сегодня к своему лесу? Лучше всего на этот вопрос отвечает поговорка: «рубим сук, на котором сидим». Начиная с середины прошлого века, лесные проблемы нарастали как снежный ком. В 50-е, 60-е годы быстро сокращались площади самых лучших хвойных лесов, на месте вырубок появлялись безжизненные пустыни, где не росли не только деревья, но и трава. Почти ежегодно по ним проносились страшные пожары, пока не выгорали все растительные остатки и торфяные залежи. Виной такого состояния вырубок было непродуманное применение появившейся мощной техники: трелевочных тракторов, бульдозеров и лесовозов. В 60-е годы уже начали применять технологии механизированной лесоразработки, оставляющие возможности естественного восстановления леса: отказались от сплошных вырубок, на месте вырубок оставлялись нетронутыми гусеницами тракторов полосы с подростом. Древесные остатки собирались на открытых площадках и в пожаробезопасное время сжигались на месте. Использованные делянки лесозаготовители обязаны были сдавать лесничим хозяйствам в надлежащем состоянии. Был организован сбор населением семян ценных хвойных пород и высев семян на подготовленных на месте пожаров площадках. Создавались лесозащитные минерализованные полосы.

С приходом в Россию «дикого капитализма» весь накопленный положительный опыт был отброшен. Лесное законодательство в России менялось много раз и редко в лучшую сторону. Институт лесничества, как главного охранителя лесов, практически был упразднен. Главную опасность для наших лесов в настоящее время представляют

лесные пожары и незаконные вырубки. Страшные лесные пожары бушуют в России ежегодно с апреля по ноябрь. Возникают они из-за низкой культуры поведения населения на природе, но, прежде всего, из-за того, что не предпринимаются меры по предотвращению пожаров. Даже для защиты лесных поселков не делаются минерализованные полосы, что иногда приводит к трагедиям. Радует, что созданы авиаотряды охраны лесов, но для их эффективной работы необходимы эффективные системы авиационного и космического обнаружения и предупреждения о пожарах, которые пока в зачаточном состоянии. О незаконных вырубках лесов в советское время и подумать не смели, а теперь по экспертным данным около половины вырубок леса незаконные. При этом даже законные лесозаготовители используют лес вопиюще нерентабельно и восстановлением леса мало озабочены. Об эффективности использования леса и его восстановлении «черными» лесорубами говорить, вообще, не приходится. Большую часть срубленного леса они оставляют гнить на месте, но еще страшнее то, что, стремясь скрыть следы своих преступлений, они поджигают леса. Леса России расположены, в основном, в Северных районах с суровым климатом. Они характеризуются медленным ростом, низкой производительностью, маломощным почвенным слоем, слабой способностью к самовосстановлению при искусственных нарушениях и находятся на пределе своего существования. Наш Хабаровский край в широтном направлении простирается от зоны вечной мерзлоты на севере до района смешанных лесов на юге края. Главную опасность для лесов края представляют, ежегодные лесные пожары, бушующие с ранней весны до поздней осени и уничтожающие тысячи гектаров леса. К этому необходимо добавить незаконные вырубки и низкую эффективность использования леса законными лесозаготовителями. В крае ведутся лесовосстановительные работы, но их явно недостаточно. Лесовосстановление может быть естественное и искусственное. Естественное происходит без значительного вмешательства человека семенами или вегетативно от пней или корней. Естественный способ длителен. Его можно применять на месте вырубок, но для этого надо оставлять полосы с нетронутым подростом деревьев, а также оставлять сильные деревья-семенники. Большие площади лесов, уничтоженных пожаром, быстро можно восстановить только искусственным способом. Для этого сначала надо подготовить место для высева семян или для посадки саженцев, убрав древесные остатки. Искусственный способ более быстрый и надежный, особенно, осуществляемый посадкой саженцев, но требует больших усилий и средств. Однако искусственные насаждения имеют малочисленный видовой состав. По этой причине они менее жизнеспособны, хуже образуют и стабилизируют биоценоз. Разнообразие пород обеспечивает устойчивость леса против вредителей. Например, есть виды насекомых, питающихся хвоей, им легче размножаться и распространяться в насаждениях только из хвойных деревьев. В смешанном лесу лиственные деревья становятся естественной преградой для полчищ таких насекомых, а хвойные деревья препятствуют распространению любителей лиственных пород. Пожары чаще возникают в хвойных лесах, реже в лиственных. Чем больше в хвойных древостоях примеси лиственных пород, тем меньше вероятность их возгорания. Воссозданный человеком лес нуждается в его заботе. За ним надо ухаживать, охранять от пожаров и вредителей.

О трудности и длительности естественного восстановления леса можно судить по последствиям сильных лесных пожаров 1978 года у истоков речки Гион в районе села Верхняя Эконь, уничтоживших несколько кедровников. Например, на площадке размерами 1х0,3 км, протянувшейся вдоль высоковольтной ЛЭП, до 1995 года оставался непроходимый бурелом из обгоревших деревьев, которые долго не сгнивали и препятствовали прорастанию молодых деревьев. Весной 1995 года по этой площадке прошел пожар, в котором сгорели древесные остатки. Лишь к 2015 году площадка обросла молодым осинником с примесью березы, но молодые хвойники даже сейчас встречают-

ся там очень редко. Таким образом, за сорок лет даже не началось полноценное естественное восстановление хвойного леса. Пример искусственного восстановления леса можно наблюдать в этом же районе вдоль трассы Комсомольск - Хабаровск. В начале 2000-х годов произошли лесные пожары, уничтожившие несколько кедровников и других хвойников. Часть обугливших деревьев была вырублена и вывезена лесозаготовителями. После вырубки по этим площадкам прошло еще несколько пожаров. В 2011-2013 годах на месте пожарищ были проведены работы по искусственному восстановлению кедровых насаждений по следующей технологии. Вначале прокладывали посадочные полосы, снимая бульдозерами верхний растительный слой и остатки древесины. Затем на этих полосах высаживали саженцы кедра. Посадочные полосы не содержали горючих растительных остатков и препятствовали распространению пожаров. Поэтому приживаемость саженцев оказалась хорошая – более 50 %, несмотря на малое содержание гумуса на посадочных полосах. К 2017 году проявились и недостатки примененной технологии. Во-первых, посадочные полосы прокладывались вдоль склонов сопок, и весенние потоки воды местами прорыли глубокие канавы в посадочных полосах, ухудшающие условия произрастания саженцев. Целесообразнее прокладывать полосы поперек склонов, что, конечно, более трудоемко. Во-вторых, земля между посадочными полосами оказалась захламленной древесными остатками, препятствующими естественному прорастанию деревьев. В итоге, возобновленный лес окажется из одной породы – кедра, а такой лес имеет низкую способность противостоять пожарам и вредителям.

В городах важную функцию, аналогичную лесу, выполняют древесные посадки – парки, сады, скверы, аллеи. Для того, чтобы они хорошо выполняли свой функции и были устойчивы к специфическим негативным условиям города, очень важно правильно подбирать видовой состав посадок. В Комсомольске-на-Амуре в озеленении больше всего используется тополь. Он неприхотлив, очень быстро растет, но имеет и недостатки: из-за быстрого роста требует частого подрезания и полного спиливания, имеет не очень эстетичный вид, весной досаждает людям своим пухом. Тополь можно высаживать на больших площадях на начальном этапе озеленения, но потом его надо постепенно заменять другими более ценными породами. Много в наших городских посадках дикой сибирской ягодной яблони. Она очень красива весной во время цветения, радует и осенью своими ярко красными плодами, которые охотно поедаются птицами. Однако яблони каждый год поражаются непарным сибирским шелкопрядом, поедающим и цветы, и листья яблонь. Опрыскивание их ядохимикатами представляет опасность для людей, птиц и полезных насекомых, и крайне нежелательно. Посадки яблони в посадках надо перемежать другими деревьями, не поражаемыми шелкопрядом. К сожалению, в нашем городе нет липовых аллей, а ведь липа широко применяется в парках и аллеях старых городов. Липа почти не поражается вредными насекомыми, очень декоративна, долговечна, что подтверждается широким ее распространением в наших лесах. Деревья наших лесов – липа, клен, рябина, разные виды черемухи – должны чаще использоваться для озеленения города.

Человек может и должен помочь лесу. Восстановление лесов надо проводить строго на научной основе. Человечество поставлено перед необходимостью не только сохранить, но и сотворить новые более совершенные леса – леса с высокой продуктивностью, способные противостоять негативным факторам за счет своих естественных свойств, способных поддерживать стабильность биосферных процессов, обеспечивающих существование и развитие человеческого общества.

.

УДК: 331.104
И.С. Капустенко
ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный университет», г. Комсомольск-на-Амуре, Россия
I.S. Kapustenko
FGBOU VO " Komsomolsk-on-Amur state university ", Komsomolsk-on-Amur, Russia

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕХАНИЗМА МОТИВАЦИИ КОЛЛЕКТИВА В СОВРЕМЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

IMPROVEMENT OF COLLECTIVE MOTIVATION MECHANISM IN MODERN ORGANIZATION

Аннотация. В работе раскрыт механизм мотивации персонала, перечислены виды и методы мотивации. Обозначена сложность мотивации в современном обществе.
Ключевые слова: мотивация, персонал, корпоративная культура.

