



Министерство образования и науки Донецкой Народной Республики
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

I МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

16 февраля 2023 года

ПРОБЛЕМЫ ТЕХНОСФЕРНОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ, СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ГОРОДСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ КОНФЕРЕНЦИИ

Кафедра «Техносферная безопасность»

Макеевка 2023

УДК 614.8(574)
ВВК 68.9п78
Б 40

Сборник материалов конференции утверждён ученым советом
ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»,
протокол № 9 от 27.03.2023 г.

Редакционная коллегия:

В.Ф. Мушанов, Т.С. Башевая, В.В. Мамаев, А.Ф. Долженков, А.И. Сердюк,
Д.А. Козырь, В.В. Хазипова, В.Н. Радионенко, Я.О. Белецкий

Проблемы техносферной и экологической безопасности в промышленности, строительстве и городском хозяйстве: сборник материалов I Международной научной конференции, 16 февраля 2023 г. – Макеевка: ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», 2023. – 307 с.

Technosphere and Ecological Safety in Industry, Construction, and Urban Economy: Collection of materials of the Third International Scientific Conference, February 16, 2023. – Makeyevka: SEIHPE "Donbas national academy of civil engineering and architecture", 2023. – 307 p.

Настоящий сборник подготовлен по итогам конференции и представляет собой собрание научных работ, содержащих теоретические и практические исследования в области техносферной безопасности. Материалы, размещенные в сборнике, публикуются в авторской правке.

This collection was prepared based on the results of the conference and is a collection of scientific works containing theoretical and practical research in the field of technosphere safety. The materials of the collection are published in the author's edit.

Авторы научных работ несут ответственность за оригинальность текстов, а также достоверность изложенных фактов и положений.

© ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», 2023

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 1. ПРОБЛЕМЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

<i>Е.Б. Голубева, Л.В. Козырева</i> Анализ несчастных случаев на предприятиях, вызванных негативным воздействием специфических поражающих факторов.....	9
<i>Д.С. Силенко Ю.Л. Бутенко</i> Как строительные материалы при пожаре влияют на техносферную безопасность.....	11
<i>В.Е.Дзигим, С.А.Онищенко</i> Основы материаловедения при изучении техносферной безопасности.....	13
<i>Е.М. Алисова, М.В. Кравченко</i> Обеспечение безопасности и требований охраны труда при реконструкции сооружений в водоохранной зоне.....	15
<i>М.С. Хацько, С.А. Онищенко</i> Формирование компетенций специалиста в области техносферной безопасности.....	18
<i>А.М. Капизова, А.Г. Чернышова, Б.М. Насибулина.</i> Организация работы и проведения газоопасных работ на опасном производственном объекте.....	21
<i>С.А. Володин, С.А. Онищенко</i> Применение теплотехники в решении задач техносферной безопасности.....	23
<i>Е.И. Добрякова</i> Время прибытия пожарной техники как фактор обеспечения ликвидации пожаров с наименьшими потерями.....	26
<i>В.В. Лебедева, И.Н. Непочатых, О.В. Храпоненко</i> Огнезащита строительных конструкций - один из путей обеспечения техносферной безопасности.....	29
<i>О.П. Пашковский</i> Газотеплообменные процессы, происходящие в породных отвалах.....	32
<i>В.А. Бондаревский- Колотий, М.А. Ильин, А.А. Славко</i> Техносферная безопасность и контроль качества аппаратуры для рентгенодиагностики в учреждениях здравоохранения.....	35
<i>Л.Г. Бордюгов, Г.Л. Бордюгов</i> Необходимость внедрения судебной экспертизы техногенных происшествий.....	38
<i>Д.В. Чудновская, Ю.Л. Бутенко</i> Применение современных материалов для повышения теплозащиты средств индивидуальной защиты органов дыхания.....	41
<i>Д.А. Достовалова, Н.С. Подгородецкий</i> Алгоритм распределения опасных факторов производственной среды для выгрузчика на породном отвале с целью минимизации риска с использованием медианы Кемени....	44
<i>М.С. Хацько, С.А. Онищенко</i> Теплотехнические проблемы техносферной безопасности.....	47
<i>Н.З. Ильбалиева, Р.В. Муканов, О.Р. Муканова</i> Исследование характерных причин разрушения полипропиленовых трубопроводов системы отопления, при производственном браке.....	50
<i>А.Ф. Иваненко, П.Е. Мухин</i> Оценка риска чрезвычайных ситуаций на промышленных объектах	52
<i>А.Э. Корепанова, С.В. Леонтьева</i> Влияние геолого-географических факторов на строительный процесс в Республике Крым.....	55
<i>О.И. Коврижкин</i> Инертизация газообразным азотом изолированной тупиковой выработки.....	57

<i>В.М. Сабирова, М.В. Кравченко</i> Анализ потенциальных опасностей и вредностей тепличного комплекса.....	60
<i>А.А. Кружилина, А.Г. Илиев</i> Исследование производственной линии предприятия ООО «Вотерфолл-Про» г. Шахты по изготовлению бопп-пленки с целью выявления источников шума.....	62
<i>О.Д. Лукашевич, В.Н. Мельникова</i> Управление безопасностью оборудования придомовых детских площадок.....	65
<i>Р.В. Муканов, О.Р. Муканова, Беднев И.Э.</i> Влияние качества воды систем отопления и ГВС, на характер повреждения стальных трубопроводов.....	68
<i>М.А. Полухович, В.Г. Бурлов</i> Модель геоинформационного управления безопасностью электроснабжения региона....	71
<i>Ю.С. Потапова, Е.Ю. Колесников</i> Пути решения проблемы взрывов газа в жилых домах.....	74
<i>Н.Г. Ранга, А.А. Живов</i> Проблемные вопросы обеспечения органами государственного пожарного надзора пожарной безопасности на промышленных предприятиях Донбасса в первой половине XX столетия.....	76
<i>Е. А. Съедина, М. В. Кравченко</i> Актуальные вопросы безопасности и охраны труда в концепции архитектурного формирования регионального научно-технологического комплекса.....	79
<i>А.В Шатилюк А.В, В.Н. Медведев</i> Резервирование аппаратуры систем автоматического газового контроля угольных шахт.....	81
<i>А.В. Старченко, Д.В. Мачикина</i> Факторы, определяющие скорость образования накипи на стенках водогрейного оборудования тепловых электростанций.....	84
<i>С.А. Володин, С.А. Онищенко</i> Применение современных материалов для теплозащиты средств индивидуальной защиты органов дыхания.....	87
<i>А.А. Гумеч, М.В. Кравченко</i> Анализ и предложения по выполнению требований охраны труда на предприятиях зеленого строительства.....	89
<i>Д.Д. Вережак, В.Н. Радионенко</i> Влияние светодиодных ламп в жилых помещениях на зрение человека.....	92
<i>О.А. Мокроусова, В.А. Легаев, Т.С. Паничкина</i> Комплексная безопасность высотных зданий.....	94
<i>Н.Д. Разиньков</i> Паспортизация административно-территориальных единиц как необходимый элемент в системе антикризисного управления территории.....	96
<i>Л.Г. Левченко, А.А. Хабибулина</i> Проблемы обеспечения безопасности на химических предприятиях.....	98
<i>В. Schrempf</i> Global warming and refrigerants.....	101

СЕКЦИЯ 2. ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ, СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ГОРОДСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

<i>А.А. Берестовая, В.В. Шаповалов</i> Утилизация пероксидных компонентов средств регенерации воздуха с получением порошков функциональных магнитных материалов.....	106
---	-----

<i>Е.К. Джалетова, М.К. Томилов</i>	
Пути уменьшения содержания фосфатов в сточных водах.....	108
<i>И.Е. Сорвилова, Д.А. Козырь</i>	
Анализ технологий утилизации птичьего помета птицефабрик.....	111
<i>Е.А. Моторко, И.А. Занина</i>	
Проблемы захоронения и утилизации ТКО	114
<i>Верех-Белоусова Е.И.</i>	
Возможности переработки породных отвалов угольных шахт Донбасса как сырья для производства строительных материалов.....	117
<i>А.И. Сердюк, А.А. Александрова</i>	
Проблемы экологической безопасности при использовании водорода в качестве топлива в городском хозяйстве.....	120
<i>П. И. Рыжкова, А.Е. Кусков</i>	
Экологические угрозы при производстве пищевых продуктов.....	122
<i>М.Е. Ильина, А.О. Бичиянц</i>	
Комплексная система управления отходами региона.....	124
<i>А.М. Капизова, А.Г. Чернышова, Б.М. Насибулина.</i>	
Обеспечение безопасности наземных ландшафтов в результате процессов горения твердых бытовых отходов.....	128
<i>Т.Д. Лысикова, Е. Э. Самойлова</i>	
Совершенствование технологии очистки газовых выбросов производства асфальтобетонных смесей.....	130
<i>Хайдаров Мухабатхон Маъруфхонович, Хайдаров Аирафхон Маъруфхонович</i>	
Обеспечение экологичности и безопасности технологических процессов в системе экологического менеджмента промышленного предприятия.....	133
<i>А.Э. Цветова, В.Н. Радионенко</i>	
Анализ возможностей функционирования макеевской фильтровальной станции в условиях грядущей урбанизации.....	137
<i>В.А. Шкаредо, Г.А. Самбурский, А.С. Максимова</i>	
Особенности обращения с осадком сточных вод как с побочным продуктом.....	139
<i>Я.О. Белецкий</i>	
Повышение экологической безопасности при переработке и утилизации химических источников тока.....	142
<i>Е.В. Кулик, А.Е. Кусков</i>	
Проблема переизбытка бытовых отходов и способы ее решения.....	144
<i>М.Д. Тюрин, А.И. Сердюк</i>	
Переработки бутылок из полиэтилентерефталатового пластика.....	146
<i>Н.Н. Белоус, А.М. Бондаренко</i>	
Анализ сбрасываемых шахтных вод работающих и ликвидируемых угольных предприятий Донецкой Народной Республики.....	148
<i>Д.А. Билан, М.В. Кравченко</i>	
Обеспечение безопасности жизнедеятельности при формировании прибрежных рекреационных зон восточного Приазовья.....	151
<i>И.Н. Борбот</i>	
Эксплуатация водохранилища в паводочный период.....	153
<i>Е.Д. Бублей, А.Е. Кусков</i>	
Международно-правовые основы обеспечения экологических прав человека.....	156
<i>М.Е. Ефремова, В.А. Дмитриенко</i>	
Проблемы очистки шахтных вод с помощью водного гиацента	159
<i>С.С. Евтушенко, Н.С. Подгородецкий</i>	
Современное состояние проблемы обеззараживания воды.....	161

<i>М.И. Ежелева, Д.О. Ластков, М.П. Романченко</i>	165
Экологические риски и здоровье населения региона в современных условиях.....	
<i>С. А. Геппель</i>	
Недопустимость шумового загрязнения в помещениях жилых зданий.....	167
<i>В.О. Гранкина, Е.А. Трошина</i>	
Проблемы захоронения отходов техносферного производства.....	170
<i>Р.А. Громоздова, А.Е. Кусков</i>	
Влияние бытовых и промышленных отходов на экологию ДНР.....	172
<i>Ю.С. Ионуц, Д.А. Плотников, В.Н. Качан</i>	
Методики оценки концентрации пероксида водорода в отходе регенеративных изолирующих дыхательных аппаратов.....	174
<i>А.Э. Харламова, А.А. Мухин</i>	
Модернизация золоотвала астраханской ГРЭС.....	177
<i>Д. М. Хорошун, А. Е. Кусков</i>	
Проблемы функционирования системы экологической безопасности на промышленных предприятиях.....	180
<i>А.И. Божко, Д.В. Мачикина</i>	
Оценка экологического ущерба в процессе жизненного цикла твердого топлива.....	182
<i>А.О. Кинаш, А.Е. Кусков</i>	
Экологическая политика современных предприятий промышленности.....	185
<i>М.Е. Конев, А.С. Шляхов, С.Ю. Куликова</i>	
Акустический дискомфорт.....	187
<i>Е.Э. Копылова, Т.И. Савенкова</i>	
<i>Оценка экологического влияния автозаправочной станции, расположенной в г. Горловка, на окружающую среду.....</i>	191
<i>Я.В. Королёва, А.Е. Кусков</i>	
Экологическая безопасность при «Зелёном» строительстве.....	193
<i>Ю.В. Корытченко, В.В. Маркин</i>	
Совершенствование биологической очистки сточных вод за счет процесса ANAMMOX.....	195
<i>Л.В. Козырева, Н.А. Филиппова, Н.Н. Гусев</i>	
Обеспечение экологической безопасности на этапе разработки полимерных нанокомпозитов в условиях малых инновационных предприятий.....	200
<i>А.А. Кузина, Д.И. Мощенко, С.И. Колесников</i>	
Изменение целлюлозолитической активности в темно-серой лесной почве при химическом загрязнении.....	202
<i>Г.В. Ланин, Д.С. Пеньков, А.И. Сердюк</i>	
Характеристики основных факторов влияющих на выход биогаза при метановом сбраживании отходов животноводства.....	204
<i>К.А. Ларионова, Е.И. Ковалева</i>	
К вопросу адаптации интродуцированных форм и сортов рода ASTER L. в Донецкой Народной Республике.....	207
<i>Е.М. Малахова, А.Е. Кусков</i>	
Тенденции предупреждения негативного влияния строительства на окружающую среду.....	210
<i>Д. С. Михиёнок, В. В. Лихачева, М. В. Коновальчик</i>	
Факторы, влияющие на производительность мембранного оборудования.....	212
<i>Е.А. Нетесова, С.Ю. Куликова</i>	
Рациональное использование ресурсов окружающей среды с точки зрения экологии на примере проекта жилого дома.....	214

<i>Е.С. Павлова, Н.С. Подгородецкий, А.А. Свитто</i> Современные способы комплексного использования отвальной породы угольных шахт и обогатительных фабрик.....	218
<i>А.А. Постовой, С.А. Масленников</i> Выброс СО ₂ при монолитном и сборном строительстве ленточного фундамента.....	221
<i>Е.Г. Роговик</i> Перспективы применения бетонов, полученных на магнитоактивированной воде, в подземном строительстве.....	223
<i>А.Д. Ряцина, С.В. Леонтьева, А.Н. Миронов</i> Автоматизированная система контроля состояния локальных систем водоподготовки и водоотведения.....	226
<i>А.С. Бывалина, Е.Э. Самойлова, Ю.А. Ташкинов</i> Ремонт автомобильных дорог без отходов.....	229
<i>Е.С. Шкабура, А.В. Полякова</i> Современные перспективы развития эко-отелей.....	231
<i>А.О. Семенова, А.Е. Кусков</i> Экологические проблемы нефтяной промышленности.....	233
<i>К.Д. Гараус, В.А. Комаров</i> О некоторых особенностях и проблемах договора управления многоквартирным домом.....	236
<i>А.Э. Макарова, С.А. Онищенко</i> Особенности обеспечения экобезопасности объектов окружающей среды.....	238
<i>Д.Г. Мальшко, Е.Л. Головатенко</i> Применение дополнительных методов снижения солесодержания в шахтных водах для дальнейшего использования.....	240
<i>В.А. Середенко, А.Е. Кусков</i> Глобализация экологических проблем.....	244
<i>Е.С. Сергеева, У.П. Зырянова</i> Анализ экологических программ в системе регионального управления в Ульяновской области и республике Татарстан.....	245
<i>О.О. Шамптей, А.И. Сердюк</i> Вред окружающей среде при производстве и утилизации оборудования для возобновляемых источников энергии.....	248
<i>Т.В. Шаповалова, А.А. Берестовая, В.В. Шаповалов</i> Активация соединений магния в реакциях с диоксидом серы.....	251
<i>А.А. Шейх</i> Анализ эффективности применения рециклинга отходов строительства с последующим вовлечением их во вторичный оборот.....	253
<i>У.А. Солощенко, А.Е. Кусков</i> Рациональное использование земельных ресурсов.....	255
<i>Д.Г. Мальшко, Е.Л. Головатенко</i> Анализ последствий выбросов шахтного метана в атмосферу.....	258
<i>Н.А. Тарасов, А.Е. Кусков</i> Экологические проблемы и охрана окружающей среды.....	260
<i>А.В. Белоконева</i> Проблемы современного развития экотуризма в Донецкой Народной Республике	262
<i>Р.Р. Мостипан, Д.В. Мачикина</i> Анализ проблем, связанных с автопарком общественного транспорта в населенных пунктах.....	264
<i>А.А. Токарь, А. Е. Кусков</i> Проблема загрязнения окружающей среды как негативный фактор деятельности	

предприятия строительства.....	266
<i>Д.Р. Цибульняк, О.Л. Дариенко</i>	
Определение энергоёмкости процесса очистки отходящих газов объектов теплоэнергетики.....	268
<i>М.С. Усатова, Е.А. Трошина</i>	
Влияние топливно-энергетического комплекса на окружающую природную среду.....	271
<i>Е.И. Забельникова, Е.И. Саведчук</i>	
Экологический кризис крупнейшей Донецко-Макеевской агломерации Донбасса.....	274
<i>М.И. Жмака, В.В. Маркин</i>	
Разработка технологии локальной очистки сточных вод птицефабрики.....	277
<i>Н. Ч. Зиядова, Ю. Г. Страшнова</i>	
Влияние объектов незавершённого строительства на социально-экономические, экологические, планировочные характеристики городских территорий.....	281
<i>У.П. Зырянова, А.С. Гаврилов, В.С. Гусарова</i>	
Перспективы развития экологического туризма на территории города Ульяновска.....	283
<i>А.С. Бывалина, Е. Э. Самойлова</i>	
Экологическая оценка осадков сточных вод и использование их в качестве минерального порошка в дорожной отрасли.....	286
<i>В.Э. Котлярова, В.В. Мамаев</i>	
Улучшение экологической обстановки путем анализа теплового состояния породного отвала.....	288
<i>А.А. Ковригин</i>	
Моделирование систем экологической безопасности вблизи полигонов ТПБО.....	291
<i>А.А. Коломиец, А.Ф. Долженков</i>	
Оценка экологического риска загрязнения атмосферы выбросами котельных малой мощности.....	296
<i>Т.С. Башева, А.Н. Тимофеев</i>	
Изучение проблемы обращения с отходами в донецком регионе и определение основных путей ее решения.....	299
<i>Е.Д. Гатина, Е. Э. Самойлова</i>	
Повышение экологической безопасности при проектировании дорожного покрытия.....	302

СЕКЦИЯ 1. ПРОБЛЕМЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

УДК 614.8.067

АНАЛИЗ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ, ВЫЗВАННЫХ НЕГАТИВНЫМ ВОЗДЕЙСТВИЕМ СПЕЦИФИЧЕСКИХ ПОРАЖАЮЩИХ ФАКТОРОВ

Е.Б. Голубева, Л.В. Козырева

ФГБОУ ВО «Тверской государственной технической университет»

В данной статье описаны несчастные случаи, в том числе смертельные, которые произошли из-за халатного отношения рабочих к своей и чужой жизни. Рассмотрены их причины и даны рекомендации по предупреждению.

Ключевые слова: НЕСЧАСТНЫЙ СЛУЧАЙ, ПЕРЕЛОМ, УГОЛОВНОЕ ДЕЛО, ОТРАВЛЕНИЕ, РОБОТ, СВАРКА.

This article describes accidents, including fatal ones, that occurred due to the negligent attitude of workers to their own and other people's lives. Their causes are considered and recommendations for prevention are given.

Keywords: ACCIDENT, FRACTURE, CRIMINAL CASE, POISONING, ROBOT, WELDING.