Abstract. In work the mechanism of motivation of the personnel is opened, types and methods of motivation are listed. The complexity of motivation in modern society is indicated.
Key words: motivation, staff, corporate culture.

Мотивация персонала является одним из методов повышения уровня производительности труда. Она также является основным инструментом кадровой политики. В наше время актуальной считается «мотивация на результат», так как она отражает справедливость приложенных усилий и вознаграждение за них. Так бизнесу выгодно вкладывать ресурсы в получение прибыли, а работникам приумножать свой доход. Из-за того, что мотивация напрямую связана с выработкой и производительностью труда, актуальность темы набирает обороты.

Сутью экономических теорий мотиваций основывается на идее, что работники в итоге получают определенные выгоды (прямые или косвенные), повышающие их обеспеченность Прямой формой экономической мотивации могут быть: – оклад, размер основной ЗП (денежный показатель стоимости рабочей силы); - премии, прочие надбавки к; – вознаграждение; – премия; – различные виды выплат (например, оплата проезда к месту работы и по городу; прогрессивные выплаты за выслугу лет; выплаты нескольких должностных окладов при выходе работника на пенсию и т.д.).

Косвенная экономическая мотивация персонала: – предоставление в пользование служебного автомобиля; – пользование социальными учреждениями организации; – пользование домами отдыха, детскими оздоровительными лагерями (для детей сотрудников) по льготным путевкам; – предоставление на льготных условиях мест в детских дошкольных учреждениях; приобретение продукции, производимой организацией, по ценам ниже отпускной и т.д.

Факторами, влияющими на стимулирование могут быть: внешние: – стабильность ситуации на работе; – комфорт и безопасность труда; – карьерный рост; – объем заработной платы; – объем премий и всяческих материальных поощрений; – особенности мер административного контроля (замечания, выговоры)

Внутренние факторы мотивации: – самовыражение на рабочем месте; – командная работа; – оценка труда руководством; – оценка труда (уважение, восхищение) коллегами; – возможность получения удовольствия от труда и его результатов; – гордость за работу на предприятии.

Социально-страховые факторы мотивации: – обеспечение больничных листов; – социальное страхование; – объем выходного пособия; – обеспечение пенсии; – резервное состояние (ожидание работы).

Современный менеджер должен опираться на данные факторы, чтобы эффективно использовать мотивацию персонала. Таким образом можно не только достичь эффективности труда, но также улучшить морально-психологический климат в коллективе, что сделает коллектив сплочённее, повысит уровень синергии кадрового потенциала. В таком коллективе, бесспорно, будет высокая выработка.

К теме социально-психологического климата также в пользу мотивации труда стоит отнести корпоративную культуру. На сегодняшний день в сфере менеджмента это понятие становится актуальным. Корпоративная (или организационная) культура – это совокупность идей, взглядов, ценностей, которые разделяют все члены организации, которая обозначает коллективу ориентиры их поведения и действий. На корпоративную культуру имеют влияние несколько факторов. На практике обычно генеральный директор задает морально-психологический климат на предприятии, а также влияет на отношения между работниками.

Множество исследований дали результат, подтверждающий, что предприятия, имеющие высокий уровень корпоративной культуры, имеют большие возможности кадрового потенциала и его практической реализации.

На сегодняшний день персонал труднее поддается мотивационному воздействию из-за сложного устройства личностных потребностей. Это объясняется развитием общества, усложнением его системы. Поэтому не существует единой идеальной мотивационной модели воздействия на персонал. Здесь, как и всегда, все зависит от окружающей экономической среды и от конкретной ситуации на предприятии.

При исследовании систем стимулирования персонала, применяемых в организациях, показали, что каждая по отдельности модель имеет отличия от других не только по форме, но и по содержанию. Этот факт можно считать естественным явлением, потому что, на самом деле, единая и универсальная мотивационная модель не может существовать и подходить под условия каждого предприятия, как упоминалось выше. Даже если взять в пример модель централизованного управления, которое диктует тарифные и премиальные системы, отдельные предприятия находили и создавали свои усовершенствованные системы стимулирования персонала, мотивирующие работников конкретной организации трудиться качественно, снижая убытки, хотя новшества в этой области осуществлялись обычно при условии получения определенных правовых преимуществ в порядке эксперимента.

При всей широте методов, с помощью которых можно стимулировать персонал, менеджер должен самостоятельно делать выбор, касательно системы мотивации. В итоге, все эти действия необходимы для выполнения главной задачи - выживание предприятия в жесткой конкурентной среде. Если этот выбор сделан удачно, то менеджер получает возможность соединить и приумножить усилия множества работников и вместе выразить потенциальные возможности персонала на благо процветания своей фирмы и общества в целом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Блинов, А.О. Особенности мотивации персонала в кризисной ситуации / А.О. Блинов, В. Захаров // Экономист. – 2013. – № 3. – С. 25-31.

2. Герчиков, В.И. Мотивация и стимулирование труда в современных условиях/ В.И. Герчиков // ЭКО. – 2014. – № 6. – С. 103–112.

3. Кибанов, А. Я. Управление персоналом организации: стратегия, маркетинг, интернационализация: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям "Менеджмент организации" и "Управление персоналом" / А. Я. Кибанов, И. Б. Дуракова; Гос. ун-т управления, Воронеж. гос. ун-т. – М.: ИНФРА-М, 2015. – 299 с.

УДК 581.58:582(575.117)
О.Ҳ. Жўраева, Ф.М. Имамова
Джизакский политехнический институт, г.Джизак, Джизакская область, Республики Узбекистан
O.Ҳ. Zh¸rayeva, F.M. Imamova
Jizzakh polytechnical institute, Jizzakh, Jizzakh region, Republic of Uzbekistan

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ В УЗБЕКИСТАНЕ
ECOTOURISM OF UZBEKISTAN

Аннотация. В статье рассматривается сущность, цель и задачи экотуризма, а также развитие экотуризма в Узбекистане. Развитию экологического туризма в республике способствуют благоприятные погодные условия в течение всего года. Развитие экотуризма несет в себе комплексную поддержку системы охраны окружающей среды, сохранения биоразнообразия и уникальных природных территорий, поддержание доходов местного населения и является перспективным рынком для инвестиционных проектов.
Ключевые слова: туризм, экотуризм, экология, охрана окружающей среды.

Abstract. The article deals with the essence, purpose and tasks of ecotourism, as well as the development of ecotourism in Uzbekistan. The development of ecological tourism in the country is facilitated by favorable weather conditions throughout the year. The development of ecotourism carries with it a comprehensive support of the system of environmental protection, preservation of biodiversity and unique natural territories, maintenance of incomes of the local population and is a promising market for investment projects.
Key words: tourism, ecotourism, ecology, environmental protection.

В последние годы в республике заметное развитие получил экологический туризм. Экзотическая природа нашего края с ее поразительными контрастами, богатством ландшафта, разнообразием животного и растительного мира привлекает многочисленных туристов из разных стран.

Для сохранения разнообразия животного и растительного мира в республике создана развернутая сеть охраняемых природных территорий. Сегодня функционируют 24 охраняемых природных объекта, среди них восемь заповедников, два национальных парка, один биосферный резерват, 12 заказников, один питомник для разведения джейранов, куланов, лошадей Пржевальского.

Уникальным экотуристским потенциалом обладает ущелье Сармыш в Навоийской области, где сохранилась уникальная галерея из 10 тыс. древних наскальных изображений – петроглифов. Это своеобразный природный архив документов, рассказывающих о жизни, истории, культуре наших давних предков, населявших эти места 5–7 тысячелетий назад.

Развитию экологического туризма в республике способствуют благоприятные погодные условия в течение всего года. Центрами массового природного туризма могут стать территории Каракалпакстана, Самаркандской, Бухарской, Навоийской, Кашкадарьинской и других областей, особую природную достопримечательность которых составляют горы, многочисленные пещеры, ледники, озера, родники, водопады. Многие из этих объектов природного туризма имеют многовековую геологическую историю. Летом в горах температура воздуха на 5–100 ниже, чем в долинах, а относительно теплая зима отличается высоким снежным покровом, что позволяет круглый год использовать средне- и высокогорные районы для горнолыжного и пешеходного туризма, а также альпинизма и скалолазания.

Особая роль может быть отведена уникальным пустынным ландшафтам, ботаническим, геологическим и гидрогеологическим объектам, где можно привлечь туристов благодаря лыжным, конным, водным и пешим походам, другим видам активного отдыха.

Многие зарубежные специалисты, экологи проявляют интерес к Приаралью, чтобы на месте ознакомиться с масштабами трагедии и внести свой вклад в ее разрешение. И в этом вопросе решающую роль может сыграть экотуризм. Распространение пустынь на месте высохшего морского дна, деградирующие тугайные леса и тростниковые заросли низовьев Амударьи и Сырдарьи, привлекают не только ученых, но и экотуристов. Представляют интерес солончак Барса-Кельмес, занимающий огромную впадину, расположенную посреди пустыни Устюрт с пластом соли толщиной более двух метров, и система озер в Приаралье.

В чем выгоды экологического туризма? При активном его развитии ожидаются устойчивое использование природных ресурсов, повышение экологической культуры посетителей, сохранение затрат на природоохранные мероприятия, поддержка региональной экономики, участие местного населения в развитии туризма и получение финансовых преимуществ от этой деятельности. Поэтому правительство страны в 2013 году приняло программы развития этой сферы в Хорезмской, Сурхандарьинской, Ташкентской и Кашкадарьинской областях, которыми предусмотрено освоение более $260 млн. Кроме того, в настоящее время разрабатывается программа развития экотуризма в Узбекистане на 2016–2018 годы.

Отметил бы проблемы в этой сфере, требующие неотложного решения. Это – слабо развитая инфраструктура, малое количество визит-центров и кемпингов на охраняемых природных территориях, недостаток гидов-экологов, несовершенство системы подготовки специалистов в этом направлении.

Для решения этих задач и преодоления проблем в этом году предусматривается проведение в нашей стране международной конференции «Экологический туризм – важный фактор устойчивого развития и охраны окружающей среды: опыт Узбекистана и зарубежная практика»

Туризм является одной из важнейших сфер современной экономики, нацеленной на удовлетворение потребностей людей и повышение качества жизни населения и не приводящей (в отличие от ряда других отраслей экономики) к истощению природных ресурсов. В последние годы во всем мире особой популярностью пользуется экологический туризм. Отличительные особенности экотуризма состоят в том, что он может предотвращать негативное воздействие на природу и побуждать туроператоров и туристов содействовать охране природы и социально-экономическому развитию. ООН считает экологический туризм не только сегментом туристского рынка, но и целой философией. Экологический туризм – это яркий пример сочетания природы, спорта и экологии с целью развития духовных и физических сил человека. От экотуризма неотделимо экологическое просвещение. Экотуризм – это единственное направление в индустрии туризма, кровно заинтересованное в сохранении своего главного ресурса — естественной природной среды или её отдельных компонентов (памятников природы, определённых видов животных или растений и т. д.). Когда в процесс экотуризма вовлечено местное население, оно также становится заинтересованным в использовании этих ресурсов на основе хозяйствования, а не изъятия. Всё это показывает его на сегодняшней день особенно актуальной.

Одна из особенностей туризма в том, что практика опережает науку. Конечно же, экотуризм не является исключением. Например, начиная с 1990 года, экотуризму дан официальный статус индустрии туризма, дано право проведения международного симпозиума «Annual World Congress on Adventure Travel & Ecoturism» и учреждения негосударственных, некоммерческих организаций. В мире за последние 20 лет созданы

сотни экотуристических организаций и более чем в 120 государствах, особенно в развивающихся странах третьего мира, ускоренными темпами совершенствуется в качестве одного из основных источников существования. Почти в каждом государстве в направлении охраны природы наряду с экологией созданы государственные, общественные, межобщественные предприятия. В законодательных парламентах соответствующие комитеты, фракции, движения осуществляют свою деятельность.

В Узбекистане исследования, касающиеся экотуризма, не отвечают современным требованиям. Его экономические особенности можно встретить непосредственно в научных работах Тухлиева Н. (2001 г.), Таксанова А. (2005 г.), и Абдуллаева Т. (2006 г.). В последние годы также уделяется внимание его географическим особенностям (Нигматов А., Шамуратова Н. 2005 – 2017 г.г.). Но до сих пор в научных публикациях не сформирована единая точка зрения, относящаяся к экотуризму.

Экотуризм состоит из двух слов. На французском языке туризм - tourizme - путешествовать, означает наряду с отдыхом, спортом и общефизической культурой выполнение политико–просветительских обязанностей

Экотуризм это экологическое воздействие человека способом путешествия, или, в широком смысле, это путешествие при отдыхе человека в постоянных местах жительства, занятиях спортом, оздоровлении, просветительско – духовных (общефизических) работах, при которых осуществляется защита экосистем окружающей природы, разумное использование ее особенностей и при разрушении - ее восстановление.

Последнее десятилетие экологическое путешествие, будучи одним из новых направлений современного туризма, развивается во всем мире в широком масштабе. Экологический туризм завоевывает все большую популярность в индустрии туризма. По прогнозам Всемирной туристской организации (ВТО), он входит в число пяти основных стратегических направлений развития туризма до 2020 года и согласно оценкам, доля экологического туризма в общем объеме мировой туристической индустрии, в последние годы, достигла более 10 %, а темпы его роста в 2-3 раза превышают соответствующие темпы во всей индустрии туризма.

Также он является успешным средством защиты окружающей среды и надежной основой устойчивого развития. Экотуризм, в первую очередь, направлен на то, чтобы быть в непосредственной связи с природой, прочувствовать ее красоту и отрицательные стороны, активно отдыхать на лоне природы и на то, чтобы понять какое большое значение имеет для человека сохранение и восстановление геосистем.

Цель экотуризма - обеспечение экологической безопасности и постоянного развития настоящего и будущего поколения посредством туризма. «Сегодня, – как говорил, 1-ый Президент Республики Узбекистан И.А. Каримов, - на пороге XXI века экологическая безопасность и становление на правильный путь отношений человека с природой более чем, когда-либо является первостепенной проблемой. Так как решение этой проблемы относится к интересам народов всего мира, то настоящее и будущее мировых цивилизаций во многом связано с этим».

Для претворения в жизнь целей экотуризма в мире, в том числе в Узбекистане, требуется выполнение следующих задач: разработать теоретические основы экотуристического образования и практики; повышение экологического сознания и культуры населения посредством экотуризма; становление образования и воспитания в направлении экотуризма; подготовка и переподготовка специалистов по экотуризму; разработка специальных законов для развития индустрии экотуризма и создание его правового механизма; проведение через кадастр объектов экотуризма и всесторонняя их оценка; наладить мониторинг экотуризма; районировать территорию Узбекистана по экотуризму; сохранение биологического разнообразия; изучение требований природы к экотуристу; определение экотуристических возможностей территории и т.д.

Выполнение вышеизложенных задач считается одним из встречных путей обеспечения экологических прав людей.

Объект экотуризма - это объективная реальность, где не проживают сами туристы, она не связана с их сознанием, но возможен туризм: объекты и памятники природы; природные территории, подлежащие защите, а также созданные природные территории, подлежащие особой защите; природные комплексы и окультуренные природные объекты. Эти природные объекты представлены в двух видах:

Предмет экотуризма - путешествия в экологическом характере. Это направление – защита и сохранение окружающей природы, восстановление разрушенных комплексов или природных систем, успешное и разумное использование природных элементов со стороны субъектов туризма.

Развитие экотуризма несет в себе комплексную поддержку системы охраны окружающей среды, сохранения биоразнообразия и уникальных природных территорий, поддержание доходов местного населения и является перспективным рынком для инвестиционных проектов.

Уже на современном этапе Узбекистан занимает одно из лидирующих мест среди стран Центральной Азии по популярным направлениям экотуризма.

Если говорить о сфере развития туризма в Узбекистане, в стране достигнуты значимые результаты. Только за 2015 год нашу республику посетило более 2 миллионов туристов. На сегодняшний день в Узбекистане действуют более 900 туристических предприятий.

Наилучшее географическое расположение Узбекистана, и на пересечении Великого шелкового пути, природно-климатические особенности страны, уникальная сеть охраняемых природных территорий (ОПТ) и богатое многообразие ландшафтов открывают широкие возможности для популяризации экотуристических маршрутов.

В настоящее время, в систему ООПТ входят 8 заповедников, комплексный (ландшафтный) заказник “Сайгачий”, 2 природных национальных и один национальный парки, 1 биосферный резерват, 12 заказников и центр по разведению редких видов животных “Экоцентр Джейран”, 10 памятников природы.

Одним словом, в настоящее время в экотуризме Узбекистана создается материальная основа для развития и формирования научного направления, учебного курса, экономической сети.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Храбовченко В.В. Экологический туризм. – М.: Финансы и статистика, 2003.
2. Бочкарёва Т.В. Экотуризм: анализ существующего международного опыта. – М., 2003
3. Александрова А.Ю. Международный туризм. - М.: Аспект преес, 2002.
4. Биржаков М.Б., Никифоров В.И. Индустрия туризма: Перевозки. Москва-Санкт-Петербург «Невский Фонд», «Издательский дом Герда», 2001.
5. Егоренков Л.И. Экология туризма и сервиса. – М.: Финансы и статистика, 2003.
6. Nigmatov A. Ekologiya nima?- T.: Turon iqbol, 2005.
7. Окладникова Е.А. Международный туризм. География туристских ресурсов мира. М.: Омега-Л.,2002.
8. Солиев А.С., Усманов М.Р. Туризм географияси. СамДУ, 2005.
9. Дроздов А.В. Экотуризм: определения, принципы, признаки, формы // Акт. пробл. туризма - 99. Перспективы развития туризма в южном Подмосковье. Сб. докл. и тез. сообщений науч.-практ. конф. М., 1999. С. 32-41.