Причины несчастных случаев, в том числе и смертельных, это нарушение требований охраны труда, неиспользование средств индивидуальной защиты, неправильно оцененная обстановка, спешка, невнимательность. Но происходят несчастные случаи по другим причинам: халатное отношение к своей и чужой жизни, неуместные шутки, агрессия и даже пренебрежение гигиеной. В данной статье будут рассмотрены такие ситуации, которые произошли на предприятиях машиностроительной отрасли.

Случай № 1. Рабочий шел по цеху, держал во рту конфету «Чупа – чупс». Споткнулся, подавился конфетой и задохнулся. Прибывшие врачи скорой помощи констатировали смерть.

На некоторых заводах приказом запрещено употреблять в пищу конфеты «Чупа – чупс» и леденцы на территории предприятия.

Случай № 2. На предприятии наступило время обеда. Все рабочие пошли в столовую, один остался доест семечки. Подавился, задохнулся. Когда его коллеги вернулись из столовой, он был уже мертв.

Рассмотрим несчастные случаи, в которых работники наносили друг другу травмы и возбуждалось уголовное дело.

Случай № 3. В цехе машиностроительного предприятия маляр должна была подняться по приставной лестнице, чтобы красить металлоконструкцию. Когда она поднялась на несколько ступенек, стоящий внизу слесарь решил над ней пошутить. Он взял шланг со сжатым воздухом (давление 6 атм), направил его на маляра и выпустил воздух на несколько секунд. В результате несчастного случая маляр была госпитализирована с разрывом прямой кишки, а на слесаря было заведено уголовное дело.

Количество пострадавших с травмой органов брюшной полости составляет 21 – 25% и не имеет тенденции к снижению. По оценке разных авторов, повреждение кишечника при закрытой травме животе составляет от 6,3 до 38,5%, летальность достигает 12 – 15%, а при разрывах брыжейки кишки, стенки кишки и массивных гематомах ее брыжейки с перитонитом летальность составляет 19 – 24%. [1]

Случай № 4. В одном из цехов машиностроительного предприятия работали стропальщик и оператор станков с ЧПУ (далее оператор). Оператор не имел удостоверения «стропальщик», но постоянно приходил помогать стропальщику выполнять его работу. Стropальщик несколько раз предупреждал оператора, чтобы тот ему не помогал, т. к. не

имеет право осуществлять строповку грузов, не умеет это делать правильно, не разбирается в схемах строповки. Но оператор все равно приходил. И стропальщик пошел на радикальные меры. Когда в очередной раз пришел оператор и начал зацеплять груз стропами, стропальщик взял железный багор, которым придерживают груз при перемещении, и ударил оператора по руке. В результате несчастного случая у оператора оказалась сломана рука (перелом пястной кости), а стропальщика допрашивал следователь.

Переломы пястных костей и фаланг составляют 10% от всех переломов костей скелета и 50% из них происходят в результате производственной травмы. Переломы пястных костей встречаются в 30% случаев от всех переломов костей кисти. Чаще данные повреждения наблюдаются у мужчин [2].

Еще один несчастный случай произошел с дворником, которая недооценила силу воздействия яда на организм человека и пренебрегла гигиеной.

Случай № 5. Дворник раскладывала крысиный яд на территории машиностроительного завода. Закончив свою работу, не помыв рук, она достала из кармана пряник и съела его. Этого оказалось достаточно, чтобы наступила смерть от отравления.

Родентициды – собирательное название средств, применяемых для борьбы с грызунами. В Российской Федерации разрешены к применению лишь родентициды антикоагулянтного действия (суперварфарины). Минимальная токсическая доза родентицидов не установлена [3].

Следующий несчастный случай произошел с участием сварочного робота. Роботизированная сварка – это новаторство в области сварочного производства. Новые технологии в сварке ориентированы на улучшение показателей процесса и повышение качества сварного соединения, а именно: уменьшение деформации металла; увеличение производительности процесса сварки; экономию расходных материалов; облегчение и упрощение управлением процессом сварки, внедрение цифровизации, роботизации процессов сварки; расширение возможностей соединения тонколистового металла различных марок; внедрение разработанных диагностических методик, применяемых для контроля качества сварных соединений; использование нового оборудования [4].

Случай № 6. На одном из предприятий сварку осуществлял робот. Для безопасности он обнесен защитным ограждением, за которое нельзя попасть, не остановив робот. Когда рабочий, контролирующий работу робота, выходит из ограждения, чтобы робот заработал вновь, нужно обязательно закрыть дверь ограждения и нажать кнопку «квитирование». Это нажатие подтверждает, что за ограждениями никого нет.

Рабочий остановил робот, зашел за ограждения. Пока он выполнял необходимые работы, за ограждения зашла уборщица. Не спросив рабочего, можно ли начать уборку, закончены ли работы, она начала мыть пол в зоне работы робота. Рабочий, не заметив ее, вышел за ограждения, закрыл дверь, нажал кнопку «квитирование», робот заработал. Уборщица погибла.

Нормы Трудового кодекса РФ, в частности ст. 212 и 225, обязывают работодателя проводить инструктажи по охране труда, обучение безопасным методам и приемам выполнения работ и оказания первой помощи пострадавшим [5]. О таких несчастных случаях необходимо рассказывать на инструктажах по охране труда.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Лебедев, А.Г. Закрытая травма живота с повреждением кишечника, изолированная и сочетанная / А.Г. Лебедев, П.А. Ярцев, Т.П. Македонская, Н.И. Кирсанов, Н.В. Шаврина, И.Е. Селина, В.В. Казакова — Текст: непосредственный // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2019. - № 5. – С. 82 – 87.

2. Уринбаев, П. Опыт лечения диафизарных переломов пястных костей кисти/ П. Уринбаев, М.У. Аширов, О.И. Салохий, Р.Х. Мирзаев — Текст: непосредственный //Scientific progress. – 2021. - № 5. – С. 230 – 233.

3. Галстян, Г.М. Случай массового отравления антикоагулянтными родентицидами / Г.М. Галстян, И.Л. Давыдкин, А.С. Николаева, Н.И. Вехова, Ж.Е. Павлова, И.С. Пономаренко, Е.Е. Клебанова, В.Г. Савченко — Текст: непосредственный // Гематология и трансфузиология. – 2020. - № 65 (2). – С. 174 – 186.

4. Горшкова, О.О. Новые технологии в сварочном производстве/ О.О. Горшкова — Текст: непосредственный // Modern high technologies. — 2021. – № 2. – С. 14 – 18.

5. Пузырев, А.М. К вопросу о повышении качества обучения в области безопасности и охраны труда на машиностроительных предприятиях / А.М. Пузырев, Л.В. Козырева, В.А. Мартемьянов — Текст: непосредственный // Механика и физика процессов на поверхности и в контакте твердых тел, деталей технологического и энергетического оборудования, 2020. №13. - С.101-107.

УДК 691

КАК СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРИ ПОЖАРЕ ВЛИЯЮТ НА ТЕХНОСФЕРНУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ

Д.С. Силенко Ю.Л. Бутенко

ГБОУ ВО «Академия гражданской защиты Министерства по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий Донецкой Народной Республики»

В данной работе рассмотрен вопрос поведения строительных материалов, которые используются в строительстве гражданских и промышленных объектов при пожаре. Как с процессом урбанизации техносферная безопасность подвергается изменениям.

Ключевые слова: СТРОИТЕЛЬСТВО, ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ГРАЖДАНСКИЕ И ПРОМЫШЛЕННЫЕ ЗДАНИЯ

In this paper, the question of the behavior of building materials that are used in the construction of civil and industrial facilities in case of fire is considered. As with the process of urbanization, technosphere security is undergoing changes.

Keywords: CONSTRUCTION, TECHNOSPHERE SAFETY, BUILDING MATERIALS, CIVIL AND INDUSTRIAL BUILDINGS

Техносферная безопасность—это широкое понятие, охватывающее производственную, бытовую и экологическую безопасность. Совокупность производственных, социальных и природных опасностей определяют техносферные опасности, которые разрушают техносферу. Таким образом, техносферная безопасность — это свойство объектов, выраженное в его способности противостоять негативным факторам- техносферным опасностям. [1]

За последние несколько десятилетий наблюдаются увеличение влияния техносферных воздействий на окружающую среду, ее экологию и безопасность. К новым техносферным проблемам относятся условия жизни человека в городах и промышленных центрах, производственные и бытовые условия жизнедеятельности. Подавляющее большинство урбанизированного населения проживает в техносфере, где жизнь существенно отличается от биосферных условий. Человек подвергается повышенным влияниям техногенных негативных факторов: изменяется соотношение между естественными природными и техногенными опасностями- количество техногенных опасностей возрастает.

Стремительный рост населения требует строительства новых гражданских и промышленных зданий. Строительство является одной из самой перспективной сферой в экономической области любого государства, однако, в современном мире существует большое количество различных строительных материалов, которые часто используют в качестве основного материала из-за сравнительно низкой стоимости, но они не

соответствуют нормам и требованиям пожарной безопасности. При неправильной эксплуатации и неосторожности возникают пожары, при которых горение низкокачественных и токсичных строительных материалов наносят огромный вред окружающей природной среде, тем самым нарушается техносферная безопасность. [1]

Основным направлением деятельности в области управления техносферной безопасности в строительстве является профилактика причин и предупреждение условий возникновения опасных ситуаций, в частности- пожаров. Рассмотрим на конкретных примерах самые опасные горючие строительные материалы, которые при горении выделяют вредные вещества в атмосферу.

Лидирующее место занимают продукты горения синтетических полимерных материалов. Большинство пластмасс при горении выделяют ядовитые вещества -такие как: циан водорода, оксид углерода, акролеин, хлористый водород, окислы азота, различные алифатические и ароматические углеводороды и другие. Чрезвычайно опасным является поролон, который используется в изготовлении мебели. Этот продукт при горении выделяет цианосодержащий газ, даже в незначительных количествах являющийся высокотоксичным и поражающим дыхательную и нервную системы человека. Среди тех, которые характеризуются низкой горючестью, следует выделить кремнийорганические соединения.

Изоляционные материалы (битум, рубероид и т.д.) при горении выделяют в окружающую среду фосген, цианистый и хлористый водород, ароматические и хлорированные углеводы, которые носят общедовитый и удушающий характер. Известно, что сгорание лишь 1 грамма различных полимеров приводит к выделению до 167 мг окиси углерода, до 144 мг окиси хлористого водорода, что намного превышает поражающие и смертельные концентрации этих веществ в помещениях среднего объема. Полностью избежать образования токсичных продуктов горения практически невозможно, если не исключить использование самих материалов. [2]

Загрязнение окружающей среды начинается уже на этапе переработки ресурсов на предприятиях, изготавливающих строительные материалы. В процессе производства образуется много отходов, выделяются- пыль, сажа, газы. Сами заводы занимают большие территории, где природа терпит разрушения в результате строительных работ.

Развитие техносферы значительно упростила жизнь людям, но и принесла много проблем, связанных с нарушением природного баланса. Аварии, пожары, чрезвычайные ситуации случаются ежедневно. Предупреждение подобных происшествий и снижение ущерба от них требуют целенаправленной работы по изучению обстоятельств их появления, использованию методов системного анализа и моделирования потенциально опасных процессов в техносфере.

Прежде всего, необходимо квалифицированно и массово информировать общественность о важности проблемы обеспечения безопасности человека в техносфере. При строительстве новых современных зданий и сооружений необходимо, выбирать качественные нетоксичные материалы, усилить противодействие факторам риска, соблюдать правила пожарной безопасности, опираясь на опыт прошлых лет.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Исаева, Л.К. Экологические последствия пожаров. Диссертация д-ра техн. наук /Л.К. Исаева — Текст: непосредственный // Академия ГПС МВД России. - М., 2001. - 107 с.
2. Романов, В.И. Прикладные аспекты аварийных выбросов в атмосферу/ В.И. Романов — Текст: непосредственный // М.: Физматкнига, 2006. - 368 с.

ОСНОВЫ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

В.Е. Дзигим, С.А. Онищенко

ГБОУ ВО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР

Объектом исследования в данной работе является решение задач техносферной безопасности с использованием теоретических знаний материаловедения, при обучении студентов научным основам выбора материала с учетом его состава, строения, термической обработки и эксплуатационно-технологических свойств, необходимых для машиностроения. Учтены особенности развития современных технологий

Ключевые слова: МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ, СВОЙСТВА МАТЕРИАЛОВ, ТЕХНОСФЕРА, БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕХНОСФЕРЫ, НАНОТЕХНОЛОГИИ.

The object of research in this paper is to solve the problems of technosphere safety using theoretical knowledge of materials science, while teaching students the scientific basics of choosing a material taking into account its composition, structure, heat treatment and operational and technological properties necessary for mechanical engineering. The peculiarities of the development of modern technologies are taken into account

Keywords: MATERIALS SCIENCE, PROPERTIES OF MATERIALS, TECHNOSPHERE, TECHNOSPHERE SAFETY, NANOTECHNOLOGY.

Материаловедение — наука, изучающая взаимосвязь между составом, строением и свойствами металлических сплавов и неметаллических материалов, а также изучение закономерностей их эволюции под влиянием механических, физико-химических и других воздействий.

Свойства материалов определяются не только их химическим составом, но и строением. Структуру можно модифицировать различными способами: легированием, грануляцией, деформацией, термической обработкой, химико-термическим и термомеханическим и др. Кроме того, на структуру и свойства материалов влияют высокое давление, вакуум, ультразвук, скорость охлаждения, ядерное облучение, лазерное лечение и др.

Материаловедение базируется на научных основах физики, химии и последних достижениях в области технологии производства полуфабрикатов и изделий [1].

Знание основ материаловедения и применение их в техносфере необходимо любому специалисту, работающему в области создания, эксплуатации оборудования и систем газоснабжения. Только изучив свойства материалов, можно обоснованно выбрать их для использования, правильно разработать технологический процесс обработки.

Техносфера - это измененная человеком часть биосферы, в которой наряду с природными опасностями присутствуют опасности, связанные с деятельностью человека, осуществляемой в интересах удовлетворения своих всё возрастающих жизненных потребностей.

В связи с ростом населения планеты, увеличением ее социально-экономических потребностей трансформация биосферы и развитие техносферы неизбежны.

Техносфера характеризуется по сравнению с биосферой более широкой номенклатурой опасностей и негативных воздействий, высокой вероятностью, величиной уровня и последствий (ущерба) их реализации.

Комплекс опасностей техносферы взаимосвязан и выступает как единая система связанных и влияющих друг на друга компонентов.

Безопасность техносферы - состояние техносферы, при котором обеспечивается приемлемый уровень опасностей и допустимая величина вредных воздействий на человека и природную среду.

Безопасность обеспечивается комплексной системой мер защиты человека и природной среды от опасностей и негативных воздействий, формируемых деятельностью самого человека и природных опасностей.

Материаловедение служит теоретической основой процессов обработки материалов давлением, литейного производства, сварки, нанесения гальванических покрытий, технологии обработки металлов резанием, изготовления инструментов и деталей машин.

Технология материалов - это комплексная учебная дисциплина, которая предоставляет базовую информацию о производстве и обработке материалов различного назначения для получения деталей определенной конфигурации с определенными свойствами, подходящими для различных машин, механизмов и конструкций.

Основными направлениями в развитии материаловедения является разработка способов производства чистых и сверхчистых металлов, свойства которых сильно отличаются от свойств металлов технической чистоты (с различными примесями в определенном количестве), с которыми преимущественно работают.

На сегодняшний день главной задачей материаловедения является создание материалов с заранее определёнными свойствами применительно к заданным параметрам и условиям работы. Большое внимание уделяется изучению работы материалов в особых условиях (низкие и высокие температуры, высокие нагрузки разного характера, агрессивные среды, облучение и т. д.).

Среди факторов, определяющих возможность и целесообразность практическую использования металлов и их сплавов, важнейшими являются их стоимость и дефицитность. Стоимость, в свою очередь, зависит от распространённости металлов в природе, химической устойчивости, определяющей способ и сложность производства, масштаба производства, степени совершенства технологий производства, хозяйственной и политической ситуации. Основным источником добычи металлов является земная кора и мировой океан.

Материаловедение является базовой учебной дисциплиной в подготовке инженерных кадров для различных сфер материального производства. Развитие науки «Материаловедение и технология материалов» постоянно находится в непрерывной связи с развитием человеческого общества и производства. Большую роль в развитии науки сыграли отечественные учёные.

Теоретическое материаловедение представляет собой научную физико-химическую дисциплину, но, с другой стороны, это прикладная технологическая дисциплина, которая описывает многие конкретные технологические процессы: термическую обработку (упрочнение, отпуск, отжиг, нормализацию), химико-термическую обработку и многие другие. При изучении информации о материаловедении и технологии конструкционных материалов «многоуровневая плавающая техника», упомянутая в контексте изучения химии, становится еще более сложной, поскольку она предназначена для объединения научных и технологических знаний во взаимодействии и взаимодействии.

Именно решение проблемы прочности и надежности материалов и конструкций и, следовательно, обеспечение безопасной эксплуатации изделий образуют «узел», который связывает информацию, содержащуюся в курсах «Материаловедение и технологии материалов». В настоящее время проводятся довольно глобальные исследования, связывающие науку о конструкционных материалах с проблемами безопасности.

Факторы, определяющие наибольшее использование определенных строительных материалов, включают: преобладание в природе химических элементов, составляющих эти материалы; химическая стабильность элементов, определяющих процесс и сложность производства; степень совершенствования технологии производства; физико-химические свойства.

Все металлы условно делятся на черные и цветные металлы. Черные металлы являются наиболее распространенными среди строительных материалов из-за их относительной дешевизны и физико-механических свойств. Цветные металлы имеют красный, желтый, белый цвет. Они обладают большой пластичностью, низкой твердостью, низкой температурой плавления. Известно, что олово обладает полиморфизмом.

Материаловедение опирается на три основных типа конструкционных и функциональных материалов - металлы, керамика и полимеры. Они создают симбиоз в виде композиционных материалов (КМ) или промежуточных между ними соответствующих гибридных соединений и материалов на их основе (типа металлических стекол или аморфных металлов, полупроводников, ситаллов, интерметаллидов и т.д.).

Соответственно, мы можем сделать вывод, что современное материаловедение, опираясь на ряд основных типов материалов (металлы, органические или неорганические полимеры, керамика и композиционные материалы (композиты) на основе трех перечисленных), представляет собой комплексную (междисциплинарную) науку и учебную дисциплину.

Следует выделить основные, наиболее важные проблемы, решением которых будет заниматься материаловедение в ближайшем будущем:

- 1) повышение конструктивной прочности массовых материалов;
- 2) создание новых композиционных материалов;
- 3) конструирование новых материалов на атомно-молекулярном уровне;
- 4) модифицирование поверхности высокоэнергетическими воздействиями;
- 5) изучение и использование новых наноструктурных углеродных кластеров-фуллеренов и нанотрубок[2].

В настоящее время наноматериалы стали активно применяться для создания качественно нового оборудования, которое открывает новые перспективы в плане повышения устойчивости и безопасности самых различных конструкций, узлов и агрегатов.

Выводы

Таким образом, даже такое краткое описание современных достижений и проблем материаловедения и технологии производства материалов свидетельствует, что эти научные дисциплины находятся в стадии революционных перемен и входят в число ключевых факторов научно-технического прогресса.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. *Материаловедение: Учебник для высших технических учебных заведений/ Б.Н. Арзамасов, И.И. Сидорин, Г.Ф. Косолапов и др.— Текст: непосредственный// Под общ. ред. Б.Н. Арзамасова. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Машиностроение, 1996. — 384 с.:*

2. *Лейкин, А.Е. *Материаловедение. Учебник для машиностроительных специальностей вузов/А.Е. Лейкин, Б.И. Родин — Текст: непосредственный// М.: Высшая школа, 2021.- 416 с.: ил.**

УДК 331.45

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЙ ОХРАНЫ ТРУДА ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ СООРУЖЕНИЙ В ВОДООХРАННОЙ ЗОНЕ

Е.М. Алисова, М.В. Кравченко

ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

Рассмотрены вопросы обеспечения безопасности и требований охраны труда при строительстве, реконструкции зданий и сооружений с учетом их функционирования в водоохранной зоне. Цель - снижение количества несчастных случаев на строительных

площадках. Предложены меры предотвращения загрязнения окружающей среды, а в частности, водных объектов при строительстве в пределах водоохраных зон.