УДК 581.58:582(575.117)
Х.Б. Кирйигитов, З.А. Бобомуродов
Джизакский политехнический институт, г.Джизак, Джизакская область, Республики Узбекистан
H.B. Kiryigitov, Z.A. Bobomurodov
Jizzakh polytechnical institute, Jizzakh, Jizzakh region, Republic of Uzbekistan

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ЭКОТУРИЗМА НА ПРИМЕРЕ УЗБЕКИСТАНА
THEORY AND PRACTICE OF ECOTOURISM ON EXAMPLE OF UZBEKISTAN

Аннотация. В статье рассматривается сущность, цель и задачи экотуризма, а также развитие экотуризма в Узбекистане. Предмет экотуризма - путешествия в экологическом характере. Это направление – защита и сохранение окружающей природы, восстановление разрушенных комплексов или природных систем, успешное и разумное использование природных элементов со стороны субъектов туризма.
Ключевые слова: туризм, экотуризм, экология, охрана окружающей среды.

Abstract. The article deals with the essence, purpose and tasks of ecotourism, as well as the development of ecotourism in Uzbekistan. The subject of ecotourism is travel in an ecological character. This direction is the protection and preservation of the surrounding nature and the restoration of destroyed complexes or natural systems, the successful and reasonable use of natural elements by the subjects of tourism.
Key words: tourism, ecotourism, ecology, environmental protection.

Туризм является одной из важнейших сфер современной экономики, нацеленной на удовлетворение потребностей людей и повышение качества жизни населения и не приводящей (в отличие от ряда других отраслей экономики) к истощению природных ресурсов. В последние годы во всем мире особой популярностью пользуется экологический туризм. Отличительные особенности экотуризма состоят в том, что он может предотвращать негативное воздействие на природу и побуждать туроператоров и туристов содействовать охране природы и социально-экономическому развитию. ООН считает экологический туризм не только сегментом туристского рынка, но и целой философией. Экологический туризм – это яркий пример сочетания природы, спорта и экологии с целью развития духовных и физических сил человека. От экотуризма неотделимо экологическое просвещение. Экотуризм – это единственное направление в индустрии туризма, кровно заинтересованное в сохранении своего главного ресурса – естественной природной среды или её отдельных компонентов (памятников природы, определённых видов животных или растений и т. д.). Когда в процесс экотуризма вовлечено местное население, оно также становится заинтересованным в использовании этих ресурсов на основе хозяйствования, а не изъятия. Всё это показывает его на сегодняшней день особенно актуальной.

Одна из особенностей туризма в том, что практика опережает науку. Конечно же, экотуризм не является исключением. Например, начиная с 1990 года, экотуризму дан официальный статус индустрии туризма, дано право проведения международного симпозиума «Annual World Congress on Adventure Travel & Ecoturism» и учреждения негосударственных, некоммерческих организаций. В мире за последние 20 лет созданы сотни экотуристических организаций и более чем в 120 государствах, особенно в развивающихся странах третьего мира, ускоренными темпами совершенствуется в качестве одного из основных источников существования. Почти в каждом государстве в направлении охраны природы наряду с экологией созданы государственные, общественные, межобщественные предприятия. В законодательных парламентах соответствующие комитеты, фракции, движения осуществляют свою деятельность.

В Республике Узбекистан с 1993 года осуществляет свою деятельность государственный комитет по охране окружающей среды, напрямую подчиняющийся парламенту. Десятки туристических организаций, сотни частных хозяйств ведут свою деятельность. Но экология, в том числе экотуристическая наука и образование до сих пор не отвечает современным требованиям.

В настоящее время, экология превратилась не только в область независимой науки, но и в систему наук. «Экотуризм» также из этой системы находится в преддверии обретения своего места в качестве нового научного направления. В Российской Федерации за последние 15–20 лет экотуристичекая наука и образование интенсивно внедряется в жизнь. В Российской Международной Академии туризма открылась кафедра экологического туризма и готовятся специалисты. Осуществляется научно- исследовательская деятельность в Международном союзе по охране природы, а также в экоцентрах заповедников. В оставшихся государствах, из научных школ экотуризма можно выделить четыре - Америка, Австралия, Германия, Мексика.

В Узбекистане исследования, касающиеся экотуризма, не отвечают современным требованиям. Его экономические особенности можно встретить непосредственно в научных работах Тухлиева Н. (2001 г.), Таксанова А. (2005 г.), и Абдуллаева Т. (2006 г.). В последние годы также уделяется внимание его географическим особенностям (Нигматов А., Шамуратова Н. 2005 – 2017 гг.). Но до сих пор в научных публикациях не сформирована единая точка зрения, относящаяся к экотуризму.

Экотуризм состоит из двух слов. На французском языке туризм - tourizme - путешествовать, означает наряду с отдыхом, спортом и общефизической культурой выполнение политико–просветительских обязанностей. Экотуризм это экологическое воздействие человека способом путешествия, или, в широком смысле, это путешествие при отдыхе человека в постоянных местах жительства, занятиях спортом, оздоровлении, просветительско – духовных (общефизических) работах, при которых осуществляется защита экосистем окружающей природы, разумное использование ее особенностей и при разрушении - ее восстановление.

Последнее десятилетие экологическое путешествие, будучи одним из новых направлений современного туризма, развивается во всем мире в широком масштабе. Экологический туризм завоевывает все большую популярность в индустрии туризма. По прогнозам Всемирной туристской организации (ВТО), он входит в число пяти основных стратегических направлений развития туризма до 2020 года и согласно оценкам, доля экологического туризма в общем объеме мировой туристической индустрии, в последние годы, достигла более 10%, а темпы его роста в 2-3 раза превышают соответствующие темпы во всей индустрии туризма.

Также он является успешным средством защиты окружающей среды и надежной основой устойчивого развития. Экотуризм, в первую очередь, направлен на то, чтобы быть в непосредственной связи с природой, прочувствовать ее красоту и отрицательные стороны, активно отдыхать на лоне природы и на то, чтобы понять какое большое значение имеет для человека сохранение и восстановление геосистем.

Цель экотуризма – обеспечение экологической безопасности и постоянного развития настоящего и будущего поколения посредством туризма. «Сегодня, – как говорил, 1-ый Президент Республики Узбекистан И.А.Каримов, - на пороге XXI века экологическая безопасность и становление на правильный путь отношений человека с природой более чем, когда-либо является первостепенной проблемой. Так как решение этой проблемы относится к интересам народов всего мира, то настоящее и будущее мировых цивилизаций во многом связано с этим».

Для претворения в жизнь целей экотуризма в мире, в том числе в Узбекистане, требуется выполнение следующих задач: разработать теоретические основы экотури-

стического образования и практики; повышение экологического сознания и культуры населения посредством экотуризма; становление образования и воспитания в направлении экотуризма; подготовка и переподготовка специалистов по экотуризму; разработка специальных законов для развития индустрии экотуризма и создание его правового механизма; проведение через кадастр объектов экотуризма и всесторонняя их оценка; наладить мониторинг экотуризма; районировать территорию Узбекистана по экотуризму; сохранение биологического разнообразия; изучение требований природы к экотуристу; определение экотуристических возможностей территории и т.д.

Выполнение вышеизложенных задач считается одним из встречных путей обеспечения экологических прав людей.

Объект экотуризма – это объективная реальность, где не проживают сами туристы, она не связана с их сознанием, но возможен туризм: объекты и памятники природы; природные территории, подлежащие защите, а также созданные природные территории, подлежащие особой защите; природные комплексы и окультуренные природные объекты. Эти природные объекты представлены в двух видах:

Экотуристические объекты, нетронутые человечеством, неизмененные, то есть не потерявшие свои естественные особенности и свойства;

Объекты, измененные в результате человеческой (антропогенной) деятельности или появившиеся в результате природных процессов и происшествий (бедствий).

Предмет экотуризма – путешествия в экологическом характере. Это направление – защита и сохранение окружающей природы, восстановление разрушенных комплексов или природных систем, успешное и разумное использование природных элементов со стороны субъектов туризма.

В 2007 году первым большим шагом стала разработка совместно с Государственным комитетом по охране природы и Национальным Университетом Узбекистана «Концепции развития экотуризма в Республике Узбекистан» о проведении предварительных работ в этой области. В этой концепции были освещены следующие вопросы: преимущества национального экотуризма, цели, организационно- правовые вопросы, необходимые мероприятия для поэтапного развития, светлого будущего, а также образовательно-воспитательные и общественно-политические вопросы. Экотуризм занимает одно из основных мест в цепи концепций становления вопросов: государственных образовательных стандартов, разработка показательных учебных программ и планов, создание учебной и учебно-методической литературы.

Развитие экотуризма несет в себе комплексную поддержку системы охраны окружающей среды, сохранения биоразнообразия и уникальных природных территорий, поддержание доходов местного населения и является перспективным рынком для инвестиционных проектов.

Уже на современном этапе Узбекистан занимает одно из лидирующих мест среди стран Центральной Азии по популярным направлениям экотуризма.

Если говорить о сфере развития туризма в Узбекистане, в стране достигнуты значимые результаты. Только за 2015 год нашу республику посетило более 2 миллионов туристов. На сегодняшний день в Узбекистане действуют более 900 туристических предприятий.

Наилучшее географическое расположение Узбекистана, и на пересечении Великого шелкового пути, природно-климатические особенности страны, уникальная сеть охраняемых природных территорий (ОПТ) и богатое многообразие ландшафтов открывают широкие возможности для популяризации экотуристических маршрутов.

В настоящее время, в систему ООПТ входят 8 заповедников, комплексный (ландшафтный) заказник “Сайгачий”, 2 природных национальных и один национальный парки, 1 биосферный резерват, 12 заказников и центр по разведению редких видов животных “Экоцентр Джейран”, 10 памятников природы.

Одним словом, в настоящее время в экотуризме Узбекистана создается материальная основа для развития и формирования научного направления, учебного курса, экономической сети.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Храбовченко В.В. Экологический туризм. – М.: Финансы и статистика, 2003.
2. Бочкарёва Т.В. Экотуризм: анализ существующего международного опыта. – М., 2003
3. Александрова А.Ю. Международный туризм. - М.: Аспект преес, 2002.
4. Биржаков М.Б., Никифоров В.И. Индустрия туризма: Перевозки. Москва-Санкт-Петербург «Невский Фонд», «Издательский дом Герда», 2001.
5. Егоренков Л.И. Экология туризма и сервиса. – М.: Финансы и статистика, 2003.
6. Nigmatov A. Ekologiya nima?- T.: Turon iqbol, 2005.
7. Окладникова Е.А. Международный туризм. География туристских ресурсов мира. М.: Омега-Л.,2002.
8. Солиев А.С., Усманов М.Р. Туризм географияси. СамДУ, 2005.
9. Дроздов А.В. Экотуризм: определения, принципы, признаки, формы // Акт. пробл. туризма - 99. Перспективы развития туризма в южном Подмосковье. Сб. докл. и тез. сообщений науч.-практ. конф. М., 1999. С. 32-41.

УДК 581.58:582(575.117)
М.Р. Арпентьева
Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга, Югорский государственный университет, Ханты-Мансийск, Россия
M.R. Arpentyeva
Kaluga state university of K.E. Tsiolkovsky, Kaluga, Yugra state university, Khanty-Mansiysk, Russia

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПСИХОТЕРАПЕВТИЧЕСКОЕ ПУТЕШЕСТВИЕ
ECOLOGICAL PSYCHOTHERAPEUTIC TRAVEL

Аннотация. Рассматриваются основные психотерапевтические и образовательные (то есть воспитательные и обучающие) возможности путешествий. По мнению автора, истинный смысл путешествия постигается в полном погружении в местное общество, культуру.
Ключевые слова: психотерапевтическое путешествие, гармонизация с природой, ландшафтная аналитика.

Abstract. The main are considered psychotherapeutic and educational (that is educational and training) possibilities of travel. According to the author, true meaning of a travel is comprehended in full immersion in local society, culture.
Key words: psychotherapeutic travel, harmonization with the nature, landscape analytics.

Экологическое психотерапевтическое путешествие - способ и технология достижения и укрепления внутренней и внешней гармонии, единство образовательного, терапевтического, рекреационного воздействия / преобразования. Современные практики и теоретики, исследователи экологического туризма, стремятся к тому, чтобы туристическое путешествие стало погружением в природу и культуру, достижением мудрости и к лучшему пониманию людей, времен и мест, пониманию природы и себя как части природы. Истинный смысл путешествия постигается в полном погружении в

местное общество, культуру и природу. Опыт привычной, повседневной и чрезмерно «реальной» и отчужденной от природы жизни побуждает людей путешествовать и объединять культуры, объединять себя с миром природы, открывая чудеса мира и переживая удивительные события, возникающие, когда соприкасаются и сливаются разные миры, разные юбиологические виды, времена и ландшафты, разные культуры и жизненные стратегии и опыты, различные жизненные миры. Некоторые люди становятся «цифровыми кочевниками», обретая свой дом в мире природы, однако, некоторым «достаточно» даже небольшого путешествия, в котором человек переживает опыт поддержки, включенности, надежды, а также опыт «естественной жизхни» в природе, с ее богатствами, опасностями и вызовами.

Психотерапевтические и образовательные (то есть воспитательные и обучающие) возможности путешествий известны давно: путешествие может быть активно, многоуровнево и разносторонне развивающей практикой [2; 5]. Путешествующий человек – человек, стремящийся к целостности и нуждающийся в целостности, ищущий новую личностную и социальную идентичность, а также новые связи и отношения с людьми и миром. Существует несколько понятий в этой сфере, например, «психологический / психотерапевтический туризм», которое близко понятиям туризма эзотерического и туризма медицинского, экологического и образовательного [8]. Многие работы в этой области начаты самими путешественниками и «цифровыми номадами», заметившими, что гармонизация с природой и знакомство с новыми культурами помогает преодолеть психологические проблемы, блокады развития, снять маски и найти новые смыслы и способы жизни. Понятие психотерапевтического туризма связано с тем, что сегодняшний путешественник ищет особых, аутентичных переживаний и представлений, а не просто просматривает потрясающие сайты, книги или пускаясь в реальное путешествие. Значительную долю такого туризма представляет экологический, в том числе рекреационный туризм. Современные практики и теоретики, исследователи туризма, стремятся к тому, чтобы туристическое или паломническое путешествие стало погружением в культуру, достижением мудрости и к лучшему пониманию людей, времен и мест, пониманию природы, ее сил, растений и животных, акваторий и территорий. Истинный смысл путешествия постигается в полном погружении в местное общество, культуру. Опыт привычной, повседневной и чрезмерно «реальной» жизни побуждает людей путешествовать и трансформировать свое понимание жизни, соприкасаясь с жизнью мира природы и мирами иных культур [1; 2; 3]. Гр. Диел [7] рассматривает экологическое образовательное путешествие как трансформацию, как психотерапию. Путешественник отмечает для себя новые смысловые путешествия, осознает, что парадигмы и системы представлений и переживаний управляют человеком и влияют на его повседневную жизнь – и, самое главное, то, что путешествие может помочь оставить свое прошлое позади, освободиться от представления и переживаний, которые человек считает собой, и сформулировать правильные вопросы, чтобы узнать свою истинную суть. С новой идентичностью, достигнув большего согласия с самим собой, человек создает новый мир. В результате это означает возможность серьезных перемен и чудес для путешественника [7].

Ещё одно понятие – «ландшафтная аналитика»: психотерапевтическое путешествие, которое предполагает технически двухдневный или более длительный поход по определенному маршруту, в ходе которого участникам открывается их «внутренний ландшафт», а физические объекты, такие как поле, лесная чаща или подземелье, становятся символами закоулков души и проводниками в заповедный внутренний мир. Работы здесь ведутся собственно психологами и психотерапевтами, социальными и медицинскими работниками. Теоретически этот метод «лежит на границе аналитической психологии, транзактного анализа и терапии творческим самовыражением. В нем слышны отголоски архаических инициаций» [2, с. 1]. Программа включает индивидуальные и групповые тренинги на природе, например, с помощью техник направленного фантазирования и направленного аффективного воображения, терапией творческим са-

мовыражением (ТТС) и применением принципов и подхода экзистенциально-инициальной (initiatische therapie) психотерапии К. Дюркхайма и М. Гиппиус [2; 8]. Путь и время в ландшафтной аналитике – дают человеку опыт пограничных, переходных состояний – инициаций и трансформаций в относительно безопасной и спокойной форме [3; 4]. Путешествие также – связано с переходами и осознаниями и переживаниями границ жизни, с неадаптивной активностью личности. Наиболее частые запросы клиентов этого рода психотерапии таковы: проблемы в отношениях и проблемы с их отсутствием, разнообразные кризисы (когда человек понимает, что-либо он, либо его окружение изменилось настолько, что надо что-то менять, а что именно менять и как – непонятно), в том числе с психосоматическими проявлениями у тех, кто пропустил первые, неявные, сигналы о том, что пора меняться; желание развиваться и лучше понять себя. Этот метод в России развивают В.А. Петровский, С. Березин и Д. Исаев, а также ученики А.С. Спиваковской А. Белорусец и Ю. Конопельцева [2].