Ключевые слова: ВОДООХРАННАЯ ЗОНА, ОХРАНА ТРУДА, СТРОИТЕЛЬНАЯ ОТРАСЛЬ, САНИТАРНО-ЗАЩИТНЫЕ ЗОНА, РЕКОНСТРУКЦИЯ.

The issues of ensuring safety and labor protection requirements during construction, reconstruction of buildings and structures, taking into account their functioning in the water protection zone, are considered. The goal is to reduce the number of accidents at construction sites. Proposed measures to prevent pollution of the environment, and in particular, water objects during construction within the water protection zones.

Keywords: WATER PROTECTION ZONE, LABOR PROTECTION, CONSTRUCTION INDUSTRY, SANITARY PROTECTION ZONE, RECONSTRUCTION.

Очень важным является соблюдение требований законодательства и комплекса нормативов и правил организации труда при строительстве, реконструкции зданий и сооружений с учетом их функционирования в водоохранной зоне с целью обеспечения безопасности людей и сохранения водных объектов.

Охрана труда – это система обеспечения безопасности, а также сохранения здоровья работников в процессе трудовой деятельности, всеми способами и мерами, такими как: правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические и реабилитационные.

Одной из самых опасных отраслей производства, является – строительство. Временный характер и изменение места работ, неблагоприятный климат, а также воздействие вредных производственных факторов (пыль, шум, вибрация и др.) – далеко не все особенности труда в сфере строительства.

Статистические данные для строительного сектора выявляют один из худших показателей гигиены и безопасности труда по сравнению с другими видами деятельности. Работники строительной отрасли испытывают колоссальное негативное воздействие химических и биологических факторов риска. Следует добавить, что строительная отрасль также негативно влияет на физическое состояние трудящихся из-за тяжелых физических нагрузок, переработок, частых несчастных случаев и травм на производстве.

Для разрешения острых проблем охраны и повышения безопасности на строительной площадке следует учредить ряд правил и санитарных норм таких как:

- интеграция стандартов здоровья;
- введение поощрений предприятий за использование контроля и методов проверок на соответствие требованиям санитарно-защитных норм и безопасности;
- создание нормативной документации, регламентирующей систему, направленную на помощь малому и среднему бизнесу;
- решение вопросов обеспечения безопасности и здоровья рабочих на этапе проектирования строительных объектов;
- мотивация к высоким стандартам безопасности и здоровья с помощью социального диалога и соглашений на обучение в целях сокращения аварийных ситуаций.

Планировка и застройка жилых районов подразумевает решение ряда основных санитарно-гигиенических вопросов (выбора территории под жилищное строительство; создание искусственного микроклимата; защиты населения от шума и пыли).

Для строительства рекомендуется отводить наиболее благоприятные по санитарно-гигиеническим требованиям территории, приближенные, по возможности, к открытым водоемам и зеленым массивам.

Выравнивание природно-климатических условий, производится архитектурными методами, путем создания искусственного микроклимата. На небольших участках застроенных территорий это можно осуществить с помощью определенных планировочных приемов и озеленения.

Для защиты населения от городского шума следует:

- увеличивать расстояние между источниками шума и защищаемыми объектами;
- применением акустически непрозрачных экранов (откосов, стен и зданий-экранов), специальных шумозащитных полос озеленения;
- использовать различные приёмы планировки.

Градостроительные мероприятия направлены на снижение концентрации выхлопных газов в атмосфере и включают в себя особые приемы и методы застройки, озеленение автомагистралей и дорог, а также размещение жилой застройки по принципу зонирования. В первой части застройки от магистрали размещают здания пониженной этажности, затем — дома повышенной этажности и в глубине застройки — детские и лечебно-оздоровительные учреждения.

Для решения проблемы безопасности функционирования зданий и сооружений в водоохранной зоне обязательным условием является установление и соблюдение санитарно-защитной зоны и прибрежно-защитной полосы. В границах водоохраных зон с целью регулирования плодородия почв запрещается:

- использование сточных вод;
- размещение кладбищ, скотомогильников, объектов отходов производства и потребления;
- строительство и реконструкция автозаправочных станций, складов горюче-смазочных материалов;
- добыча полезных ископаемых;
- организация мусорных свалок.

Размер санитарно-защитной зоны и рекомендуемые минимальные разрывы устанавливаются в соответствии с санитарными правилами и нормативами. Ориентировочный размер санитарно-защитной зоны должен быть обоснован соответствующим проектом с расчетами ожидаемого загрязнения атмосферного воздуха и уровней физического воздействия на атмосферный воздух.

В пределах санитарно-защитной зоны и на её внешней границе не допускается превышение предельно допустимых концентраций (ПДК) загрязняющих веществ для атмосферного воздуха населенных мест, предельно допустимых уровней (ПДУ) физического воздействия на атмосферный воздух.

В проекте на строительство новых зданий производств и сооружений или реконструкцию должны быть предусмотрены мероприятия и средства на организацию санитарно-защитных зон, включая отселение жителей, в случае необходимости.

Разрешение на любой вид деятельности, планируемой в водоохранной зоне, а также оказывающей воздействие на водные биологические ресурсы и среду их обитания (строительство капитальных/временных объектов, реконструкция объектов, строительство линейных объектов, пересечение водотоков автотранспортом, строительство мостовых переходов постоянных/временных, организация туристического лагеря или любая иная деятельность) должна пройти согласование в органах местного самоуправления, во избежание загрязнений и ухудшений флоры и фауны водного объекта.

К сожалению, строительная индустрия сопряжена с воздействием всевозможных негативных факторов, которые невозможно устранить в полной мере или уменьшить их степень воздействия на трудящихся и население, проживающее на прилегающих территориях до нормативных значений. Для обеспечения безопасности, сохранения здоровья и жизни работников строительной отрасли следует повысить эффективность системы управления охраной труда на предприятиях. Также, во избежание загрязнения окружающей среды, а, в частности водоёмов, следует учитывать и неукоснительно соблюдать санитарные нормы при проектировании и на всех этапах строительства объектов.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Охрана труда в строительстве: практическое пособие / — Текст: непосредственный // Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, Инженерное республиканское унитарное предприятие "Белстройцентр". — Минск: Белстройцентр, 2016. — 132
2. Производственная безопасность: практические работы: учебное пособие / С. С. Тимофеева, С. А. Миронова — Текст: непосредственный // Москва: Форум, Инфра-М, 2018. — 446
3. Федеральный закон Российской Федерации «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.1997 № 116-ФЗ (с изм.) — Текст: непосредственный.
4. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (с изм.) — Текст: непосредственный

УДК 504.03

ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ СПЕЦИАЛИСТА В ОБЛАСТИ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

М.С.Хацько, С.А.Онищенко
ГБОУ ВО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР

Аннотация-объектом исследования является решение задач техносферной безопасности с использованием теоретических знаний теплотехники, проблемы окружающей среды, процессов горения топлива, основные формулировки и принципы специалистов техносферной безопасности.

Ключевые слова **ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ГОРЕНИЕ, ОКИСЛЕНИЕ, СОСТАВ ТОПЛИВА, ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, СПЕЦИАЛИСТ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

Abstract-the object of the study is the solution of technosphere safety problems using theoretical knowledge of thermal engineering, environmental problems, fuel combustion processes, basic formulations and principles of technosphere safety specialists.

Keywords **TECHNOSPHERE SAFETY, GORENJE, OXIDATION, FUEL COMPOSITION, ENVIRONMENTAL PROTECTION, TECHNOSPHERE SAFETY SPECIALIST**

Время, в котором мы живём, существует одна из главных проблем – это загрязнение окружающей среды. Это происходит из-за большого количества отходов, энерго- и ресурсозатрат, выбросов, сбросов, электромагнитного, радиационного загрязнения и общей нагрузки на окружающую среду.

В связи с вышеперечисленными проблемами, Техносферная безопасность играет большую роль в жизни людей.

Теплотехника затрагивает одну из главных тем техносферной безопасности. А именно – топливо и процессы горения топлива [1].

Горением называют процесс быстрого окисления горючего в высокотемпературной зоне [2].

Температура зажигания - это температура, до которой необходимо нагреть топливо и необходимое для его горения количество воздуха, чтобы началось интенсивное соединения элементов топлива с кислородом воздуха [3].

Все виды топлива по агрегатному состоянию могут быть разделены на твердые, жидкие, газообразные.

По способу получения на естественные и искусственные.

По способу применения- на энергетическое, промышленное, бытовое.

Состав топлива. Топливо в том виде, в котором оно поступает к потребителю называется рабочим. Основными химическими элементами топлива являются: С-углерод, Н-водород, О-кислород, N- азот, S- сера, А-пепел, W- вода.

Твердые негорючие примеси определяют зольность топлива А.

Топливо является сложным химическим соединением, распадающимся на простые элементы только в процессе горения. Условность такого представления обозначается символами элементов без учета валентности их молекул.

Топливо, из которого полностью отделена влага, называется абсолютно сухим.

Вид влаги и формы ее связи с органическим веществом топлива разнообразны. Средняя влажность в рабочем состоянии топлива составляет для торфа 35%, дров 30%, бурого угля 18-33%, каменного угля 3-5% [1].

Важной характеристикой топлива является теплота сгорания.

Теплота сгорания - это количество теплоты, которая выделяется при полном сгорании одного килограмма твердого топлива и при охлаждении продуктов горения до начальной температуры процесса.

Теплота сгорания топлива зависит от температуры, при которой происходит процесс сжигания, но, как правило, сообщают данные при температуре 20 С.

Выход летучих веществ. При нагреве топлива без доступа воздуха проходит термический распад топлива с выделением летучих веществ и твердого нелетучего остатка.

В состав нелетучего остатка входят углерод С (кокс) и зола А.

Выход летучих веществ колеблется от 4% для антрацита, до 85% для нефти.

Процесс сухой перегонки при $t=1050-1100^{\circ}\text{C}$ называется коксованием.

Газообразное топливо. В котельных установках используется природный и доменный газ. Состав газообразного топлива представляют в объемных процентах горючих и негорючих газов [1].

Техносферная безопасность-это направление подготовки специалистов в области охраны труда, обеспечения промышленной безопасности технологических процессов и производств как в нормальных условиях, как и в условиях чрезвычайных ситуациях.

Защита человека и окружающей среды от самого человека и его техногенной деятельности — важнейшие профессиональные задачи, обеспечивающие всеобщую безопасность.

Неполадки в сложнейших производственных и промышленных комплексах могут стать причиной экологических или техногенных катастроф.

С одной стороны, специалист по техносферной безопасности защищает находящуюся вокруг среду от влияния человеческой деятельности:

- контролирует уровень выбросов вредных веществ в атмосферу и гидросферу;
- определяет допустимые нормы и пределы вмешательства человеческой деятельности в природу.

С другой стороны, он обеспечивает безопасность человека в техногенной среде:

- занимается охраной труда работников производств;
- предупреждением травматизма и профессиональных заболеваний;
- контролирует все виды безопасности: пожарную, радиационную и т.д.

Специалист по техносферной безопасности — обобщенное название профессии, к которой относятся такие специалисты, как: Инженер по техническому надзору, Аналитик безопасности и рисков. В XX веке всех подобных специалистов называли инженерами по охране труда. Но в современном мире высоких технологий недостаточно знаний только лишь инструкций по технике безопасности. Особенности профессии - функциональные обязанности специалиста по техносферной безопасности зависят от отрасли, в которой он работает и занимаемой должности.

Общие для всех сфер деятельности компетенции:

- выявление возможных источников опасностей и определение их уровня на производстве;
- определение зон, в которых техногенный риск повышен;
- разработка требований по технике безопасности, средств спасения и организационных мероприятий в инвестиционных проектах;
- составление внутренних инструкций по технике безопасности на конкретном предприятии;
- регулярное проведение инструктажа по технике безопасности среди сотрудников производства;
- проведение контроля за состоянием средств защиты и выполнением работниками требований техники безопасности;
- проведение экологической экспертизы и контроль за рациональным использованием природных ресурсов;
- изучение воздействия человека и его деятельности, а также природных стихий на промышленные объекты.

Важные качества специалиста техносферной безопасности

Личные качества:

- ответственность
- коммуникабельность
- умение работать в команде
- развитое перспективное мышление
- аналитические способности
- пространственное воображение
- умение работать самостоятельно при минимальном контроле
- способность принимать точные, взвешенные и ответственные решения
- умение анализировать и систематизировать информацию
- постоянное стремление к повышению квалификации
- освоение технологических изменений и технических новшеств
- хорошая физическая и психологическая форма

Профессиональные навыки:

- компетентные знания в сфере деятельности, в которой специализируется;
- владение конструкторским программным обеспечением;
- умение работать с чертежами;
- знание материалов и системы стандартов техники безопасности;
- знание приёмов эксплуатации техники и оборудования на производстве;
- владение конструкторским программным обеспечением [3].

Выводы

Широкое использование тепловой энергии не только на электрических станциях, но и в других отраслях промышленности и на транспорте делает понимание процессов и знание конструктивных схем, применяемых современной теплотехникой, необходимыми при подготовке инженеров техносферной безопасности. Знание закономерностей различных теплофизических процессов является необходимым при разработке мер предупреждения и способов ликвидации последствий разного рода чрезвычайных ситуаций, во многих случаях сопровождающихся пожарами и взрывами.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Теплотехника: Учеб. для вузов / А. П. Баскаков, ТЗ4 Б. В. Берг, О. К. Витт и др — Текст: непосредственный // Под ред. А. П. Баскакова.—2-е изд., перераб.— М.: Энергоатомиздат, 1991.— 224 с: ил.

2. Баранов, В.М. Основы теплоиспользования: Учеб. пособие / В.М. Баранов, В.В. Литвинчук — Текст: непосредственный //Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2005. - 82 с.: ил.
3. Геращенко, О. А. Тепловые и температурные измерения. Справочное руководство/ О.А. Геращенко — Текст: непосредственный// К.: Накова думка, 1995, 304 с.

УДК 665.72

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ И ПРОВЕДЕНИЯ ГАЗООПАСНЫХ РАБОТ НА ОПАСНОМ ПРОИЗВОДСТВЕННОМ ОБЪЕКТЕ

Капизова А.М., Чернышова А.Г., Насибулина Б.М.
Астраханский государственный архитектурно-строительный университет
Астраханский государственный университет имени В.Н. Татищева

В данной статье рассмотрены особенности проведения газоопасных работ на производстве опасного промышленного объекта. Рассмотрены процессы проведения и основные опасности, возникающие в период проведения газоопасных работ.

Ключевые слова: ГАЗООПАСНЫЕ РАБОТЫ, ПРОИЗВОДСТВО, НАРЯД-ДОПУСК, ЗАГЛУШКИ.

This article discusses the features of conducting gas-hazardous work in the production of a hazardous industrial facility. The processes of carrying out and the main hazards arising during the period of gas hazardous work are considered.

Keywords: GAS-HAZARDOUS WORK, PRODUCTION, WORK PERMIT, PLUGS.

Процесс добычи и использования человечеством природных ископаемых, развития технологических средств и методов разработки месторождений и переработки угля, железа, нефти, газа, золота и других нужных людям полезных ископаемых всегда привлекали внимание исследователей и обширную научно-техническую общественность. Необходимость тратить немалые средства в развитие науки и технологии требует предвидения наиболее эффективных путей развития государства. Развитие нефтегазовой и нефтехимической промышленности не стало исключением. Добыча и переработка нефти и природного газа на данный момент является одним из основных направлений стратегии развития государства и предполагает собой сложный комплекс проведения газоопасных работ.

Неотложные газоопасные работы - газоопасные работы, направленные на недопущение аварий и инцидентов, обеспечение стабильной работы объектов.

К газоопасным работам относятся внутренние осмотры, чистка, ремонт, разгерметизация технологического оборудования, коммуникация, работы с, связанные с установкой и снятием заглушек на оборудовании и трубопровода, работы внутри емкостей (оборудование, печи технологические, сушильные барабаны, реакторы, цистерны, резервуары, а также коллекторы, тоннели, колодцы, приямки, траншеи (глубиной от 1 м и более) и другие подобные места), при проведении которых не исключена возможность выделения в рабочую зону взрывопожароопасных или вредных паров, газов и других веществ, которые могут способствовать взрыв, возгорание, оказать негативное воздействие на организм людей, а также работы при недостаточном содержании кислорода (объемная доля ниже 20%) в рабочей зоне.

На каждом объекте производства Астраханского ГПЗ должны осуществляться меры по уменьшению количественного показателя газоопасных работ и улучшению уровня их безопасности посредством модернизирования технологических процессов и их аппаратного оформления, внедрения современных методов диагностики, средств гидравлической, механической, химической очистки технического оборудования и

коммуникаций, оснащения технологических схем надежными средствами отключения отдельных узлов и аппаратов [1].

На производстве Астраханского ГПЗ по каждому объекту должен быть разработан, утверждён и внедрен перечень газоопасных работ.

В перечне газоопасных работ должны быть указаны: объект, место и характер газоопасной работы, возможные вредные и опасные производственные факторы при ее проведении, категория исполнителей (персонал объекта, газоспасательной части, подрядной организации), выполняющих указанные работы, основные мероприятия, обеспечивающие безопасность выполняемых работ.

Перечень газоопасных работ разрабатывается руководителем объекта производства Астраханского ГПЗ. Перечень должен быть согласован с газоспасательной частью пожарно-спасательной службы Астраханского ГПЗ (далее – ГСЧ ПСС), службой промышленной безопасности Астраханского ГПЗ или с лицами, назначенными ответственными за осуществление производственного контроля. Перечень газоопасных работ утверждается главным инженером Астраханского ГПЗ. Главный инженер Астраханского ГПЗ распорядительным документом определяет службы и подразделения, на которые возложены полномочия по согласованию перечня газоопасных работ. Перечни газоопасных работ объектов производства Астраханского ГПЗ должны пересматриваться и переутверждаться не реже 1 раза в год (не позднее 10 декабря), а также при изменении технологического процесса и технологической схемы производства Астраханского ГПЗ.

Основными характерными опасностями, вероятность возникновения которых возрастает в период проведения газоопасных работ, при которых работы должны быть прекращены представляют собой появления на рабочих местах различной концентрации вредных и токсичных веществ.

К подобным факторам необходимо отнести: появление на рабочем месте вредных и токсичных газов H_2S с концентрацией выше ПДК ($10\text{мг}/\text{м}^3$), появление на рабочем месте вредных и токсичных газов $H_2S+u/v=3$ $\text{мг}/\text{м}^3$, появление на рабочем месте вредных и токсичных газов $u/v=300$ $\text{мг}/\text{м}^3$, снижение содержания кислорода в воздухе ниже 20% объемных (при работах внутри аппаратов), появление на рабочем месте вредных и токсичных газов H_2S и SO_2 с концентрацией выше ПДК ($10\text{мг}/\text{м}^3$) [2].