Близко к этому, в том числе претендует на более общее, третье понятие – тревел-терапия (travel therapy) [4]. Тревел-терапия, «основанная» Э. Кроу, или психотерапевтические путешествия становятся все более популярными: это – простой способ, позволяющий трансформировать накопленный опыт, получить новый и перевести отношения на новый качественный уровень, укрепляя идентичность человека и его отношения. Э. Кроу полагает, что благодаря путешествиям психологическое восприятие времени ускоряется и ускоряет течение психологических процессов, переживаний и представлений, ускоряет изменения и делает их более легкими [4, с.1]. «Дополнительное преимущество travel therapy состоит в том, чтобы помочь расширить возможности людей, предлагая им чувство собственной значимости, полноты жизни и выполненного долга. Поездка – это жизнеутверждающее событие, где человек может сказать “Да! Я сделал это. Я был успешен. Я достиг чего-то” (помимо того, что очевидно временно физически избежал токсичной ситуации)» [7; 8].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бардина О. Ландшафтная аналитика – психотерапия силами природы // Растем вместе. – 2015. – 16.09. – С.1. URL: http://vmeste-rastem.ru/landshaftnaya-analitika-psihoterapiya-silami-prirodyi/ (дата обращения 10.03.2018)
2. Березин С.В., Исаев Д.С. Ландшафтная аналитика: опыт трансдисциплинарной психотерапии. – Самара: СГУ, 2009. – 109 с. – URL: http://psycheya.ru/lib/land analiz.pdf (дата обращения 10.03.2018)
3. Манилов И.Ф. Психотерапевтическое путешествие в одиночку // Семейная психология и семейная терапия. – 2015. – № 1. – С. 100-109.
4. Спиваковская В. Travel therapy. Интервью с Э. Кроу // Сноб. – 2016. – 31.08. – С.1. – URL: https://snob.ru/profile/28982/blog/111872 (дата обращения 10.03.2018)
5. Флешель А. Психологический туризм. Психотерапевтические путешествия. Архетипы [Электронный ресурс, видео] // Флешель Андрю. – 2017. – 01.09. URL: http://fleshel.info/2017/01/19/psihologicheskij-turizm-psihoterapevticheskie-puteshestviya-arhetipy/ (дата обращения 10.03.2018)
6. Шевелева Е. Психологический эффект путешествия // Top Secret . – URL: http://www.topsecret.ru/secret/psixologicheskij-effekt-puteshestviya (дата обращения 25.03.2018)
7. Diehl Gr. Travel As Transformation / D.J. Wright , foreword. – London: Identity Publications, 2016. – 170 p.
8. Schaler K. Travel Therapy. – New York : Seal Press, 2009. 256 p.

СОДЕРЖАНИЕ

МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО ПРОБЛЕМАМ ЭКОЛОГИИ И БЕЗОПАСНОСТИ «ДАЛЬНЕВОСТОЧНАЯ ВЕСНА – 2018»…… 3

РАЗДЕЛ 1. КОНЦЕПЦИИ И ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ…… 5

И.П. Степанова
ФАКТОРЫ ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ВУЗА……. 5

А.А. Арбузова
РАЗРАБОТКА ИНТЕРАКТИВНОГО ОБУЧАЮЩЕГО КУРСА ПО ОСНОВАМ ВЕБ-ПРОГРАММИРОВАНИЯ…….. 8

Н.Е. Егорова
ВИЗУАЛЬНЫЙ ПОДХОД К СОСТАВЛЕНИЮ АЛГОРИТМОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАЧ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ……... 11

Н.Е. Егорова, А.А. Арбузова
ОРИГИНАЛЬНАЯ РАЗРАБОТКА УЧЕБНОГО ПРОГРАММНОГО СРЕДСТВА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ ПОЖАРА…….. 14

Л.В. Козырева, Н.А. Филиппова, И.С. Крекова
ВКЛЮЧЕНИЕ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМУ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ «ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»…….. 17

Р.Р. Закирова, Д.Р. Мерзлякова, Н.Ф. Свинцова
ИССЛЕДОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ОБЪЕКТАХ ЭКОНОМИКИ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАГИСТРОВ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ «ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»…….. 20

С.С. Тимофеева
ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ» В ИРКУТСКОМ ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ……. 22

В.В. Утюганова
ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА ВЫПУСКНИКОВ…… 25

И.Ф. Хамдуллаева, И.И. Гарибян
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В УЗБЕКИСТАНЕ…….. 28

РАЗДЕЛ 2. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ……. 30

Л.Ю. Богатырёва
ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИЗБЫТОЧНОГО АКТИВНОГО ИЛА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ВОДОУГОЛЬНОГО ТОПЛИВА……. 31

Т.А. Андреева
ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ……. 34

Е.П. Жук, А.В. Максимов, С.А. Ряполов, Д.К. Шестопалько, А.В. Янченко
ЭКОЛОГИЧНЫЙ НАКОПИТЕЛЬ ЭНЕРГИИ……. 37

М. Мухамеджанов, М.М. Сафаев, Н.Ф.Орипова
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ ГАЗООБРАЗНОЙ, ЖИДКОЙ И ТВЕРДОЙ КОНСИСТЕНЦИИ ПУТЕМ ПЕРЕРАБОТКИ ШИРОКОЙ ПАЛИТРЫ ОСТАТКОВ И ОТХОДОВ НА ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЙ УСТАНОВКЕ…….. 40

В.И. Шаломов, А.Ю. Коблов
ВЛИЯНИЕ ПОТЕРЬ ТЕПЛОТЫ В КОНДЕНСАТОРЕ НА ТЕПЛОВУЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТУРБОУСТАНОВКИ Т-55-130……. 43
В.И. Шаломов, С.А. Плетнёв
К ВОПРОСУ ОБ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕПЛОФИКАЦИОННЫХ ТУРБИН НА СВЕРХКРИТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПАРА…….. 46
Т.А. Андреева
РАЗЛИЧНЫЕ ВИДЫ ОТХОДОВ В УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ…….. 50
Т.Г. Короткова, С.А. Бушумов, А.А. Глытян
МОНИТОРИНГ КАЧЕСТВА ОЧИСТКИ ВОДЫ НА ОБЕССОЛИВАЮЩЕЙ УСТАНОВКЕ……... 53
Пак Дюн Кен
ПРИМЕНЕНИЕ КОНТРОЛЛЕРОВ С ПРОГРАММИРУЕМОЙ ЛОГИКОЙ НА СУДАХ РЫБОПРОМЫСЛОВОГО ФЛОТА ДЛЯ МОНИТОРИНГА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ……... 55
А.В. Жуков, Л.И. Никитина, М.М. Трибун; Л.П. Майорова, В.П. Тищенко
СУЩНОСТЬ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД БИОЛОГИЧЕСКИМ МЕТОДОМ…… 58
О.Д. Лукашевич, Л.А. Зейле, Н.А. Чернышева, Р.А. Тарасов
РАЗРАБОТКА СОРБЕНТА ДЛЯ ОЧИСТКИ И ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ВОДЫ В ЦЕЛЯХ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ…… 61
О.А. Ткачева, М.С. Ярош, О.В. Бондарчук
СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ЕМКОСТИ СОРБЕНТА В СИСТЕМЕ ФОРМАЛЬДЕГИД-БЕНТОНИТ…… 64
С.Н. Гладких
ОЧИСТКА ПРИРОДНЫХ ВОД ОТ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ И ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ВЕЛИКОГО НОВГОРОДА……... 67
Н.Р. Рахматуллин, Р.А. Сулейманов, Т.К. Валеев, З.Б. Бактыбаева
ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ФОРМИРОВАНИЯ И ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ СТОЧНЫХ ВОД НА НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ И НЕФТЕХИМИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН…….. 70
Н.В. Торопова, А.С. Кононова
ПЕРСПЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД КОКСОХИМИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ ОТ ФЕНОЛА……... 73
Л.А. Шибека, В.А. Команяк
ДООЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД КРАСИЛЬНО-ОТДЕЛОЧНЫХ ПРОИЗВОДСТВ…… 75
А.С. Абрамов
ТРАНСПОРТИРОВКА СТОЧНЫХ ВОД ВАКУУМНЫМ МЕТОДОМ……... 78
Е.Н. Макеева, В.В. Ващенко, О.Н. Киселева, Е.Ю. Руденко
ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МОДИФИЦИРОВАННОГО ОТРАБОТАННОГО КИЗЕЛЬГУРА ДЛЯ УДАЛЕНИЯ НЕФТИ ИЗ СТОЧНЫХ ВОД….. 81
С.Ю. Бейбулатов, К.А. Афонина, Е.Ю. Руденко, Г.С. Муковнина
ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТРАБОТАННОГО КИЗЕЛЬГУРА ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ ИОНОВ СВИНЦА……... 84
С.П. Сидельников, М.Т. Никифоров
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ КАНАЛИЗАЦИОННЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ…… 86
Н.П. Беляева, Т.П. Беляева
ПРИМЕНЕНИЕ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПОДХОДА В ОЦЕНКЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ОТХОДАМИ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ…….. 89

Д.И. Исакова, В.В. Мазурова, В.И. Маковецкий
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ AUTOCAD CIVIL И GOOGLE EARTH
ДЛЯ ПЕРВИЧНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СОЗДАНИЯ ЦИФРОВОЙ
МОДЕЛИ ПОЛИГОНА ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ……. 92
А.Д. Давыдова, Г.Е. Никифорова
МЕТОДЫ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ В МЕЖДУНАРОДНЫХ КОМПАНИЯХ….. 95
А.С. Беликов
НОРМИРОВАНИЕ В ОБЛАСТИ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ…… 98
А.Е. Попов, Д.А. Арестова
ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ ТВЕРДЫХ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ…… 100
С.С. Шамансуров
ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ УПЛОТНИТЕЛЬНОЙ СМАЗКИ ИЗ ОТХОДА
ПРЕДПРИЯТИЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА……. 103
М.М. Сафаев, А.Н. Мусаев
МОДУЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ МЕТАНОЛСОДЕРЖАЩЕЙ
ШИРОКОЙ ЛЕГКОЙ ФРАКЦИИ УГЛЕВОДОРОДОВ ИЗ ВТОРИЧНЫХ
МАТЕРИАЛЬНО-СЫРЬЕВЫХ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ РЕСУРСОВ…… 106
А.Ф. Йулдошев, Ж.М. Бекпулатов
ИЗУЧЕНИЯ И РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ
ЗОЛОТОСОДЕРЖАЩЕЙ СУЛЬФИДНОЙ РУДЫ……. 109
К.И. Корыткина
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ
ПРЕДПРИЯТИЙ В КУЗБАССЕ……. 112
Ю.Э. Петросов, О.Г. Хайитов, Л.И. Петросова
ИНТЕНСИВНОЕ ДРОБЛЕНИЕ РУД НА КАРЬЕРАХ…… 115
О.Г.Хайитов, С. Абдуназаров
ОБОСНОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ
И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ ПРИМЕНЕНИЯ ЦИКЛИЧНО-ПОТОЧНОЙ
ТЕХНОЛОГИИ НА КАРЬЕРАХ ОТКРЫТОЙ ДОБЫЧИ …….. 118
П.Х. Хайруллаев, М.М. Сафаев, А.И. Абдумажидов
НОВАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЭФФЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ
КРИОГЕНА И СМЕСИ МЕТАЛЛОВ ИЗ ГОРЮЧИХ СЛАНЦЕВ……. 120
М.А. Эшмухамедов, Ф.М. Кадырова
ГИДРИРОВАНИЕ НЕПРЕДЕЛЬНЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ УГЛЕХИМИЧЕСКОГО
ПРОИСХОЖДЕНИЯ НА НИКЕЛЕВОМ КАТАЛИЗАТОРЕ……. 123
С.Н. Гладких
РЕГЕНЕРАЦИЯ ЭЛЕКТРОЛИТОВ ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА
КАК ОДИН ИЗ ПУТЕЙ НОРМАЛИЗАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ ……. 126
К.Ж. Дакиева, Ж.Б. Тусупова, Ж.К. Идришева, А.С. Шарипханова
САНИТАРНО–ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ТИТАНА……... 128
И.К. Макаровский
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ УРОВНЯ
ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРОЦЕССА
СОПОЛИМЕРИЗАЦИИ ВИНИЛИДЕНХЛОРИДА С ВИНИЛХЛОРИДОМ……... 131
К.А. Карабутина
АНАЛИЗ РАБОТЫ НЕФТЕПЕРЕРЕАБАТЫВАЮЩИХ ЗАВОДОВ
И ВЫЯВЛЕНИЕ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ИХ НАДЕЖНОСТЬ
И БЕЗОПАСНОСТЬ…… 132
В.С. Соколова, И.В. Зайченко
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ……. 134

С.Д. Чижиумов, Сай Хейн Ту Аунг
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТАНКЕРОВ
С ПРИМЕНЕНИЕМ ГИБКИХ РЕЗЕРВУАРОВ…….. 137
Н.Ю. Истошина, А.А. Айрапетян
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЗЕРНОВОГО СЫРЬЯ КУБАНИ……. 140
Т.Г. Короткова, А.П. Доненко, Д.Ю. Самофал
ВЛИЯНИЕ ОПЕРАЦИЙ ШЕЛУШЕНИЯ, ШЛИФОВАНИЯ И ПОЛИРОВАНИЯ
НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РИСОВОЙ КРУПЫ…… 142
Ж.Ю. Кочетова, Н.В. Маслова, С.В. Внукова
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПОЧВ ПРИАЭРОДРОМНОЙ ТЕРРИТОРИИ …… 145
А.А. Тайлаков, Ф.С. Каримова
РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ….. 148
Л.В. Поварова
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ ПРОИЗВОДСТВ
НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ С СЕЛИТЕБНЫМИ ТЕРРИТОРИЯМИ……..... 150
Н.Р. Рахматуллин, Р.А. Сулейманов, Т.К. Валеев, З.Б. Бактыбаева
ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЙ
НЕФТЕПЕРЕРАБОТКИ С СЕЛИТЕБНЫМИ ТЕРРИТОРИЯМИ
И ПРИНЯТЫЕ МЕРЫ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН…… 153
Л.В. Поварова
ОРГАНИЗАЦИЯ ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
НА ПРЕДПРИЯТИЯХ НЕФТЯННОЙ И ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ……. 156
Н.В. Фурман, Е.В. Башкирцева
ВОЗДЕЙСТВИЕ ТРАНСПОРТА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ……. 159
А.В. Казанцева
ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА……... 162
Б.Т. Холматов, Г.Р. Караев, З.А. Бобомуродов
ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА РАБОЧИХ ПОМЕЩЕНИЙ
НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА
И ОЗДОРОВЛЕНИЕ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ…….. 164
В.А. Филимонов, В.И. Шаломов
ВОЗДУШНО-КОНДЕНСАЦИОННЫЕ УСТАНОВКИ КАК ЭФФЕКТИВНОЕ
СРЕДСТВО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭКОНОМИЧНОСТИ
И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СТРОЯЩЕЙСЯ
СОВЕТСКО-ГАВАНСКОЙ ТЭЦ…… 167
РАЗДЕЛ 3. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОБЪЕКТАХ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, СТРОИТЕЛЬСТВА, ТРАНСПОРТА…… 171
А.С. Абрамов
БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОБЪЕКТАХ
СТРОИТЕЛЬСТВА СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ…….. 171
М.А. Борноволокова, М.А. Гордеев,
УЛУЧШЕНИЕ УСЛОВИЙ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИИ
ООО «ЕНИСЕЙЗОЛОТОАВТОМАТИКА»……. 174
Е.Н. Вечера, Г.Е. Никифорова
АНАЛИЗ РИСКОВ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
ВАХТОВЫХ РАБОТНИКОВ В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА……... 176
М.В. Гаврилова
АЛГОРИТМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАСЧЕТА КАТЕГОРИИ РИСКА
ПРЕДПРИЯТИЯ В СФЕРЕ ТРУДОВЫХ ОТНОШЕНИЙ…….. 180
Д.Е. Кожабаев
УЧЕТ ИЗМЕНЕНИЯ ГЕОМЕХАНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОРОДНОГО
МАССИВА ДЛЯ БЕЗОПАСНОГО ВЕДЕНИЯ ГОРНЫХ РАБОТ…… 184

Л.И. Петросова
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ КАРЬЕРНЫМ РУДОПОТОКОМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПУТНИКОВЫХ НАВИГАЦИОННЫХ СИСТЕМ GPS…… 186
Д.С. Приставской, М.Т Никифоров
УЛУЧШЕНИЕ УСЛОВИЙ ТРУДА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СОВРЕМЕННЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТАХ И НА ДРУГИХ ПРОИЗВОДСТВАХ…….. 188
М.А. Землянова, А.М. Игнатова, М.С. Степанков
ИДЕНТИФИКАЦИЯ УЛЬТРАДИСПЕРСНЫХ ЧАСТИЦ ОКСИДА АЛЮМИНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА СВАРЩИКОВ…….. 193
И.А. Попова, О.В. Горбунова
ВЫБОР СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ОРГАНОВ СЛУХА НА ОСНОВЕ ХАРАКТЕРИСТИК, ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ ИХ ЭФФЕКТИВНОСТЬ…… 196
К.Р. Ерофеева, Д.В. Морозов, И.В. Злобина, Н.В. Бекренев
МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С СВЧ УСТАНОВКАМИ РУПОРНОГО ТИПА……... 199
О.О. Герасимова, Е.А. Герасимова
АНАЛИЗ НЕОБХОДИМОСТИ МЕДОСМОТРОВ ПРИ РАБОТЕ НА КОМПЬЮТЕРЕ…… 202
Ю.Д. Анискина, В.В. Воронова
ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА ВОДИТЕЛЕЙ АВТОТРАНСПОРТА…… 204
В.И. Герасимов
СТОИМОСТЬ ПРОЕЗДА В ГОРОДСКОМ АВТОБУСЕ, КАК ОДИН ИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ТЕХНОСФЕРЕ…….. 207
М.А. Гордеев, М.А. Борноволокова
АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ЗВУКОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И РЕКОМЕНДАЦИЯ ПО ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ НА МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ…… 210
Ю.В. Иванов
ПУТИ УЛУЧШЕНИЯ ВИБРАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МАШИН УДАРНОГО ДЕЙСТВИЯ…….. 212
М.С. Каменев
АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ ПОДВИЖНОГО ОБЪЕКТА ВНУТРИ МОРСКОГО СУДНА…… 215
Кон Ен Сун
МОДЕЛЬ ОПТИМИЗАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МИНИ ТЭЦ, ОСНОВАННАЯ НА ПРОИЗВЕДЕНИИ НЭША…….. 218
В.Н. Босак, Т.В. Сачивко, А.В. Домненкова
ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ЛЕСНОМ ХОЗЯЙСТВЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ……... 221
В.И. Сенина
ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ ОПЕРАТОРОВ ТОВАРНЫХ НА НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕМ ПРЕДПРИЯТИИ…… 224
Ю.А. Булавка, Д.С. Юхно
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ОТБОР КАК МЕТОД УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ И БЕЗОПАСНОСТЬЮ НА НПЗ…… 226
О.Н. Федорова, Г.Е. Никифорова
СПЕЦИФИКА ОЦЕНКИ УСЛОВИЙ ТРУДА МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ…… 229
М.В. Гаврилова
МОБИЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ИНСТРУМЕНТ ГОСУДАРСТВЕННОГО НАДЗОРА В СФЕРЕ ОХРАНЫ ТРУДА…….. 231