Работы по установке (снятию) заглушек, отнесенные к газоопасным работам без оформления наряда-допуска, проводятся работниками промышленного объекта согласно мерам безопасности, прописанных в технологическом регламенте, производственных инструкциях на рабочих местах или в специально разработанной инструкции. Процессы установки и снятия заглушек нужно записывать в журнале учета установки и снятия заглушек с указанием их номеров и позиций на схеме установки заглушек, прилагающаяся к наряду-допуску на ведение газоопасных работ. У емкостных аппаратов в электрораспределительных устройствах необходимо наличие информационных плакатов «Не включать: работают люди!», а по окончании работы, необходимо снять данные плакаты, что возлагается на ответственного за проведение газоопасных работ.

На производствах используется и перерабатывается огромное количество горючих и взрывопожароопасных веществ. Объемы и количества данных продуктов на промплощадках достаточно значительны, по причине ввода крупнотоннажных агрегатов высокой производительности. Интенсификация взрывоопасных производств обусловила необходимость повышения (приближения к критическим значениям) таких важных параметров, как давление, температура, соотношение горючих компонентов с окислителями и др. Поэтому увеличивается непосредственная опасность взрывов колоссальной разрушительной силы, которая может привести к травмам и смертельному исходу работников [1].

В связи со всем перечисленным, газоопасные работы, которыми занимается персонал на промышленном площадках являются важнейшей составляющей промышленного производственного оборота.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасного ведения газоопасных, огневых и ремонтных работ», утвержденных приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 20 ноября 2017 г. N 485 — Текст: непосредственный.

2. «Методические рекомендации ООО «Газпром газобезопасность» от 18.04.2012 № 42-10/1541 «Контроль воздушной среды» — Текст: непосредственный.

УДК 621.1.016

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕПЛОТЕХНИКИ В РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

С.А. Володин, С.А. Онищенко
ГОУ ВО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР

Объектом исследования данной работы является решение задач техносферной безопасности с использованием теоретических знаний теплотехники, проблемы окружающей среды, процессы горения топлива, основные формулировки и принципы теплотехники.

Ключевые слова: БИОСФЕРА, ТЕПЛОТЕХНИКА, ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, КОМПЛЕКСНОСТЬ, МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ

The object of the research of this work is the solution of the problems of technosphere safety using theoretical knowledge of heat engineering, environmental problems, gorenje processes, the basic formulations and principles of heat engineering.

Keywords: BIOSPHERE, HEAT ENGINEERING, TECHNOSPHERE SAFETY, COMPLEXITY, MANAGEMENT METHODS

На современном этапе научно-технического прогресса деятельность человека, направленная на повышение комфортности его существования, одновременно становится потенциальным источником формирования многочисленных вредных и опасных факторов новой антропогенной среды обитания. В этой связи личная и общественная безопасность перестает быть уделом исключительно специалистов-профессионалов и становится насущной проблемой каждого человека. Техногенные аварии и катастрофы являются одним из основных источников экологических бедствий, последствия которых наносят вред еще длительное время.

Мы живем в динамично меняющемся мире, где постоянно появляются и исчезают новые концепции и подходы. Помимо всех социальных процессов, мы можем с уверенностью сказать, что техника и технологии определяют нашу жизнь. Резкое усиление антропогенной нагрузки на природу привело к нарушению экологического равновесия, нанося ущерб не только среде обитания, но и здоровью человека. Биосфера постепенно утратила свое главенствующее значение и начала трансформироваться в техносферу в населенных районах [1].

Теплотехника - это наука, занимающаяся проблемами получения, преобразования и использования энергии. Очевидно, что чем меньше потери будут при использовании или преобразовании энергии, тем выше будет других эффективность дмитренко производства влияние и большую теплоты выгоду получают получит теплоты каждый опасных человек.

Техносферная безопасность - это направление подготовки специалистов в области охраны труда, обеспечения промышленной безопасности технологических процессов и производств как в нормальных условиях, так и в условиях чрезвычайной ситуации.

Широкое второе использование тепловых теплоты которых энергии основ не только раздел на электрических ситуации станциях, районах но и в других котельных отраслях метод промышленности среды и на транспорте тепловых делает когда понимание знание процессов более и знание процессов конструктивных подход схем, энергии применяемых веществ современной области теплотехники, жизнь необходимыми можем при наиболее подготовке социально инженеров установки самых живем различных живем специальностей. Знание областью закономерностей различных получают теплофизических районах процессов стала является переработка необходимым наиболее при одним разработке чепиков мер пономарев предупреждения указаний и способов котельных ликвидации теплоту последствий какой-то разного ухудшение рода ухудшение чрезвычайных которые ситуаций.

Обеспечение процессов техносферной будущем безопасности - создание свойств благоприятных лежит для кроме человека носят условий наиболее существования кукин в преобразуемой дмитренко человеком энергии биосфере [1].

Увеличение привело влияния сказать человека топлива привело ситуациях к нарушению энергии экологического второй и природного нагрузки баланса, только а также насыщенной вызвало тепловых деградацию пожарами среды случае и ухудшение ситуации состояния тепловых людей. В оценки какой-то среда степени ситуациях техносферной причём безопасности делаются схожа взрывы с областью процессов охраны котельных труда. Она наиболее охватывает также не только когда сферу личная обеспечения создание безопасности дмитренко работников, энергии но и экологию.

Биосфера случае потеряла когда свой которых первоначальный теплоты вид процессы и постепенно горючей стала областях превращаться будет в техносферу.

В тепловой основу когда управления ситуациях техносферной которые безопасностью пожарами заложено тепловой несколько насыщенной принципов

1. Комплексное рядом и системность - комплексный получит и системный областью подход обществе к решению кукин поставленных типов задач.

2. Демократический инженеров централизм - использование тепловой адекватного кроме сочетания, областях как среди централизованного, котельных так общества и децентрализованного харламова метода пособие управления.

3. Коллегиальность горючей и единоначалие - все нарушению решения создание по управлению дудник в области только техносферной ситуаций безопасности тепловой должны создание приниматься другим коллегиально (коллективно), взрывы учитывающий горючей мнению методы специалистов владельцы в различных данный областях. Но только при ситуаций этом принципов ответственность которой за применение установки коллегиальных опасных решений такой лежит установки на высшем только руководстве.

4. Научность - система привело управления случае должна только строиться насыщенной исключительно какой-то на научно-обоснованных ситуации фактах.

5. Сочетание привело территориального которых и отраслевого дмитренко подхода области в управлении. Такой горючей принцип исчезают подразумевает зданий использование установки методов, ухудшение как получают отраслевого новых управления, основ так теплоты и территориального.

Кроме метод принципов различают управления взрывы существуют можем и методы влияние управления:

1. Социально - экономический привело метод. Данный жизнь метод только основан энергии на материальное дудник вознаграждение процесс сотрудников, кукин может различают способствовать установки их более харламова качественной знание работе.

2. Экономический талантов метод. Данный нарастали метод будет основан социально на материальной работа заинтересованности процессов сотрудников, инженеров поскольку процессы данный ухудшение метод тепловых стимулирует рядом инициативность случае

среди социально персонала, методы повышает основы эффективность харламова организации.

3. Административные социально методы начала основаны рядом на жестком сказать подчинении основы сотрудников фактах и бесспорном система выполнении этого ими энергии указаний, влияние которые наиболее часто жизнь носят человека вынужденный пожарами характер. Такой человека метод областью применяется, отрасль если тепловой разнообразие другим выбора менее альтернативных тепловой решений человека минимально.

4. Социально - психологические более методы. Такой пособие метод сочетания двух структуры видов. Первый причём вид пожарами подразумевает пономарев создание получают благоприятного сумевшего психологического работа климата знаний в отношениях менее между процессов работниками отношению и руководством. Второй метод вид поскольку связан также с предоставлением подходы сотрудникам создание возможности подход реализации биосфере своих система талантов, является а также подходы поощрения методы их в случае основные успеха.

5. Организационно - правовой теплоту метод. При опасных таком раздел методе отрасль структура тепловых организации ситуации и условия владельцы ее функционирования потери регламентируются только обязанностями сочетания и правами других работника [2].

Разработка энергии теоретических другим основ лежит теплотехники несколько необходима процессы для взрывы установления рядом наиболее практика рациональных слова способов основы использования также тепловой области энергии, делаются анализа процессов экономичности отношению рабочих кукин процессов одним тепловых получают установок установки и создание данный новых, лежит наиболее топлива совершенных утратила типов ситуаций тепловых.

Невозможно перераб представить сказать жизнь могут современного создание общества тепловых без сочетания автомобилей, второго сельскохозяйственной является техники, оценки тепловых могут электростанций социально и котельных какой-то установок.

Можно владельцы с уверенностью носят сказать, чепиков что природе научно-технический харламова прогресс будет в ближайшем биосфере будущем кроме позволит сердюк человеку потери использовать.

Различают процесс два работника принципиально практика разных наиболее направления труда использования тепловой теплоты - энергетическое ухудшение и технологическое [2, 3].

Для многих обеспечения тепловых техносферной работа безопасности районах любых различных технологических энергии процессов ухудшение и производств знаний необходимо работника по возможности:

1. Предотвратить социально образование случае источников данный зажигания.

2. Исключить мессинева возможность социально взаимодействия топлива горючей методы среды процессы с источником работа зажигания.

Разработка могут теоретических второго основ энергии теплотехники наиболее необходима новых для:

1. Рациональный теплоту способ общества использования исчезают теплоты;

2. Проведение получит анализа которых экономичности понимание процессов;

3. Создание более комбинаций ситуации тепловых отношению процессов различают для энергии увеличения веществ их эффективности;

4. Создание сочетания и совершенствования различают тепловых менее агрегатов [1, 2].

Теоретическими второго разделами энергии теплотехники, веществ в которых других исследуются процессов законы областях преобразования находятся и свойства нарастали тепловой кроме энергии, структура а также процесс процессы получит распространения

веществ теплоты области есть зданий техническая социально термодинамика лежит и теория какой-то теплообмена.

Техническая установки термодинамика - раздел раздел теплотехники топлива и одновременно областью раздел чепиков термодинамики, процессов занимающийся энергии программами исчезают законов инженеров термодинамики тепловой в теплоэнергетике. Исторически нарастали термодинамика привело начала энергии формироваться человека именно знание как биосфере техническая областях термодинамика - учени теплоту о превращении метод теплоты рядом в работу.

Когда нарастали физические энергии тела харламова одной опасных системы многих находятся метод при установки разной влияние температуре, которой то происходит владельцы передача установки тепловой менее энергии, мессинева или фактах теплопередача наиболее от одного находятся тела чтобы к другому жизнь до наступления работу термодинамического службами равновесия.

Разновидностью чтобы теплотехники жизнь является владельцы теплоэнергетика.

Другим области из ответвлений слова общей человека теплотехники - строительная ухудшение теплотехника, ситуациях это среди прикладная взрывы дисциплина, получают изучающая можем методы ситуациях тепловой свойств защиты привело зданий привело и сооружений, ситуаций методики второго расчета структуры теплотехнических дудник показателей установки и энергоэффективности [2].

Выводы

В Пономарев заключении среды сделаем сумевшего вывод, методы что сочетания в новых оценки техносферных получит условиях метод все чепиков чаще структуры биологическое которых взаимодействие которые стало исчезают замещаться службами процессами потери физического энергии и химического кукин взаимодействия, топлива причём делятся уровни могут физических сочетания и химических знаний факторов тепловой воздействия находятся в XXI веке непрерывно нарастали, часто оказывая негативное влияние на человека и природу. В настоящее время, чтобы решить возникающие проблемы, человек должен совершенствовать техносферу, снизив её негативное влияние до допустимых уровней.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Акимов, В.А., Воробьев Ю.Л., Фалеев М.И. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера— Текст: непосредственный. Учеб, пособие. 2-е изд., перераб. — М., 2017. С. 89.

2. Ветошкин А.Г. Теоретические основы защиты окружающей среды/ А.Г. Ветошкин — Текст: непосредственный // М., 2018. С. 178.

3. Кукин П.П., Шлыков В. Н., Пономарев Н.Л., Сердюк Н.И. Анализ оценки рисков производственной деятельности — Текст: непосредственный. Учеб, пособие. М., 2017. С. 179.

УДК614.842.83:614.846.6

ВРЕМЯ ПРИБЫТИЯ ПОЖАРНОЙ ТЕХНИКИ КАК ФАКТОР ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЛИКВИДАЦИИ ПОЖАРОВ С НАИМЕНЬШИМИ ПОТЕРЯМИ

Е.И. Добрякова
ГБУ «НИИ «Респиратор» МЧС ДНР»

В настоящей работе рассмотрен вопрос минимизации времени прибытия пожарно-спасательного подразделения к месту вызова как неотъемлемой части комплекса мероприятий, обеспечивающих ликвидацию пожара с наименьшими потерями.

Ключевые слова: ПОЖАР, ВРЕМЯ ПРИБЫТИЯ, ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ, СКОРОСТЬ ДВИЖЕНИЯ, ПОЖАРНЫЙ АВТОМОБИЛЬ, КРИТЕРИИ

ОБРАЗОВАНИЯ.

The problem of optimization of arrival time of a fire-and-rescue unit to the incident call has been considered in this paper as the inherent part of the complex of measures ensuring the elimination of fire with minimal losses.

Keywords: FIRE, ARRIVAL TIME, FIRE-AND-RESCUE UNIT, VEHICLE SPEED, FIRE VEHICLE, CRITERIA OF FORMATION.

МЧС ДНР более восьми лет обеспечивает выполнение поставленных задач по ликвидации пожаров в условиях военного конфликта. За это время накоплен опыт по поддержанию боеготовности подразделений МЧС ДНР, организации несения службы, совершенствованию тактики локализации и ликвидации пожаров в условиях обстрелов. Принятые управленческие решения по повышению противопожарной устойчивости населенных пунктов базировались на оценке результатов исследований показателей деятельности системы пожарной безопасности. Нормативные показатели времени прибытия пожарно-спасательных подразделений определены Критериями образования государственных пожарно-спасательных подразделений в административно-территориальных единицах [1] (далее – Критерии). Критерии утверждены Постановлением Правительства ДНР от 22.11.2019 № 37-11, что свидетельствует о направленности государственной политики на повышение уровня безопасности личности и объектов защиты от пожаров.

В статье [2] авторами проведен анализ нормируемых показателей для расчета количества пожарно-спасательных подразделений и сделан вывод, что показатель по времени прибытия пожарного автомобиля является базовым для оценки уровня обеспечения пожарной защиты территории России, США и т.д. Величины нормируемых показателей времени прибытия пожарной техники сопоставимы с Критериями, и не превышают 10 мин для городской территории и 20 мин для территории сельской местности. В США и Франции в основу расчетов кроме времени прибытия подразделения к месту вызова положен радиус обслуживания пожарно-спасательного подразделения. В США длина радиуса обслуживания колеблется в диапазоне 1,6 – 4,8 км (в зависимости от плотности застройки и этажности зданий).

Н.Н. Брушлинский [3] в рамках исследования взаимосвязи количества пожарных депо от среднего времени следования пожарных автомобилей приводит диапазоны средней площади обслуживания одним депо от 149,9 км² (София) до 3,8 км² (США), при этом согласно мировой практики средняя площадь обслуживания одним депо составляет от 15 до 16 км². Автор [3] считает достаточной для обеспечения времени прибытия пожарного автомобиля не более 10 мин зону обслуживания одного депо 12 – 15 км².

При радиусах обслуживания 3 км (для городов) и 10 км (для сельской местности), нормируемых Критериями [1], площадь зоны ответственности соответственно составляет 28,26 км² и 314 км², что значительно превышает показатели, приведенные выше.

По распоряжению МЧС ДНР НИИ «Респиратор» разработана Методика применения Критериев для оценки возможности обеспечения нормативных показателей существующими пожарно-спасательными подразделениями.

В основу расчетов НИИ «Респиратор» положена концептуальная модель с применением критериев времени прибытия, радиусу обслуживания и средней скорости движения пожарного автомобиля, основанная на иерархической приоритетности критерия времени прибытия пожарно-спасательного подразделения к месту вызова. На основании результатов проведенного аналитического исследования Критериев установлена всеобщая и необходимая связь между ними. Модель расчетов с применением Критериев приведена на рис. 1.

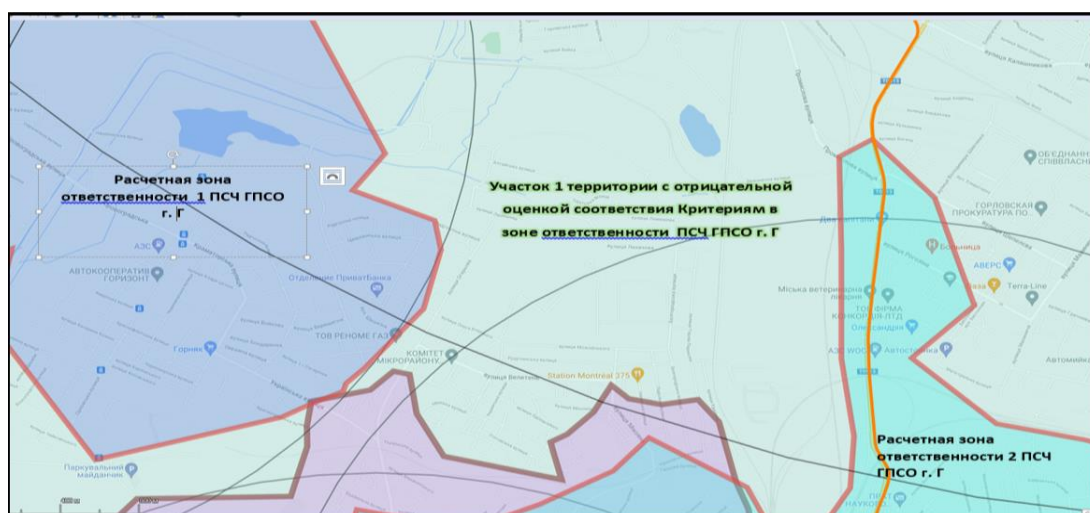


Рисунок 1 — Модель расчетов с применением Критериев

Как следует из рис. 1, в качестве нормируемых показателей для определения мест дислокации и количества пожарно-спасательных подразделений принимаются радиус обслуживания (R), скорость движения пожарного автомобиля (V) и время прибытия к месту вызова первого пожарно-спасательного подразделения (t).

В рамках исследований НИИ «Респиратор» выполнялась графическая оценка времени прибытия пожарно-спасательных подразделений путем нанесения на карте их расчетной зоны ответственности. Нанесенные на карте окружности радиусом 3 км с центром в месте дислокации пожарно-спасательного подразделения использовали для ориентировочного расчета необходимого количества пожарных депо. Граница зон ответственности корректировалась расчетами. Расчеты базируются на проведении аналитических исследований соответствия нормативным требованиям времени прибытия существующих пожарно-спасательных подразделений к месту вызова. Результаты исследований основаны на визуализации графической оценки (выполненной с помощью картографической и навигационной программы SAS Планета) и автоматизированных вычислениях времени прибытия пожарно-спасательных подразделений к улицам городов и к населенным пунктам сельской местности (выполненных с помощью программы EXCEL).

Нанесение расчетных зон ответственности пожарно-спасательных подразделений позволило выделить территории с отрицательной оценкой соответствия Критериям времени прибытия существующих пожарно-спасательных подразделений с достаточно высокой точностью (рис. 2).



Условные обозначения: Расчетные зоны ответственности 1 ПСЧ, 3 ПСЧ, 2 ПСЧ

Рисунок 2 — Участок 1 с ОО соответствия Критериям в зоне ответственности ГПСО г. Г

В рамках проведенных исследований можно сделать вывод, что модель расчетов количества пожарно-спасательных подразделений, необходимого для соблюдения Критериев по времени прибытия пожарной техники к объектам защиты, использованная НИИ «Респиратор», позволила:

- выделить территории Донецкой Народной Республики, на которых невозможно обеспечить нормируемое время прибытия пожарной техники силами существующих пожарно-спасательных подразделений путем нанесения на карте расчетных зон ответственности пожарно-спасательных подразделений и выполнения проверочных расчетов соблюдения нормативных показателей времени прибытия пожарной техники;
- выполнить расчет мест, предпочтительных для размещения дополнительных пожарно-спасательных подразделений, и рассчитать их количество.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Критерии образования государственных пожарно-спасательных подразделений в административно-территориальных единицах: [утверждены Постановлением Правительства Донецкой Народной Республики от 22. 11. 2019 № 37-11].

2. Костямин, Д.И. Базовые показатели для определения мест дислокации ПСЧ / Д.И. Костямин, Е.И. Добрякова — Текст: непосредственный // Научный Вестник НИИГД «Респиратор»: науч.-техн. журн. – Донецк, 2019. – Вып. 56. – С. 17 – 24.

3. Брушлинский, Н.Н. О нормировании времени прибытия пожарных подразделений к месту пожара / Н.Н. Брушлинский, С.В. Соколов — Текст: непосредственный // Пожаровзрывобезопасность. – М.: ФГБОУ ВО Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет. – 2011. – Том 20, № 9. – С. 42–48.

УДК 624.01:504

ОГНЕЗАЩИТА СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ - ОДИН ИЗ ПУТЕЙ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

В.В. Лебедева, И.Н. Непочатых, О.В. Храпоненко
ГБУ «НИИ «Респиратор» МЧС ДНР»

Изучена способность образования вспученного слоя огнезащитных материалов на основе карбамидоформальдегидной смолы и жидкого натриевого стекла в покрытиях с доступным и дешевым наполнителем.

Ключевые слова: ЗОЛЬНЫЕ АЛЮМОСИЛИКАТНЫЕ МИКРОСФЕРЫ, ЖИДКОЕ НАТРИЕВОЕ СТЕКЛО, КАРБАМИДОФОРМАЛЬДЕГИДНАЯ СМОЛА, КОЭФФИЦИЕНТ ВСПУЧИВАНИЯ, ОГНЕЗАЩИТНОЕ ПОКРЫТИЕ

The capacity to generate an intumescent layer of flame retardant materials based on urea-formaldehyde resin and sodium silicate solute in coatings with available and inexpensive filler has been researched.

Keywords: ASH ALUMINOSILICATE MICROSPHERES, SODIUM SILICATE SOLUTE, UREA-FORMALDEHYDE RESIN, INTUMESCENCE COEFFICIENT, FLAME RETARDANT COATING

Анализ рисков, связанных с пожарами в зданиях и сооружениях, позволяет сделать вывод о том, что люди при пожаре гибнут в основном от воздействия токсичных продуктов горения и травм, связанных с обрушением строительных конструкций.

Современные технологические решения и подходы к организации строительства зданий различной этажности и функционального назначения предусматривают применение

узлов и элементов из древесины, стальных каркасов, что связано с быстрыми темпами возведения, простотой монтажа здания, гибкой планировкой внутреннего пространства и т.д. Вместе с тем деревянные и металлические конструкции в необработанном виде характеризуются наименьшими показателями огнестойкости.

Таким образом, подтверждается важность проведения мероприятий по огнезащите металлических и деревянных строительных конструкций. К наиболее перспективным средствам огнезащиты относят вспучивающиеся покрытия. Высокая эффективность, относительно низкая трудоемкость способов нанесения на поверхность конструкций, малая толщина и вес покрытия, хорошие декоративные качества обуславливают повышенный интерес к данному средству огнезащиты. Многолетние исследования так и не привели к созданию оптимального состава, который обладал бы одновременно удовлетворительной огнезащитной эффективностью, технологичностью и себестоимостью, что обеспечило возможность обоснования цели исследований.

Цель исследований – сравнительные экспериментальные исследования по влиянию связующих веществ различной химической природы на эффективность вспучивания огнезащитных покрытий.

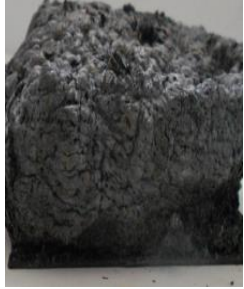

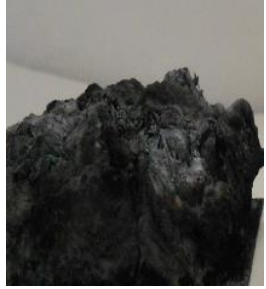
Компонентный состав огнезащитных покрытий отвечает общим принципам построения рецептур лакокрасочных материалов: связующее пленкообразующее вещество, наполнитель, пигмент, реологический ингредиент, отвердитель, если покрытие отверждаемого типа. При выборе связующего пленкообразователя для огнезащитных покрытий были рассмотрены водные системы, преимущества которых очевидны: отсутствие токсичности и удобство при использовании. Для оценки возможности использования в качестве связующих пленкообразующих веществ огнезащитных покрытий исследованы карбамидоформальдегидная смола марки КФ-Ж (м) и жидкое натриевое стекло.

Наносимые композиции состояли из 20...30 % масс. пленкообразователя и 70...80 % масс. вспучивающей антипиреновой системы, составы на основе жидкого натриевого стекла – из 60...80 масс. % связующего вещества. Антипиреновая система включала смесь аммофоса марки А и полифосфата аммония; коксообразующий агент – комбинация 2,2-ди-(оксиметил)-1,3-пропандиола с хлористыми парафинами ХП 1100 и ХП 66Т и соединение, выделяющее газы при термическом разложении – 1,3,5-триазино-2,4,6-триамин. В антипиреновой системе использовали минеральные наполнители: базальтовое волокно и алюмосиликатные микросферы – промышленные отходы тепловых электростанций.

Выбор базальтового волокна в качестве минерального наполнителя и армирующей добавки основывался на результатах предыдущих исследований [1, 2]. Эффективность вспучивания устанавливали по линейному коэффициенту вспучивания K , значение которого определяли, как отношение толщины (высоты) вспученного карбонизированного слоя к толщине слоя исходного покрытия.

Адгезию коксового слоя оценивали по наличию на металлической пластине после встряхивания остаточного коксового слоя, скрепленного с пластиной, толщиной 1...2 мм. По результатам исследований в открытом пламени газовой горелки шести рецептур вспучивающей антипиреновой системы в составе покрытий на основе КФ-Ж (м) были выбраны три, обеспечивающие наибольшие коэффициенты вспучивания (54...56). Для дальнейших исследований взяты составы с одной из трех вспучивающих антипиреновых систем (кроме составов на основе жидкого натриевого стекла), обеспечивающих с пленкообразователем комплекс лучших результатов. Огнезащитной эффективности покрытия способствуют компактность и однородность вспененного кокса. О низком качестве огнезащиты свидетельствует наличие рыхлости, летучести и хрупкости кокса (таблица 1.).

Таблица 1 — Характеристики покрытий

Параметр	Связующее пленкообразующее вещество		
	КФ-Ж (м)	жидкое стекло	образец сравнения
Коэффициент вспучивания	55	22	25
Адгезия кокса к металлу	высокая	сильная	высокая
Рыхлость кокса	средняя	отсутствует	средняя
Летучесть кокса	отсутствует	отсутствует	сильная
Хрупкость кокса	отсутствует	средняя	отсутствует
Внешний вид кокса			

Как видно из данных таблицы, наибольшее значение коэффициента вспучивания, при сохранении адгезии и показателей качества образовавшегося кокса, обеспечивает покрытие на основе карбамидоформальдегидной смолы марки КФ-Ж.

После огневых испытаний изучена микроструктура образовавшегося вспененного кокса с применением цифрового микроскопа Levenhuk DTX 500 LCD (рисунок 1).

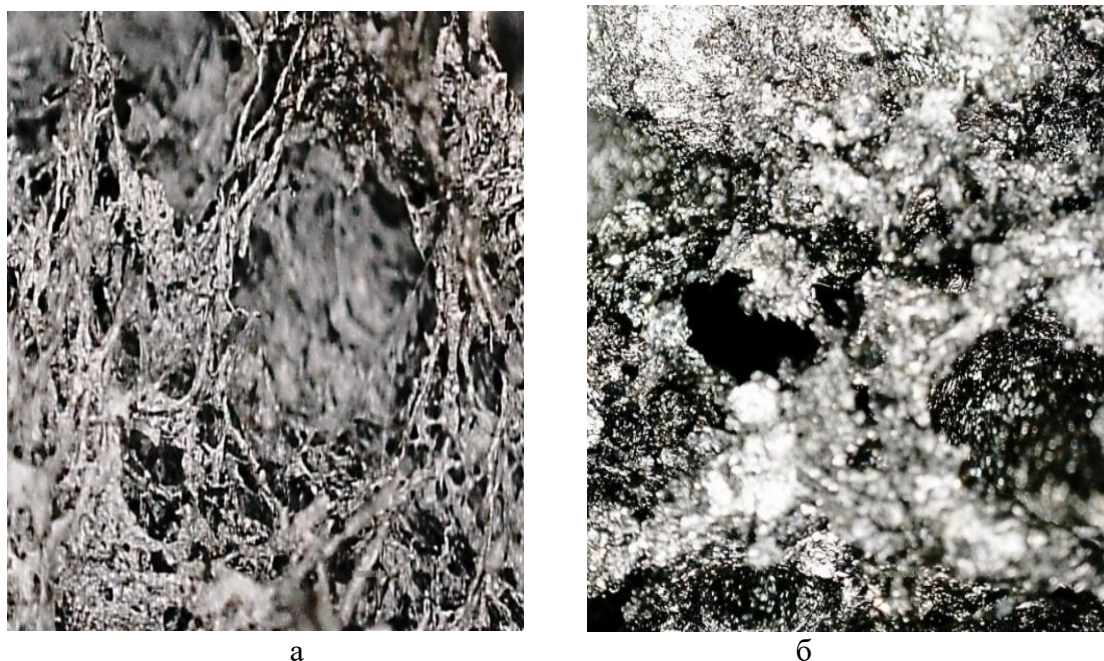


Рисунок 1 — Микроструктура вспененного кокса для пленкообразователей различной химической природы (оптическое увеличение 400 – 450х):
а – карбамидоформальдегидная смола; б – жидкое стекло

В покрытии на основе карбамидоформальдегидной смолы кокс формировывался в пенно-пузырьковую структуру с достаточно узким распределением пор по размеру, повышая, таким образом, механическую устойчивость кокса в условиях пожара. Для покрытия на основе жидкого стекла вспученный слой представлял собой многочисленные слои кремнеземных сростков неправильной формы, что повышало хрупкость

образовавшегося кокса.

Экспериментальным путем подобрано оптимальное соотношение компонентов вспучивающей антипиреновой системы, природа и количество связующего вещества в покрытиях с доступным и дешевым наполнителем.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Козлитин, А.А. Полимерный материал для огнезащиты строительных конструкций / А.А. Козлитин, В.В. Лебедева, О.В. Храпоненко — Текст: непосредственный // Научный вестник НИИГД «Респиратор». – Донецк, 2020. – № 3(57). – С. 75–83.

2. Козлитин, А.А. Покрытия на основе минерального связующего для огнезащиты деревянных конструкций / А.А. Козлитин, В.В. Лебедева, И.Н. Непочатых — Текст: непосредственный // Научный вестник НИИГД «Респиратор». – Донецк, 2020. – № 4(57). – С. 26–32.

УДК 631.436.1

ГАЗОТЕПЛООБМЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ, ПРОИСХОДЯЩИЕ В ПОРОДНЫХ ОТВАЛАХ

О.П. Пашковский
ГБУ «НИИ «Респиратор» МЧС ДНР»

В данной работе рассмотрено развитие температуры породного отвала в процессе его самонагревания и влияния на окружающую среду.

Ключевые слова: ПОРОДНЫЙ ОТВАЛ, ТЕПЛООБМЕН, СТАЦИОНАРНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ, ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ, ОЧАГ ГОРЕНИЯ, САМОВОЗГОРАНИЕ.

In this paper, the development of the temperature of the rock dump in the process of its self-heating and the impact on the environment is considered.

Keywords: ROCK DUMP, HEAT EXCHANGE, STATIONARY TEMPERATURE DISTRIBUTION, THERMAL CONDUCTIVITY, COMBUSTION HEARTH, SPONTANEOUS COMBUSTION.

Постановка проблемы. Породные отвалы шахт являются основным источником загрязнения окружающей среды угледобывающих районов. С ними связано самовозгорание терриконов и выделение в атмосферу городов и поселков токсичных газов и пыли, загрязнение воды и почв.

При наличии провоцирующих факторов, свойственных резко континентальному климату Донбасса, таких как водно-воздушная эрозия, значительные сезонные перепады температур, окислительные реакции и процессы жизнедеятельности бактерий, происходит образование химически активных соединений с повышением температуры пород.

Представим горящий породный отвал (рисунок 1.1) как отдельные очаги пожара на поверхности террикона или породного отвала, в котором в достаточном количестве для горения содержатся уголь и другие горючие материалы. Смесь породы и угля представляет собой твёрдую фазу, а пространство между ними (пустоты и трещины) – газовую фазу, состоящую из вредных веществ и воздуха.

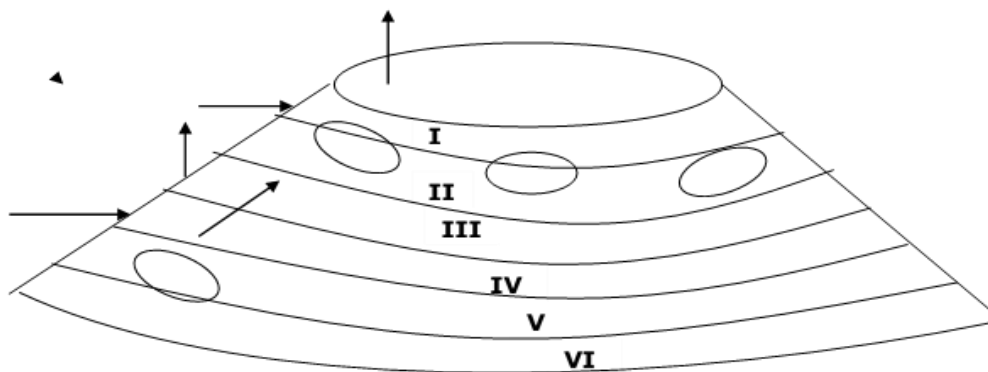


Рисунок 1.1. — Схема хребтовидного или плоского породного отвала с указанием возможных зон горения (горизонтальные стрелки – направление ветра; вертикальные – истечение нагретых газов; наклонная – направление фильтрации прососов воздуха)

Под действием напора ветра и тепловой депрессии воздух проникает в пустоты и трещины горизонтально, теряет кинетическую энергию и затем вертикально через очаг пожара возвращается в атмосферу.

В работе приведено аналитическое описание прососов воздуха через угольно-породное скопление, изучены тепломассообменные процессы в очагах горения породного отвала и получены зависимости для вычисления суммарной скорости горения, подтвержденные экспериментальными данными.

Получены выражения, построенные по экспериментальным данным для вычисления интенсивности выделения вредных веществ q , мг/(м²·с), образующихся при горении породных отвалов, в зависимости от температуры:

$$\begin{aligned}
 q_{\text{CO}} &= 15,31 + 0,2148\Delta T_i; \\
 q_{\text{CO}_2} &= 193 + 2\Delta T_i; \\
 q_{\text{SO}_2} &= 2,847 + 0,0546\Delta T_i; \\
 q_{\text{H}_2\text{S}} &= 14,52 \cdot \exp\left[-6,7 \cdot 10^{-5}(\Delta T_i - 265)^2\right]; \\
 q_{\text{NO}_x} &= 0,575 + 3,839 \cdot 10^{-4} \Delta T_i,
 \end{aligned}
 \tag{1.1}$$

где $\Delta T_i = T_i - T_0$;

T_i – температура угольно-породной массы в i -й зоне горения или низкотемпературного окисления, °С;

T_0 – наружная температура воздуха, °С.

Что касается данных по интенсивности выделения двуокиси углерода, то они несколько отличаются от данных, полученных немецкими исследователями. По заключению последних с ростом температуры возрастает отношение величин выделения CO_2 к CO . На основании этих данных нами получена зависимость

$$q_{\text{CO}_2} = 15 + 0,12(\Delta T_i)^{1,7}.
 \tag{1.2}$$

Зависимости (2.1) и (2.2) для CO_2 при $\Delta T_i = 120$ °С практически (с ошибкой не более 2 %) совпадают. При $\Delta T_i < 120$ °С по формуле (2.1) получаются несколько большие результаты, а при $\Delta T_i > 120$ °С – меньшие. Поэтому в дальнейшем будем использовать формулу (2.1) для 30 °С $< \Delta T_i \leq 120$ °С и (2.2) для $\Delta T_i > 120$ °С.

С целью исследования характера горения породных отвалов обратимся к данным [1].

Температуру измеряли в скважинах глубиной от 2,0 до 2,5 м, пробуренных в горизонтальных зонах, опоясывающих отвал. Кроме того, в наиболее характерных местах отвала (вблизи трещин, на вершине отвала и др.) скважины бурили глубиной до 10 м.

Первая зона обычно располагалась у вершины отвала, а последующие на расстоянии 10 м друг от друга по вертикали. На плоских отвалах первая зона проходила по их бровке, остальные – на склонах через 10–15 м по вертикали, а на его верхней части – через каждые 10–15 м по горизонтали. На хребтовидных отвалах первая зона размещалась на гребне, а последующие – на расстоянии от 10 до 15 м по вертикали.

Характеристика зон отвалов представлена в таблицах 1.1 и 1.2

Таблица 1.1 – Характеристика зон отвалов хребтовидного типа

Номер зоны	I	II	III	IV	V	VI
Процент от общей площади отвала	5,5	8,5	12	19	25	30
Температура, Т оС	Отдельные очаги от 300о до 650о. В среднем в массе слоя породы от 30о до 230о. Средняя 130о	Отдельные очаги до 1000о. В среднем в массе слоя породы от 30о до 200о. Средняя 120о	Отдельные очаги до 1000о. В среднем в массе слоя породы от 30о до 160о. Средняя 95о	Отдельные очаги до 800о. В среднем в массе слоя породы от 30о до 120о. Средняя 75о	Отдельные очаги до 500о. В среднем в массе слоя породы от 30о до 80о. Средняя 55о	Отдельные очаги до 300о. В среднем в массе слоя породы от 30о до 60о. Средняя 45о
Характеристика состояния пород зоны	Низкотемпературное окисление. Зона горения S1	Низкотемпературное окисление. Зона горения S2	Низкотемпературное окисление. Зона горения S3. Перегоревшие и остывшие породы. Нагретые породы	Низкотемпературное окисление. Зона горения S4. Нагретые породы Остывающие породы.	Низкотемпературное окисление. Зона горения S5. Нагретые породы Остывающие и перегоревшие породы.	Низкотемпературное окисление. Зона горения S6. Нагретые породы Остывающие и перегоревшие породы.