Г.И. Коноплева
ПОНЯТИЕ КАДРОВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ОРГАНИЗАЦИИ…….. 234
И.С. Капустенко
ОСОБЕННОСТИ КАДРОВЫХ РИСКОВ И ИХ МИНИМИЗАЦИИ…… 236
Г.И. Коноплева
УПРАВЛЕНИЕ КАДРОВЫМИ РИСКАМИ В ОРГАНИЗАЦИИ…….. 238
О.П. Рябец
ДТП С ОСОБО ТЯЖКИМИ ПОСЛЕДСТВИЯМИ КАК ПРОБЛЕМА ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ…….. 241
РАЗДЕЛ 4. ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ И ПРИРОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ ОТ ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ АВАРИЙ И КАТАСТРОФ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ…… 243
Б.Б. Попов, П.Н. Коноваленко
ПРОБЛЕМЫ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ ОТ ЛАНДШАФТНЫХ ПОЖАРОВ……... 243
И.Г. Усанов, В.А. Гладенко
АКТУАЛИЗАЦИЯ ПРОБЛЕМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА СУДОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ …….. 246
А.А. Сулейманов, М.Н. Мусаев, Б.Б. Серков
СТЕПЕНЬ РИСКА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СПАСАТЕЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ ЯВЛЕНИЯХ НА ОБЪЕКТАХ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, СТРОИТЕЛЬСТВА, ТРАНСПОРТА…….. 249
Н.В. Муллер
АНАЛИЗ И ПРОГНОЗ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА СКЛАДЕ ГОРЮЧЕ – СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ…… 252
В.А. Наумов, Д.А. Пыленок
О МОДЕЛИРОВАНИИ РАЗВИТИЯ ПОЖАРА В СУДОВОМ МАШИННОМ ОТДЕЛЕНИИ…… 255
А.А. Роготнев, Н.Ф. Свинцова
ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ВОЗДУШНОГО СУДНА ПРИ ПОМОЩИ МОДЕРНИЗАЦИИ ПОЖАРНОГО АЭРОДРОМНОГО АВТОМОБИЛЯ АА-8.0 (30-60) НА БАЗЕ КАМАЗ 43118……. 258
И.В. Куканова, В.И. Маковецкий
СВЕТОФОР НА СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЯХ КАК ИНСТРУМЕНТ КОМПЛЕКСНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ КОЛЛЕКТИВОВ ОБЩЕСТВЕННЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ И ОКРУЖАЮЩЕГО ПРОСТРАНСТВА……. 260
О.Г. Хайитов, Б.Б. Тожимирзаев
ВЛИЯНИЕ СЕЙСМИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ДЕФОРМАЦИИ ПРИКОНТУРНОГО МАССИВА КАРЬЕРА КАЛЬМАКИР……... 262
Б.Т. Холматов, Г.Р. Караев, З.А. Бобомуродов
ПОДГОТОВКА НАСЕЛЕНИЯ МАХАЛЛЕЙ, ДОШКОЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ И ШКОЛ К ДЕЙСТВИЯМ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ……..... 265
РАЗДЕЛ 5. СРЕДА ОБИТАНИЯ, ОБРАЗ ЖИЗНИ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА….. 269
В.И. Морозов
ЗДОРОВЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ КАК ОСНОВНОЙ ФАКТОР БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В УДМУРТИИ …… 269
Е.В. Башкирцева, Н.В. Фурман
ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ ПОЯВЛЕНИЕМ СМОГА В КЕМЕРОВО И РЕСПИРАТОРНЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ У ДЕТЕЙ…….. 272

Е.В. Пескова
ОЦЕНКА БАЛАНСА НЕЙРОМЕДИАТОРОВ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ У ДЕТЕЙ, ПРОЖИВАЮЩИХ В ЗОНЕ АЭРОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ СОЕДИНЕНИЙ АЛЮМИНИЯ…… 275
О.Р. Куйчиев, А.А. Тайлаков, Г.Х. Худойбердиева
РЫБНЫЕ ЗАПАСЫ АЙДАР-АРНАСАЙСКИХ ОЗЕРНЫХ СИСТЕМ И ИХ ПЕРСПЕКТИВНОЕ РАЗВИТИЯ ……... 278
М.М. Трибун, А.В. Жуков, Л.И. Никитина
ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ИНФУЗОРИЙ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ГИДРОЭКОСИСТЕМ…… 283
В.С. Рыжеволова, Е.В. Воробьев
ЗАГРЯЗНЕНИЕ РЕКИ МИУС ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ CU, MN, AL, NI…….. 286
И.А. Тўйназарова, С.А. Тошпулатова
ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ АЙДАРО-АРНАСАЙСКОЙ СИСТЕМЫ ОЗЕР И ВОЗМОЖНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА НА ПЕРСПЕКТИВУ…….. 288
А.В. Карпуничев
ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТАЦИОНАРНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ……... 292
А.В. Карпуничев
ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ ПОВЕРХНОСТНЫХ ИСТОЧНИКОВ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ…….. 294
М.А. Землянова, М.С. Степанков
ОЦЕНКА КУМУЛЯТИВНЫХ СВОЙСТВ НАНОДИСПЕРСНОГО ОКСИДА АЛЮМИНИЯ ПРИ ПЕРОРАЛЬНОМ ПОСТУПЛЕНИИ……... 296
Ж.Ю. Кочетова, Н.В. Маслова, О.В. Базарский
СОДЕРЖАНИЕ НЕФТЕПРОДУКТОВ В ПОЧВОГРУНТАХ КАК МАРКЕР ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ……... 299
О.М. Плотникова, А.И. Рыкова, А.В. Шаров, А.Н. Накоскин
ВЛИЯНИЕ ОТРАБОТАННЫХ СОРБЕНТОВ НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ЛАБОРАТОРНЫХ МЫШЕЙ……... 302
О.Ю. Цветков, Д.С. Гурина
ФОРМИРОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ ПОД ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ ДЛЯ ПРЕРЕГРУЗКИ КРУПНОГАБАРИТНОГО ТЯЖЕЛОВЕСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ…… 305
Н.И. Чернышев, Е.С. Мойсюк
ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ ЗЕМЕЛЬ…… 308
О.Ю. Цветков, Д.П. Кирсанова
ИЗМЕНЕНИЯ КАДАСТРОВОЙ СТОИМОСТИ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ КУЛЬТУРНО-БЫТОВЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ…….. 311
В.А. Размыслов
О СОСТОЯНИИ НАШИХ ЛЕСОВ……... 314
И.С. Капустенко
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕХАНИЗМА МОТИВАЦИИ КОЛЛЕКТИВА В СОВРЕМЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ…….. 317
О.Ҳ. Жўраева, Ф.М. Имамова
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ В УЗБЕКИСТАНЕ…….. 319
Х.Б. Кирйигитов, З.А. Бобомуродов
ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ЭКОТУРИЗМА НА ПРИМЕРЕ УЗБЕКИСТАНЕ..... 323
М.Р. Арпентьева
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПСИХОТЕРАПЕВТИЧЕСКОЕ ПУТЕШЕСТВИЕ……... 326

Научное издание

ДАЛЬНЕВОСТОЧНАЯ ВЕСНА - 2018

Материалы 16-й Международной научно-практической конференции
по проблемам экологии и безопасности
(Комсомольск-на-Амуре, 27 апреля 2018 года)

Materials
16-th International scientific and practical conference
on environmental problems and safety
(Komsomolsk-on-Amur, Russia, on April 27, 2018)

Статьи публикуются в авторской редакции

Подписано в печать
Формат 60 × 84 1/8. Бумага 80 г/м^2. Ризограф RISO EZ 570E.
Усл. печ. л. 27,42. Уч.-изд. л. 14,00. Тираж 100 экз. Заказ .

Полиграфическая лаборатория
Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет» 681013,
Комсомольск-на-Амуре, пр. Ленина, 27.