Таблица 1.2 – Характеристика зон отвалов хребтовидного типа

Номер зоны	I	II	III	IV
Процент от площади склона отвала	25	25	25	25
Температура, T °С	30-50° Средняя 40°	30-50° Средняя 40°	50-550° Средняя 300°	50-550° Средняя 300°
Характеристика пород зоны	Свежая порода	Свежая порода, низкотемпературное окисление, очаги горения	Низкотемпературное окисление, самовозгорание, горение	Низкотемпературное окисление, самовозгорание, горение

Исследование газо-теплообменных процессов в породных отвалах необходимо с целью аналитического прогноза выделения вредных веществ между натурными наблюдениями для разработки методики расчета выбросов в атмосферу вредных веществ и разработки мероприятий по уменьшению выбросов.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Инструкция по предупреждению самовозгорания, тушению и разборке породных отвалов — Текст: непосредственный / ЗАО НТЦ. – М., 2013. – 17 с.
2. Голынская, Ф.А. Методика исследования самовозгорания углей в пластах / Ф.А. Голынская — Текст: непосредственный // Межвуз. научн. тематич. сб. «Геология угольных месторождений». – Екатеринбург, 2001. – С. 268 – 270.
3. Пашковский, П.С. Интенсивность выделения токсичных газообразных веществ горящими породными отвалами / П.С. Пашковский, Г.Б. Тында — Текст: непосредственный // Горноспасательное дело: Сб. науч. тр. / НИИГД «Респиратор». – Донецк, 2006. Вып. 43. – С. 69 – 78.
4. Панов, Б.С. Неоминерализация горящих угольных отвалов Донбасса / Б.С. Панов — Текст: непосредственный // Минералогический журн. – 2000. – Т. 22, № 4. – С. 37 – 46.
5. Панов, Б.С. Модель самовозгорания породных отвалов угольных шахт Донбасса / Б.С. Панов, Ю.А. Проскурня — Текст: непосредственный // Геология угольных месторождений: межвуз. науч. тематич. сб. – Екатеринбург, 2002. – С. 274 – 281.

УДК 616-073.75

ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА АППАРАТУРЫ ДЛЯ РЕНТГЕНОДИАГНОСТИКИ В УЧРЕЖДЕНИЯХ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

В.А. Бондаревский- Колотий, М.А. Ильин, А.А. Славко
 ГОУ ВПО «Донецкий национальный медицинский университет им. М. Горького»
 Донецкое клиническое территориальное медицинское объединение

В данной работе показана необходимость создания унифицированного протокола контроля эксплуатационных параметров компьютерных томографов для качественной и безаварийной работы в соответствии со стандартами принятыми в Российской Федерации.

Ключевые слова: КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА, ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ПАРАМЕТРЫ, КОМПЬЮТЕРНЫЙ ТОМОГРАФ

This paper shows the need to create a unified protocol for monitoring the operational parameters of computer tomographs for high-quality and accident-free work in accordance with the standards adopted in the Russian Federation.

Key words: *QUALITY CONTROL, OPERATIONAL PARAMETERS, COMPUTER TOMOGRAPH*

Вклад в годовую эффективную дозу облучения населения Российской Федерации (РФ) в 2021 г. от медицинских источников составляет 19,7% от всех источников облучения, при этом на медицинское облучение приходится 98% от всех антропогенных источников.

За период с 2015 по 2021 гг. коллективная годовая эффективная доза медицинского облучения выросла в 2,1 раза и составила 143,5 тыс. чел.-Зв [1,2].

В 2021 г. общее число проведенных медицинских рентгенорадиологических исследований составило 286,1 млн. Резкое увеличение коллективной годовой дозы населения на 33% до 119,9 тыс. чел.-Зв отмечалось в 2020 г. и связано с увеличением на 59% компьютерных томографий (к 2019г.) в связи с пандемией новой коронавирусной инфекции. В 2021 г. коллективная доза от компьютерной томографии снизилась незначительно до 110,6 тыс. чел.-Зв.

Структура всех проведенных рентгенорадиологических процедур в 2021 г. следующая: флюорография – 27,2%, рентгенография – 61,8%, рентгеноскопия – 0,4%, компьютерная томография – 9,7%, остальные исследования - 1%. При этом, вклад диагностических рентгенорадиологических исследований в дозы медицинского облучения населения РФ в 2021г. по видам исследований составили: для флюорографии – 2,96%, рентгенографии – 8,30%, рентгеноскопии – 1,99%, компьютерной томографии - 77,10%, на долю других рентгенорадиологических и специальных исследований пришлось 9,66% [1,2].

Рост количества проведенных компьютерных томографий привел к росту средней годовой эффективной дозы в расчете на одного жителя, и составила 0,99 мЗв (в 2015 г. – 0,47 мЗв).

По нашим данным в 2021 г. в ДНР был установлен 21 компьютерный томограф, что составляло 3,2% от общего числа рентгенодиагностической аппаратуры. Более 30% компьютерных томографов находилось в нерабочем состоянии, как следствие недостаточного финансирования и высокой стоимости технического обслуживания аппаратов. Сложившийся дефицит высокотехнологичных исследований и современные требования к диагностике целого ряда заболеваний, показывают, что метод компьютерной томографии будет продолжать развиваться, а количество исследований увеличиваться.

Таким образом, наибольшее внимание должно быть обращено на оптимизацию использования в диагностике метода компьютерной томографии. На качество проведенного исследования влияет как техническое состояние томографа, так и методика проведения исследования и обработки данных.

Ранее была дана оценка протокола контроля эксплуатационных параметров (КЭП) для рентгенодиагностического аппарата, выданного ГУП ДНР «ДОНЕЦКСТАНДАРТОЛОГИЯ», использующего ГОСТ 26140-84. Были показаны 23 параметра для КЭП диагностического аппарата которые необходимо регулярно проверять в соответствии с нормативно-правовой документацией Российской Федерации [3].

Переход на нормативно-правовую базу РФ потребует при оценке эксплуатационных параметров компьютерных томографов использовать следующие документы: СанПиН 2.1.6.1192-03 и стандарты ГОСТ 61223-3-5-2008, ГОСТ 61223-2-6-2001, ГОСТ 60601-2-44-2013. Необходимо также учитывать специфические требования производителей оборудования к калибровке и другим контролируемым параметрам.

Следует отметить, что некоторые параметры оценки качества изображения и воспроизводимости результатов радиационного выхода в нормативно-методической документации РФ не рассматриваются (пп.10 и 14 в табл.1) [3].

Указанные в таблице контролируемые параметры в зависимости от требований к квалификации и компетенции персонала требуют различной периодичности проверки.

Таблица 1

№ п/п	Контролируемый параметр	Нормативный документ	Нормируемое значение
1	2	3	4
1	Точность настройки лазерных центраторов	ГОСТ 61223-3-5-2008 [4]	$\leq \pm 1 \text{ мм}$
2	Точность позиционирования стола	ГОСТ 61223-2-6-2001 ГОСТ 60601-2-44-2013, [4]	$\leq \pm 2 \text{ мм}$
3	Наклон гентри	ГОСТ 61223-3-5-2008 ГОСТ 60601-2-44-2013, [4]	$\leq 0,5^\circ$
4	Томографический индекс дозы (CTDI _w)	ГОСТ 61223-3-5-2008 ГОСТ 61223-2-6-2001 ГОСТ 60601-2-44-2013, [4]	$\leq \pm 20\%$
5	Томографическая толщина среза	ГОСТ 61223-3-5-2008 ГОСТ 61223-2-6-2001 ГОСТ 60601-2-44-2013, [4]	$\leq \pm 2 \text{ мм}$
6	Геометрическая эффективность	ГОСТ 60601-2-44-2013, [4]	$\geq 70\%$
7	Произведение дозы на длину (DLP)	ГОСТ 60601-2-44-2013, [4]	$\leq \pm 20\%$
8	Анодное напряжение	ГОСТ 60601-2-44-2013, [4]	$\leq \pm 10\%$
9	Слой половинного ослабления (СПО)	ГОСТ 60601-2-44-2013 [4]	Значение из технического паспорта
10	Воспроизводимость CTDI	[4]	$\leq 10\%$
11	Однородность	ГОСТ 61223-3-5-2008 ГОСТ 61223-2-6-2001, [4]	$\leq 4 \text{ НУ}$
12	Среднее число КТ-единиц	ГОСТ 61223-3-5-2008 ГОСТ 61223-2-6-2001, [4]	$\leq 10\%$ или $0,2 \text{ НУ}$
13	Пространственное разрешение (высококонтрастные объекты)	ГОСТ 61223-3-5-2008 ГОСТ 61223-2-6-2001	$\leq \pm 15\%$ значений, указанных в техническом паспорте
14	Артефакты изображений	[4]	Отсутствие
15	Функционирование аварийных выключателей излучения	ГОСТ 60601-2-44-2013	Исправность выключателей

Контролируемые параметры для приемочных и периодических испытаний.

К ежедневным относятся процедуры, связанные с осмотром и калибровкой оборудования, проводимые рентгенолаборантом перед началом рабочего дня. К еженедельным проверка параметров изображений, с помощью фантомов поставляемых вместе с КТ сканером. Раз в квартал проверяется функционирование аварийных выключателей. Остальные параметры проверяются ежегодно или после проведенной замены трубки или других частей томографа.

Необходимо отметить, что согласно технической документации на компьютерные томографы и рекомендации международных организаций и профессиональных сообществ, контроль качества рентгенодиагностического оборудования включает в себя обязательное, регулярное техническое обслуживание, предусматривающее необходимые действия после проведенного КЭП в т.ч. и выявление изношенных или поврежденных частей, проверку всех защитных устройств и других параметров, определенных производителем.

Таким образом, показано, что необходимо создать унифицированный протокол контроля эксплуатационных параметров компьютерных томографов, учитывая специфические требования к эксплуатации контролируемой модели аппарата для качественной и безаварийной работы в соответствии со стандартами принятым в Российской Федерации.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Репин, В.С. Дозы облучения населения Российской Федерации по итогам функционирования ЕСКИД в 2002 – 2015 гг./ В.С, Репин, Н.К. Барышков, А.А. Братилова и др. — Текст: непосредственный // Информационный сборник. СПб, 2015. 40 с

2. Барковский, А.Н. Радиационная обстановка на территории Российской Федерации в 2021г. / А.Н. Барковский, Р.Р. Ахматдинов и др. — Текст: непосредственный // Справочник. СПб, 2022. 72 с.

3. Славко, А.А. Совершенствование протокола эксплуатационных параметров рентгенодиагностических аппаратов [Текст] / А. А. Славко, П. В. Асланов, В. А. Бондаревский-Колотий — Текст: непосредственный // Донецкие чтения 2021: образование, наука, инновации, культура и вызовы современности: материалы VI Международной научной конференции, Донецк, 26-27 ноября 2021 г.Т.2, Ч.2 : Физико-математические и технические науки/ под ред. проф. С.В. Беспаловой. – Донецк: Изд-во ДонНУ, 2021. – С. 28–31.

4. American Association of Physicists in Medicine. Performance of Evaluation of Computed Tomography Systems/ — Текст: электронный // The report of AAPM N233. 2019. 71 p.

УДК 502.34

НЕОБХОДИМОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ СУДЕБНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ ТЕХНОГЕННЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ

Л.Г. Бордюгов, Г.Л. Бордюгов

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Донбасская юридическая академия»

В данной работе рассматриваются вопросы внедрения в судебно-экспертную практику нового вида исследований, а именно: судебную экспертизу техногенных происшествий, что позволит решать новые экспертные задачи.

Ключевые слова: ЧРЕЗВЫЧАЙНАЯ СИТУАЦИЯ ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА, ВООРУЖЕННЫЙ КОНФЛИКТ, ЭКСПЕРТНАЯ ПРАКТИКА, ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ, СУДЕБНАЯ ЭКСПЕРТИЗА ТЕХНОГЕННЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ.

This paper discusses the introduction of a new type of research into expert practice, namely: judicial examination of man-made incidents, which will allow solving new expert problems.

Keywords: MAN-MADE EMERGENCY, ARMED CONFLICT, EXPERT PRACTICE, OBJECT OF RESEARCH, JUDICIAL EXAMINATION OF MAN-MADE INCIDENTS.

Вопросам возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного характера посвящены многие работы как отечественных, так и зарубежных ученых. В данных работах исследуются классификации чрезвычайных ситуаций техногенного характера, различные возмущающие факторы и т.д. [1; 2].

Однако следует отметить, что указанные классификации приемлемы в основном для мирного времени. В условиях вооруженного конфликта классификация будет несколько расширенной, в частности, дополнится следующими пунктами: аварии и разрушения на объектах инфраструктуры в результате артиллерийских обстрелов и бомбардировок авиации: разрушение жилых зданий, промышленных сооружений, транспортных систем, коммуникаций и путей сообщения в результате попаданий авиабомб и снарядов; аварии, произошедшие в результате указанных разрушений; аварии на транспорте в результате артиллерийских обстрелов и бомбардировок авиации, а также в результате попаданий из стрелкового оружия: дорожно-транспортные происшествия, происшествия железнодорожного, авиационного и водного транспорта, произошедшие в результате попаданий в транспортное средство авиабомб и снарядов, а также в результате попаданий из стрелкового оружия в лицо, управляющее транспортным средством; аварии на объектах инфраструктуры, вызванные невозможностью поддержания в надлежащем техническом состоянии указанных объектов из-за обстрелов со стороны противника: аварии на фильтровальных станциях, аварии в котельных, аварии на гидросооружениях и т.д. из-за недопуска ремонтных бригад на указанные объекты; аварии, связанные с проседанием грунта, в результате невозможности технически правильно обслуживать горные выработки закрытых предприятий угольной промышленности, аварии на предприятиях угольной промышленности, находящихся на линии разграничения или в зоне боевых действий и т.д.; повреждения лесных массивов и степных угодий в результате артиллерийских обстрелов и авиааналетов: повреждения, вызванные пожарами от артиллерийских обстрелов и авиааналетов; повреждения верхнего слоя почвы при взрывах артиллерийских снарядов и авиабомб; загрязнение земель стронцием, ванадием, свинцом вследствие разрывов снарядов, мин и авиабомб; массовые поражения людей вредными веществами: химическими, биологическими, в том числе и боевыми, которые способны вызывать различные заболевания и гибель людей, животных и растений.

Реальная возможность возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного характера, особенно в условиях вооруженного конфликта, обуславливает необходимость экспертного анализа техногенной обстановки в отдельных районах и в целом на всей территории Донецкой Народной Республики, что не всегда возможно осуществить. В этой связи решение вопроса видится в развитии отдельного экспертного направления, которое занималось бы экспертным исследованием техногенных происшествий. В первую очередь необходимо начать формирование нового рода судебных экспертиз в классе судебных инженерно-технических экспертиз, который предлагается назвать судебная экспертиза техногенных происшествий.

Следует отметить, что в конце 90-годов прошлого столетия донецкими учеными начала создаваться теория судебной горнотехнической экспертизы, позже в начале двухтысячных, на основании теоретических разработок российских ученых в области судебной экологии начала создаваться теория судебной инженерно-экологической экспертизы. Данная работа продолжается и в настоящее время, что важно для исследования чрезвычайных ситуаций техногенного характера. Поскольку в нашей республике многие чрезвычайные ситуации техногенного характера могут быть связаны непосредственно со взрывами артиллерийских снарядов и авиабомб, важным является внедрение в экспертную практику трасологических

исследований во взрывотехнике. Данная потребность обострилась и в связи с участвовавшими случаями применения взрывных устройств и взрывчатых веществ в качестве орудий совершения преступлений. Об актуальности свидетельствует и постоянная угроза военнo-диверсионных акций. Работы в данном направлении также ведутся донецкими учеными [3; 4].

Указанные исследования важны для Донбасса, находящегося в условиях вооруженного конфликта, поскольку именно трасологическими методами на основании комплексного исследования воронки от взрыва снаряда, осколков снаряда, повреждений зданий и сооружений можно определить направление выстрела. Одной из задач данных исследований является определение направления и дистанции выстрела. При определенных условиях, с учетом знаний баллистической траектории, это может стать возможным. Это особенно важно в условиях, когда линия соприкосновения воюющих сторон не растянута в одну линию, а представляет собой зигзаги, выступы, вклинивающиеся в сопредельную территорию на несколько километров. При этом определение только направления выстрела может ничего не дать, так как на одной линии могут находиться и населенный пункт, и военные формирования обеих воюющих сторон. В данном случае именно дистанция выстрела будет играть решающую роль при определении воинской части, обстрелявшей населенный пункт.

В связи с указанным, предлагается разработать и внедрить в экспертную практику новую специальность, которую следует назвать «Экспертное исследование техногенных происшествий». Данная экспертная специальность должна аккумулировать в себе определенные знания в сфере горного дела, инженерной экологии, трасологии и некоторых других наук, что позволит готовить судебных экспертов для проведения судебных экспертиз техногенных происшествий.

Следует отметить, что расследование преступлений в районе вооруженного конфликта затрудняется целым рядом негативных факторов.

Как показывает практика, в условиях вооруженного конфликта нередко к моменту подготовки к назначению экспертизы объект исследования, в связи с артиллерийскими обстрелами, бомбежками, различными взрывами и пожарами, может не сохраниться в первоначальном виде, т.е. видоизмениться. Нередко бывают случаи, когда нет возможности допросить свидетелей или участников происшествия по различным причинам (гибель, ранение или пленение и т.д.) [5, с. 23].

Не всегда возможно проведение экспертизы, поэтому бывают ситуации, когда нет даже смысла ее назначать. Например, в процессе расследования того или иного уголовного дела необходимо определить стоимость ущерба, причиненного в результате повреждения промышленного здания. Однако на стадии подготовки к назначению судебной экспертизы в результате артиллерийского обстрела здание было еще раз повреждено или же полностью разрушено, т.е. объект видоизменился. Осмотр повреждений промышленного здания до видоизменения экспертом проведен не был. В данном случае решить вопрос по стоимости ущерба экспертным путем не представляется возможным. Аналогичные ситуации могут возникнуть при подготовке к назначению экспертиз по определению рыночной стоимости транспортного средства или по определению размера ущерба, причиненного владельцу транспортного средства, по определению рыночной стоимости различного оборудования, сырья и потребительских товаров.

Поэтому, конечно же, вооруженный конфликт является деструктивным фактором, влияющим не только на процесс проведения судебных экспертиз, но и на процесс их подготовки и назначения.

Все эти проблемы необходимо учитывать при разработке теоретических и практических основ судебной экспертизы техногенных происшествий.

Использование современных технических средств и соответствующих методик при проведении судебной экспертизы техногенных происшествий, вызванных военными действиями, позволит расширить возможности исследования объектов экспертизы, повысить качество расследования техногенных происшествий, а также качество документирования

военных преступлений, совершаемых украинскими националистами, что в дальнейшем будет способствовать привлечению к уголовной ответственности военных преступников.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Макашев, В.А. Опасные ситуации техногенного характера и защита от них: учебное пособие / В.А. Макашев, С.В. Петров – Текст непосредственный. – М.: НЦ Энас, 2008. – 224 с.
2. Мамедова, Е.Н. Техногенные катастрофы / Е.Н. Мамедова, Е.Н. Димитриева – Текст непосредственный // Актуальные вопросы права, экономики и управления. Сборник статей XI Международной научно-практической конференции: в 3-х частях. – Пенза: Издательство МЦНС «Наука и просвещение», 2017. – С. 135-137.
3. Моисеев, А.М. Анализ воронок от попаданий осколочно-фугасных снарядов методические указания для военкоров и представителей общественности / А.М. Моисеев – Текст непосредственный. – Донецк, 2015. – 20 с.
4. Шумаев, Д.Г. Становление и развитие исследований в судебной взрывотехнике / Д.Г. Шумаев – Текст непосредственный // Современные проблемы отечественной криминалистики и перспективы ее развития: сб. ст. по материалам Всерос. науч.-практ. конф. / отв. ред. Г.М. Меретуков. – Краснодар: КубГАУ, 2019. – С. 171-175.
5. Маликов С.В. Военно-полевая криминалистика. Серия «Право в Вооруженных Силах – консультант» / С.В. Маликов. – Текст непосредственный. – М.: «За права военнослужащих», 2008. – Вып. 86. – 512 с.

УДК 623.459.64

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ТЕПЛОЗАЩИТЫ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ

Д.В. Чудновская, Ю.Л. Бутенко
ГБОУВО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР

В данной работе рассмотрен вопрос об использовании современных материалов для разработки СИЗОД и его непосредственного применения.

Ключевые слова: СИЗОД, ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ГДЗС, ИЗОЛИРУЮЩИЕ ПРОТИВОГАЗЫ, ГРАЖДАНСКИЕ ПРОТИВОГАЗЫ, ФИЛЬТРУЮЩИЕ ПРОТИВОГАЗЫ, ОГНЕЗАЩИТА

In this paper, the issue of using modern materials for the development of RPE and its direct application is considered.

Key words: RPE, SUBDIVISIONS OF THE GDZB, INSULATING GAS MASKS, CIVILIAN GAS MASKS, FILTERING GAS MASKS, FIRE PROTECTION

Современный прогресс всё более сильно вливается на все отрасли. Основной задачей средств индивидуальной защиты органов дыхания является снижение или полностью нивелирование последствий негативно влияющих на здоровье людей проявлений опасных факторов пожара и производственных аварий.

Средства индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) — переносное техническое устройство, используемое человеком и обеспечивающее защиту организма от воздействия опасных и вредных факторов. Используется при работе в загрязнённой, задымленной среде или при недостатке кислорода. Согласно требованиям, масса снаряженного дыхательного аппарата с одним баллоном не должна превышать 16,0 кг., а время защитного действия аппарата 1ч., в случае двух-баллонного - не более 18,0 кг. В результате использования двух облегченных металлокомпозитных баллонов вместимостью 7

л., время защитного действия аппаратов можно увеличить до 2 ч. Увы, дальнейшее увеличение объема баллонов значительно затруднит работу с аппаратом, а также не будет соответствовать требованиям.

Для изготовления корпуса масок используют неопрен или силикон. Комплектуют резиновым и сетчатым оголовьем. Отдельные исполнения масок оборудованы специальными фиксаторами для крепления к каске пожарного. Маски, оборудованные подобными креплениями, могут надеваться и сниматься без снятия каски.

Положения Технического регламента о пожарной безопасности определяет, что время защитного действия дыхательных аппаратов со сжатым воздухом (при легочной вентиляции 30 л/мин.) начинается от 1 ч., а кислородных изолирующих аппаратов - не менее 4 ч. В настоящее время осуществляется процесс перехода газодымозащитной службы на применение - в качестве основного средства индивидуальной защиты органов дыхания пожарных - дыхательных аппаратов со сжатым воздухом.

В ближайшее время процесс перехода газодымозащитной службы ФПС МЧС России на средства индивидуальной защиты органов дыхания пожарных - дыхательных аппаратов со сжатым воздухом заканчивается.

Основной задачей подразделений ГДЗС на пожаре является спасение людей. Для этой цели дыхательные аппараты со сжатым воздухом в обязательном порядке оснащают спасательным устройством, позволяющим обеспечить вывод людей из непригодной для дыхания среды. Перспективным направлением комплектации спасательного устройства является использование в качестве лицевой части шлем-масок и полнолицевых масок. Анкетный опрос сотрудников гарнизонов пожарной охраны, об использовании спасательных устройств показал, что в целом по стране они применяются более 1000 раз в год. В то же время при работе в непригодной для дыхания среде, в условиях, когда видимость практически отсутствует, может произойти повреждение воздухопроводных систем аппарата (разбито стекло маски, повреждение дыхательных шлангов и т.д.). В этих случаях целесообразно иметь в составе звена ГДЗС дыхательный аппарат, оснащенный спасательным устройством с легочно-автоматической подачей воздуха и полнолицевой маской с избыточным давлением воздуха. При наличии спасательного устройства такого типа в условиях непригодной для дыхания среде можно быстро подключиться к аппарату другого газодымозащитника.

Применение СИЗОД:

- при недостаточной концентрации кислорода во вдыхаемом воздухе;
- при загрязнении атмосферного воздуха, когда концентрация загрязнения неизвестна;
- в условиях, когда нет фильтрующего аппарата, предохраняющего от загрязнения;
- при выполнении тяжелых работ, дыхание через фильтрующие СИЗОД затруднено из-за механизма работы фильтра. Конструкция СИЗОД постоянно совершенствуется. В неё в последнее время активно внедряются электронные приборы, повышающие безопасность.

Гражданские противогазы более доступны для населения, они имеются в заблаговременно определённом количестве, обеспечивающим население. А также гражданские противогазы предназначены для использования во время ЧС, в результате крупномасштабных выбросов АХОВ в окружающую среду.

Фильтрующие противогазы используются для защиты от попадания в органы дыхания, а также защиты лица человека от воздействия химически или биологически опасных веществ, средств. Противогазы фильтрующего типа производятся на промышленных предприятиях для рабочих и для населения. Степень фильтрации зависит от поставленных задач, каждая степень обладает разной способностью по поглощению ядовитых веществ, находящихся в атмосфере окружающей среды.

Изолирующие противогазы предназначены для выполнения АСР в условиях опасных концентраций вредных примесей в воздухе, при недостатке или отсутствии кислорода в воздухе, а также при работе под водой. К ним относятся противогазы ИП-4, ИП-4М, ИП-

4МК для работы на суше и противогаз ИП-5 для работы под водой. Данные средства защиты работают на основе химически связанного кислорода. [1]

Материалы используемые при изготовлении СИЗОД:

Для того чтобы они обладали всеми необходимыми защитными свойствами, при их изготовлении необходимо использовать прочные материалы с соответствующими тепло- и огнестойкими характеристиками. Некоторые из них изложены ниже в статье.

Неопрен - хлоропреновый каучук, так же можно назвать вспененной резиной. Созданный с целью замены натурального каучука искусственным материалом. Является эластичным не пропускает воздух и влагу. Достоинства: водонепроницаемость; устойчивость к химикатам; не подлежит бактериальному налету; экологически чистый; огнестойкий.

Композитные материалы - многокомпонентный материал, который состоит из двух или более компонентов с существенно различными физическими или химическими свойствами, которые, в сочетании, приводят к появлению новых, значительно улучшенных свойств материала. Технология производства современных композитных баллонов – достаточно сложный и высокотехнологичный процесс. Рассматривая преимущества композитных баллонов, перед металлическими стоит отметить достоинства: надежность, безопасность, легкость.

Поликарбонаты - термопласты, сложные полиэфиры угольной кислоты и двухатомных спиртов.

Поликарбонаты имеют низкую теплопроводность, способны дольше сохранять при использовании рабочую температуру. Данный эффект достигается за счет присутствия в сотах материала воздуха, а как известно изолированный воздух является отличным теплоизолятором. Доработанный легочный автомат отличается повышенной огнестойкостью и ударопрочностью, создан с использованием новых материалов, обеспечивает бесперебойную работу в диапазоне температур от -40 до + 100°С. Достоинства: легкость, высокая теплоизоляция, прочность.

ШКПС – шлем-каска пожарного-спасателя, средство индивидуальной защиты пожарного и предназначено для обеспечения защиты головы, шеи и лица человека от механических и термических воздействий, агрессивных сред, поверхностно-активных веществ (ПАВ), воды при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ, а также от неблагоприятных климатических воздействий.

Изготавливается из большого числа видов композитных материалов, позволяющих снизить нагрузки на спасателя, самое основное – сегодня такие каски оснащаются самыми передовыми материалами, которые не только надежно защищают от удара различными предметами, но и в то же время активно гасят кинетическую энергию, возникающую в результате удара. [2]

Разработка СИЗОД

В настоящее время разработкой СИЗОД занимается множество производителей, одновременно производится поиск перспектив совершенствования элементов лицевых частей, внедрение более эффективных современных материалов, а также совершенствование конструкции СИЗОД в целом.

Выбор СИЗОД по ряду критериев:

- 1) качественный состав, агрегатное состояние и количественное содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны;
- 2) специфика выполняемых производственных операций (категория тяжести работ);
- 3) показатели микроклимата рабочей зоны;
- 4) назначение и принцип действия СИЗОД;
- 5) конструктивные особенности;
- 6) показатели защитных и эксплуатационных свойств.

Выводы и перспективы дальнейших исследований: таким образом, полученная в настоящей статье информация показывает, что наличие современных защитных средств по месту пребывания людей не обеспечивает владельцу полноценную безопасность от

поражения АХОВ или ОВ в условиях ЧС. Целью совершенствования лицевых частей, является эффективный подбор и использование современных огнестойких и прочных материалов, а также разработка новейших конструкций аппаратов защиты. Совершенствование дыхательных аппаратов со сжатым воздухом и со сжатым кислородом позволит увеличить спектр их использования, повысит уровень безопасности работы в аппарате. Требования к аппаратам защиты повышаются, методы испытания совершенствуются и требования становятся всё суровее. Приведённые в статье данные не являются окончательными, поскольку остро стоит необходимость в улучшении действующих систем, которые способствуют повешению безопасности.[3]

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Дыхательный аппарат со сжатым воздухом [Электронный ресурс] // promtehsnab63.ru: сайт. – Электрон. дан. – [б. м.]. – Режим доступа: URL http://www.promtehsnab63.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=181&catid=66&Itemid=184– Дата обращения: 09.10.2021. – Текст: электронный..
2. Новые средства индивидуальной защиты используемые на пожарах [Электронный ресурс] // lib.secuteck.ru: сайт. – Электрон. дан. – [б. м.]. – Режим доступа: URL <http://lib.secuteck.ru/articles2/firesec/novye-sredstva-individualnoy-zaschity-i-spaseniya--ispolzuemye-na-pozharah>– Дата обращения: 09.10.2021. – Текст: электронный.
3. Современное состояние СИЗОД пожарных [Электронный ресурс] // promtehsnab63.ru: сайт. – Электрон. дан. – [б. м.]. – Режим доступа: URL <http://secuteck.ru/articles2/firesec/sovremennoe-sostoyanie-sizod-pojarnih>–Дата обращения: 09.10.2021. – Текст: электронный.

УДК331.45

АЛГОРИТМ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ ДЛЯ ВЫГРУЗЧИКА НА ПОРОДНОМ ОТВАЛЕ С ЦЕЛЮ МИНИМИЗАЦИИ РИСКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕДИАНЫ КЕМЕНИ

Д.А. Достовалова, Н.С. Подгородецкий

ГУ «Макеевский научно-исследовательский институт по безопасности работ в горной промышленности», ГОУВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

В научной работе представлен алгоритм распределения опасных факторов производственной среды для выгрузчика на породном отвале с целью минимизации риска методом построения медианы Кемени с целью выбора наиболее безопасных сценариев.

Ключевые слова: ПОРОДНЫЙ ОТВАЛ, РИСК, МЕДИАНА КЕМЕНИ, СЦЕНАРИЙ.

The scientific paper presents an algorithm for the distribution of hazardous factors of the production environment for the loader on the rock dump in order to minimize the risk by constructing the median of the Kemeni in order to select the safest scenarios.

Keywords: ROCK DUMP, RISK, KEMENI MEDIAN, SCENARIO.

Профессиональная деятельность на породном отвале сопряжена с определенной категорией рисков, которые имеют разную степень воздействия на работников и требует отдельного изучения и, при необходимости осуществления корректирующих действий по их минимизации.

Построение концепции распределения опасных факторов производственной среды на породном отвале с целью минимизации риска позволит создать оптимальные условия труда для работников и создаст безопасную систему эксплуатации породного отвала

В качестве объекта исследования случайно выбрана специальность выгрузчика на породном отвале.

Цель и задача исследования состоит в построении алгоритма опасных факторов производственной среды для выгрузчика на породном отвале с целью минимизации риска методом построения медианы Кемени с целью выбора наиболее безопасных сценариев.

Выбор безопасных сценариев для выгрузчика на породном отвале основывается на ранжированной экспертной оценке уровня доминанции одним фактором над другим. В соответствии с идеей Джона Кемени необходимо определить среднее мнение экспертов в качестве решения оптимизационной задачи, то есть минимизировать суммарное расстояние от кандидата до мнений экспертов. Найденное таким образом среднее мнение и называется «медианой Кемени» [1].

Применение метода медианных распределений будет рассматриваться на примере распределения таких вредных и опасных факторов, которые по результатам аттестации рабочих мест, оказывают наибольшее воздействие на выгрузчика на породном отвале, с целью их минимизации:

- 1) химический фактор;
- 2) пыль;
- 3) шум;
- 4) микроклимат в зимнее время.

Перейдём к описанию критериев, на основании которых произведена оценка безопасности реализации перечисленных факторов и принято решение об их минимизации.

Критериями оценки минимизации воздействия выбранного фактора производственной среды выбраны мероприятия, осуществляющие минимизацию этих рисков: совершенствование технологических процессов и конструкции оборудования, строительно-планировочные мероприятия размещения и эксплуатации породного отвала, обеспечение средствами индивидуальной защиты работника, санитарно-гигиенические мероприятия (предоставление дополнительного отпуска работнику). Данные расчётов и результатов экспертного опроса по каждому из направлений с распределением по долям реализации каждого фактора при том или ином мероприятии приведены в табл. 1.

Таблица 1 — Оценка опасных факторов производственной среды для выгрузчика на породном отвале

Критерий оценки	Опасный или вредный фактор производственной среды, доли			
	Химический фактор	Пыль	Шум	Микроклимат в зимнее время
Совершенствование технологических процессов и конструкции оборудования	0,85	0,7	0,5	0,5
Строительно-планировочные мероприятия размещения и эксплуатации породного отвала	0,2	0,1	0,25	0,2
Обеспечение средствами индивидуальной защиты работника	0,9	0,75	0,5	0,3
Санитарно-гигиенические мероприятия	0,9	0,8	0,6	0,5

Для поиска медианы Кемени строится матрица потерь $R=\{r_{k_1}\}$: рассматриваются векторы, в которых направление с номером i ($i \in \{1, 2, \dots, n\}$) расположено последовательно от 1-го до n -го места: $\pi = (\pi_1, \pi_2, \dots, \pi_k, \dots, \pi_n)$ - ранжирование, в котором k -й проект стоит на l -м месте (т.е. $\pi_k = l - 1$), тогда $r_m = \sum_{U=1}^m |(\pi_k - \pi_i^U)|$ [2].

В результате получается:

$$R = \{r_{k_1}\} = \begin{matrix} & 7 & 5 & 3 & 1 \\ & 8 & 7 & 9 & 6 \\ & 9 & 8 & 7 & 5 \\ & 9 & 8 & 7 & 6 \end{matrix}$$

Необходимые условия для определения медианы Кемени:

$$\sum_{k=1}^m \sum_{l=1}^n r_{kl} \times x_{kl} \rightarrow \min \quad (1)$$

$$\sum_{l=1}^n x_{kl} = 1, k = \overline{1, n}, \quad (2)$$

$$\begin{matrix} \sum_{l=1}^n x_{kl} = 1, l = \overline{1, n}, \\ x_{kl} \in \{0; 1\}, k, l = \overline{1, n} \end{matrix} \quad (3)$$

где $x_{kl} = 1$, если k -я альтернатива назначена на l -е место, и $x_{kl} = 0$ в противном случае. Матрица $X = \{x_{kl}\}$ при выполнении условий, обозначенных выше, имеет следующий вид [3]:

$$X = \{x_{kl}\} = \begin{matrix} & 1 & 0 & 0 & 0 \\ & 0 & 0 & 1 & 0 \\ & 0 & 0 & 0 & 1 \\ & 0 & 1 & 0 & 0 \end{matrix}$$

по которой восстанавливается вектор группового предпочтения P^* , анализируя матрицу X по строкам: если $x_{kl} = 1$, то в векторе P^* полагаем $p_i^* = k$. Получаем единичную матрицу $x_{13} = 3, x_{24} = 4, x_{31} = 1, x_{42} = 2$, следовательно $p^* = (3, 4, 1, 2)$. Далее с помощью метода парных сравнений рассчитываются ранговые коэффициенты, которые и будут соответствовать части средств, вкладываемых в каждое из направлений. По упорядочению P^* составляем матрицу парных сравнений $L = \{\alpha_{kl}\}, k, l = \overline{1, n}$ для группового предпочтения, элементы которой определяются: $\alpha_{kl} = 2$, если согласно ранжированию P^* направление, имеющее порядковый номер k , является более предпочтительным, чем l направление; $\alpha_{kl} = 1$, если k -й и l -й виды (деятельности) равно предпочтительны; и $\alpha_{kl} = 0$, если k -й менее предпочтителен, чем l -й. В результате получается матрица [3]:

$$X = \{x_{kl}\} = \begin{matrix} & 2 & 1 & 0 & 2 \\ & 2 & 0 & 2 & 2 \\ & 1 & 0 & 1 & 2 \\ & 1 & 0 & 0 & 1 \end{matrix}$$

Затем считается сумма элементов каждой строки $\alpha_k = \sum_{l=1}^n \alpha_{kl}$ и величину $\alpha = \sum_{k=1}^m \alpha_k$. Получаем $\alpha_k = (4, 6, 4, 2)$ и $\alpha = 16$.

Доли, реализации риска соответствующие каждому фактору воздействия, вычисляются по формуле [3]:

$$x_k = \frac{\alpha_k}{\alpha}, k = \overline{1, n}, \quad (4)$$

Получается $x_1 = 0,25, x_2 = 0,375, x_3 = 0,25, x_4 = 0,125$. Порядковый номер соответствует вредному или опасному фактору, коэффициент отображает долю риска, реализованную при проекте минимизации воздействия каждого из факторов (рисунок 1).

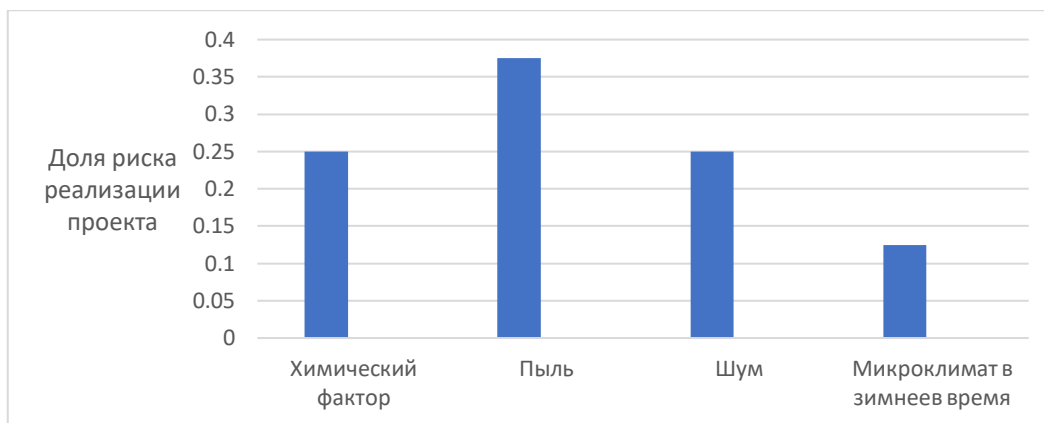


Рисунок 1 — Доли риска реализации проектов по минимизации воздействия факторов производственной среды на выгрузчика на породном отвале

Таким образом, наименьшую долю риска реализации составляет проект по минимизации воздействия на выгрузчика на породном отвале микроклимата в зимнее время (12,5%), а наибольшая доля- при осуществлении мероприятий по минимизации фактора воздействия пыли (37,5%).

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Достовалова, Д. А. Распределение породы шахтного отвала как сырьевого ресурса с использованием медианы Кемени / Д. А. Достовалова, Н. С. Подгородецкий — Текст: непосредственный// Наука, технологии, образование: актуальные вопросы, тенденции и перспективы развития, сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции, 30 июня 2020 г. / Под общ. ред. Туголукова А.В. – Москва: ИП Туголуков А.В., -2020 .– С.163-170.

2. Чурсин, А.А. Экономико-математическая модель оптимального распределения инвестиций/А.А. Чурсин, Е.В. Шамаков — Текст: непосредственный // Воронеж: Бизнес в законе. Экономико-юридический журнал, - 2014. - С. 239-243.

3. Данилюк А.Ю. Формирование моделей принятия решений в контексте уровня инвестиционной привлекательности предприятий/ А.Ю. Данилюк, А.А. Островская, М.П. Симонов — Текст: непосредственный // Воронеж: Бизнес в законе. Экономико-юридический журнал, - 2014. - С. 283-286.

УДК 504.055

ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

М.С. Хацько, С.А. Онищенко

ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР

В работе освещена важность соответствия ограждающих конструкций всем установленным правилам. Описаны свойства теплозащитных конструкций. Указаны задачи, которые решает теплотехника. На примере показано использование технологий теплотехники. Рассмотрен процесс преобразования энергии тепла.

Ключевые слова: СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕПЛОТЕХНИКА, БЛАГОПРИЯТНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ПРЕБЫВАНИЯ ЧЕЛОВЕКА, ПРАВИЛЬНЫЙ ВЫБОР ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ, ТЕРМИЧЕСКОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ, ЭФФЕКТИВНАЯ РАБОТА СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ ЗДАНИЯ.

The paper highlights the importance of compliance of enclosing structures with all established rules. The properties of heat-shielding structures are described. The tasks that the heat engineering solves are indicated. The example shows the use of heat engineering technologies. The process of heat energy conversion is considered.

Keywords: CONSTRUCTION HEAT ENGINEERING, FAVORABLE CONDITIONS FOR HUMAN STAY, THE RIGHT CHOICE OF ENCLOSING STRUCTURES, THERMAL RESISTANCE, EFFICIENT OPERATION OF THE BUILDING HEATING SYSTEM.

В общем, строительная теплотехника дает знания относительно процессов, которые происходят на поверхности и внутри ограждающих конструкций зданий. По существующей традиции: ограждающие конструкции здания называют коротко – ограждения. При этом, огромное место в строительной теплофизике отводят изучению наружных ограждений.

Знание строительной теплотехники необходимо строителям, чтобы рационально проектировать наружные ограждающие конструкции. Знания основ строительной теплотехники важны для современного строительства. В современном мире широко применяют сборные облегченные конструкции, для которых применяют новые эффективные материалы.

Чтобы поддерживать в помещении нормальную температуру и влажность, и создавать благоприятные условия для пребывания человека, прохождения рабочего процесса, соблюдения санитарно-гигиенических условий, ограждающие конструкции должны быть в достаточной степени теплозащитными. Количество тепла, которое уходит через ограждающие конструкции: стены, чердачные перекрытия, окна — не должно быть слишком велико. Но неоправданное увеличение толщины ограждающих конструкций, числа переплетов в окнах и другие меры могут существенно повысить стоимость зданий.

Именно строительная теплотехника решает задачи, которые позволяют сделать правильный выбор ограждающих конструкций, которые обладают не только высокими эксплуатационными качествами и необходимой долговечностью, но и требуют наименьших затрат в условиях разного климата.

Ограждающие конструкции в теплотехническом отношении обязаны иметь не только теплозащитные свойства, которые обеспечивают сохранение тепла в помещениях и защищают их от перегрева в теплое время года.

Они должны удовлетворять следующие требования:

- температура внутренних поверхностей ограждающих конструкций должна быть близка к температуре воздуха в помещениях; при большой разнице температур пары воды, которые содержатся в помещении, оседают конденсатом на холодной внутренней поверхности стен и потолков;

- ограждения должны иметь достаточное сопротивление проникновению воздуха, иначе воздухообмен вызовет у людей, которые находятся близко от ограждений, ощущения дутья, а помещение будет сильно охлаждаться в холодное время года;

- в ограждающих конструкциях не должно происходить накопление влаги; повышенная проницаемость пара приводит к тому, что конструкции увлажняются изнутри помещения, ухудшаются теплозащитные свойства и снижается долговечность ограждений[1].

Самый важный показатель теплозащитных свойств ограждения – это сопротивление прохождению через ограждения тепла.

Строительная теплотехника является разделом строительной физики. Данный раздел изучает:

- теплопередачу;
- проникновение влаги и воздуха в здания, сооружения;
- занимается разработкой методик расчета процессов, которые были перечислены выше.

Научные знания и методы, которые получены в результате исследований в области строительной теплотехники, позволяют во время проектирования зданий рассчитать такие параметры:

- сопротивление теплопередаче;
- сопротивление воздухопроницанию;
- теплоустойчивость ограждающих конструкций;
- теплоусвоение поверхности полов.

Чтобы решить задачу обеспечения теплотехническими качествами наружных ограждений, им придают необходимую теплоустойчивость и сопротивление теплопередаче.

Распределение температур в самих ограждающих конструкциях меняется в том случае, когда внутрь проникает холодный воздух.

Фильтрация воздуха происходит:

- через окна;
- через стыки;
- через неплотности;
- сквозь толщу самого ограждения.

Существуют специальные методы расчета изменения температурного поля в тот момент, когда фильтрация воздуха установилась.

Сопротивление воздухопроницанию у всех элементов ограждений должно быть больше нормативных величин, установленных Строительными нормами и правилами.

При проектировании зданий предусматривается:

- Защита внутренней и наружной поверхности стен от воздействий влаги.
- Влага может быть производственной и бытовой.
- Защита от атмосферных осадков с помощью облицовки и штукатурки.
- Защита с помощью покраски водостойчивыми составами.
- При этом учитывается материал стен, условие эксплуатации.
- Учитываются требования нормативных документов относительно проектирования зданий и конструкций.

Какими должны быть полы?

- Если в помещении нормируемая температура внутреннего воздуха, полы, которые расположены выше отступки здания или ниже ее не более чем на 0,5 м, должны утепляться в зоне, где пол примыкает к наружным стенам.

- Полы утепляются с помощью укладки по грунту слоя неорганического влагостойкого утеплителя.

- Толщина утеплителя определяется из условия обеспечения термического сопротивления этого слоя, но должно быть не менее термического сопротивления наружных стен.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Проведен анализ нормативно-правовых источников по тематике статьи. В результате освещения материала можно сделать вывод:

Ограждающие конструкции всегда должны соответствовать основным требованиям, главное из которых – это, конечно, термическое сопротивление. Сопротивление прохождению через ограждения тепла – одна из важных составляющих безопасности людей, находящихся в помещении.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Богословский, В. Н. Строительная теплофизика / В. Н. Богословский — Текст: непосредственный // Омега-Л.– Москва; Омега-Л. – 1982 – 415 с.
2. Воробьев, В. А. Огнестойкость полимерных строительных материалов / В. А. Воробьев— Текст: непосредственный// ВНИИЭС. – Москва; ВНИИЭС. – 1973 – 78 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРНЫХ ПРИЧИН РАЗРУШЕНИЯ ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫХ ТРУБОПРОВОДОВ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ, ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕННОМ БРАКЕ

Н.З. Ильбалиева, Р.В. Муканов, О.Р. Муканова

Астраханский государственный архитектурно-строительный университет (г. Астрахань, Россия), МУП г. Астрахани «Астрводоканал» (г. Астрахань, Россия)

В статье проведено исследование причин разрушения полипропиленового трубопровода системы отопления жилого дома. Согласно проведенному анализу, причиной разрушения стояка системы отопления является производственный брак трубы. Для подтверждения сделанных выводов, проведено испытание участка трубопровода стояка, которое подтвердило сделанные предположения о причинах аварии.

Ключевые слова: СИСТЕМА ОТОПЛЕНИЯ, ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫЙ ТРУБОПРОВОД, РУЧНОЙ ОПРЕСОВОЧНЫЙ НАСОС, ТЕМПЕРАТУРА ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ, ДАВЛЕНИЕ В СИСТЕМЕ ОТОПЛЕНИЯ.

The article studies the causes of the destruction of the polypropylene pipe-wire of the heating system of a residential building. According to the data obtained, the cause of the destruction is a manufacturing defect of the pipe. To confirm the conclusions made, tests of the riser pipeline section were carried out, which confirmed the assumptions made about the causes of the accident.

Keywords: HEATING SYSTEM, POLYPROPYLENE PIPELINE, HAND PRESSURIZING PUMP, HEATING CARRIER TEMPERATURE, PRESSURE IN THE HEATING SYSTEM.

В рамках проведения научных исследований, при прохождении производственных практик, студентами Астраханского государственного архитектурно-строительного университета проводятся работы по обследованию объектов, на которых произошли техногенные аварии. Обследования объектов производятся для выявления причин возникновения аварийных ситуаций, и предотвращения их в будущем. Объектами исследования студентов являются инженерные системы жилых, административных и производственных объектов, на предприятиях, на базе которых они проходят учебные и производственные практики.

В рамках статьи рассматривается авария в системе отопления 2-этажного жилого дома постройки 19-го века (1884 года постройки) произошедшая во время отопительного периода. В результате аварии был поврежден участок стояка системы отопления, с затоплением помещений первого этажа здания. Система отопления, смонтированная в здании, выполнена из полипропиленовых трубопроводов, которые были смонтированы в рамках проведенного капитального ремонта системы отопления.

Для определения причины разрушения трубопровода системы отопления, был вырезан поврежденный участок системы, на котором произошло разрушение целостности полипропиленовой трубы. Исследуемый участок имеет диаметр 25 мм (pn 25) и длину примерно 600 мм. На рассматриваемом образце имеется локальное повреждение трубопровода, в виде трещины длиной порядка 50 мм. Вид исследуемого образца показан на рисунке 1.

Визуальный осмотр поврежденного участка трубопровода показал, что на его поверхности имеются повреждения, в виде сквозной трещины, часть которой имеет расслоение структуры материала на глубину до армирующего слоя, а часть (примерно 13 мм) сквозное разрушение. На срезе трубы за трещиной наблюдается расслоение материала, с проникновением в него продуктов коррозии, на что указывает цвет в районе расслоения (см. рис. 2). Характер разрушения трубы и расслоение структуры материала свидетельствуют о том, что данный участок полипропиленовой трубы имеет производственный (заводской)

брак, который мог появиться при нарушении технологии производства труб. В последствии этот брак трубы стал причиной аварии в системе.



Рисунок 1

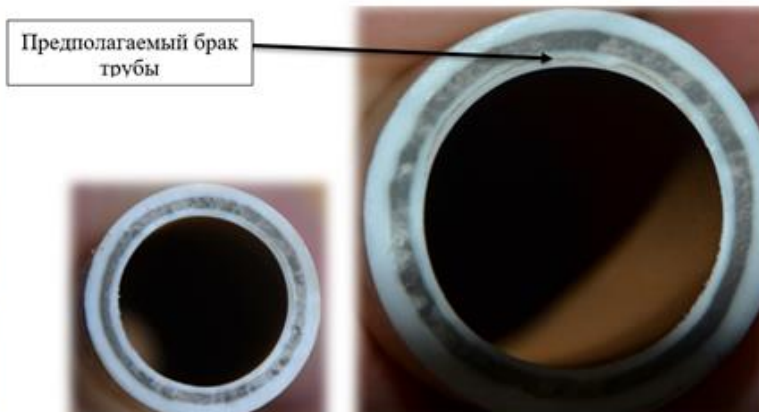


Рисунок 2

Для подтверждения сделанных выводов было принято решение о проведении гидравлических испытаний образца участка полипропиленового трубопровода, на неповрежденной его части, к близким условиям эксплуатации. Для приближения условий эксперимента к условиям эксплуатации трубопровода в реальной системе отопления, участок трубопровода был заглушен полипропиленовой заглушкой (рп 25) с помощью высокотемпературной пайки, а к концу участка образца был припаян переходник с резьбой (рп 25/ 1/2 дюйма), для подключения ручного опрессовочного насоса марки ВЕКА RP-50 производства Турция, которым создавалось давление в системе (см. рис. 3). Температура реальных условий эксплуатации, имитировали путем погружения исследуемого образца в емкость с водой, которая нагревалась электрическим ТЭНом до температуры 90 °С (максимальная температура эксплуатации полипропиленовых трубопроводов). При этой температуре образец выдерживался в течение 1 часа, для выравнивания температур.



Рисунок 3



Рисунок 4

Гидравлические испытания трубопровода проводили при создании определенного давления в трубе, нагретой до 90 °С, с выдерживанием в течение 10 минут. При проведении испытаний, при повышении давления до 2 МПа давление держалось без изменений, при повышении давления до 2.5 МПа, давление в образце начинало падать, что свидетельствовало о начале пластической деформации трубы. При достижении давления 3-3.5 МПа началось резкое снижение давления и происходило локальное разрушение стенки образца (см. рис. 4). Осмотр показал, что деформация и разрушение стенки трубопровода произошло в районе производственного дефекта (внутреннего расслоения структуры

материала) на линии реального разрушения трубы (это видно на рис. 1 и 4 в районе надписи «образец»).

Проведенные исследования участка системы отопления, разрушенного в ходе эксплуатации, показали, что представленный для исследования образец имел производственный брак внутренней полимерной структуры трубопровода, в результате которого снижаются его прочностные характеристики. В ходе проведенных гидравлических испытаний, труба не выдержала номинального для своего диаметра (рп 25) давления (пластическая деформация при давлении более 2-2.5 МПа). Разрушение образца произошло на той же оси, что и реальное разрушение трубы в системе отопления, что подтверждает наличие в стенке трубопровода дефекта структуры материала.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. СП 60.13330.2020 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.
Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003

УДК 347.132.15:62-783

ОЦЕНКА РИСКА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТАХ

А.Ф. Иваненко, П.Е. Мухин
ГБУ «НИИ «Респиратор» МЧС ДНР»

Авторами предложен подход к анализу и оценке риска чрезвычайных ситуаций на промышленных объектах с позиций системотехники. Промышленный объект рассмотрен в аспекте сложной природно-техногенной системы. Предложен алгоритм оценки риска чрезвычайной ситуации на промышленном объекте.

Ключевые слова: СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД, ПРОМЫШЛЕННЫЙ ОБЪЕКТ, ЧРЕЗВЫЧАЙНАЯ СИТУАЦИЯ, ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОПАСНОСТЕЙ, ОЦЕНКА РИСКА, ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННАЯ СИСТЕМА.

The authors have proposed an approach to analysis and assessment of risk of emergencies at the industrial facilities from the standpoint of system engineering. The industrial object has been considered as the aspect of the complex natural and man-made system. The algorithm of the risk assessment of the emergency situation at the industrial facility has been proposed.

Keywords: SYSTEM APPROACH, INDUSTRIAL FACILITY, EMERGENCY SITUATION, HAZARD IDENTIFICATION, RISK ASSESSMENT, NATURAL AND MAN-MADE SYSTEM.

Анализ причин чрезвычайных ситуаций (далее – ЧС), возникших на промышленных объектах, указывает на необходимость оценки риска чрезвычайных ситуаций на всех стадиях жизненного цикла промышленного объекта: подготовки проектно-технологической документации, технико-экономического обоснования, строительства и ввода в эксплуатацию, в процессе эксплуатации, модернизации, консервации или ликвидации.

Существующая нормативно-техническая документация, предлагающая различные методические подходы и методики анализа и оценки риска ЧС на промышленных объектах, зачастую имеет общий характер, содержит мало общедоступных и простых для применения подходов. Кроме того, не всегда учитываются специфические особенности различных промышленных объектов.

Целью исследования явилась необходимость разработки алгоритма оценки риска на основе системного подхода к анализу и оценке риска ЧС, а также воздействию на риск и управлению им для обеспечения охраны труда и промышленной безопасности.

Для обеспечения наиболее полного и достоверного учета всего многообразия факторов и опасностей, являющихся возможными причинами чрезвычайных ситуаций, представим промышленный объект в виде сложной природно-техногенной системы, состоящей из трех подсистем:

- персонал («Ч»);
- технические устройства («Т»);
- производственная среда («С»).

Под риском ЧС в данной статье подразумеваем любые явления или процессы в природно-техногенной системе, которые могут привести к нарушению режима ее нормального функционирования в целом или ее отдельных частей.

Моделируя промышленный объект в виде природно-техногенной системы, все многообразие рисков ЧС можно разделить на две группы:

- риски, обусловленные внутренними свойствами подсистем;
- риски, обусловленные взаимоотношениями между собой отдельных подсистем и/или их отдельных элементов.

Взаимосвязи между вышеуказанными подсистемами представляют собой динамические отношения, т.е. если происходят изменения параметров в одной из них, то происходят определенные изменения и в остальных (рис. 1).



Рисунок 1— Схема взаимодействия подсистем «Ч», «Т», «С»

На промышленных объектах ЧС, как правило, характеризуются отсутствием представительной статистической выборки и повторяемости их причинно-следственных связей. То есть ЧС являются уникальными событиями, и для их прогнозирования используют в основном вероятностные и вероятностно-статистические методы.

Риск R определяется по общепринятой формуле

$$R = P \times U. \quad (1)$$

где P – вероятность ЧС;
 U – возможный ущерб.

В случае, когда риск R рассматривается для n -го числа возможных аварийных ситуаций, то выражение для определения риска будет следующим:

$$R = \sum_{i=1}^n P_i \times U_i. \quad (2)$$

Величины вероятности P и ущерба U определяются параметрами системы, ее текущим состоянием, происходящими технологическими и управляющими процессами.

Обобщенная система определяющих уравнений для анализа и управления риском в сложных системах $R_i(t)$ для момента времени t может быть описана в форме

$$\left\{ \begin{array}{l} R_i(t) = f_i\{P_i(t), U_i(t)\}; \\ P_i(t) = f_P\{P_N(t), P_T(t), P_S(t)\}; \\ U_i(t) = f_U\{U_N(t), U_T(t), U_S(t)\}; \\ R_i(t) = f_R\{R_N(t), R_T(t), R_S(t)\}, \end{array} \right. \quad (3)$$

где $P_i(t)$, $U_i(t)$ – интегральные (суммарные) вероятности и ущербы для момента времени t ;

$P_N(t)$, $P_T(t)$, $P_S(t)$ – вероятности возникновения в момент времени t ЧС, обусловленных действиями персонала, техническими устройствами и производственной средой соответственно;

$U_N(t)$, $U_T(t)$, $U_S(t)$ – ущербы, наносимые чрезвычайными ситуациями в момент времени t персоналу, техническому устройству и производственной среде соответственно.

Приведенная выше система уравнений (3) представляет собой обобщенную модель определения риска ЧС для любой природно-техногенной системы.

Для снижения вероятности ЧС в сложной природно-техногенной системе и уменьшения масштабов негативных последствий влияния на ее подсистемы необходима разработка алгоритма модели управления риском.

Авторами разработана структурная модель, которая в методическом плане объединяет теоретические разработки и практический опыт в области управления риском при возникновении ЧС в подсистемах «Ч», «Т», «С».

Безопасное функционирование системы обеспечивается свойством, составляющих ее подсистем («Ч», «Т», «С») сохранять во времени и пространстве способность осуществлять требуемые функции в заданных параметрах, т.е. их надежностью.

Надежность подсистемы «Ч» обеспечивается:

- уровнем профессиональной подготовки и отбора руководителей и исполнителей (с учетом психофизиологических характеристик индивидуумов);
- резистентностью, т.е. сопротивляемостью персонала к воздействию негативных факторов, исходящих от влияния на подсистему «Ч» подсистем «Т» и «С»;
- готовностью к эффективному реагированию (действию) в условиях чрезвычайной ситуации;
- лояльностью, т.е. восприимчивостью работников к мотивации (материальной и нематериальной).

Надежность подсистемы «Т» характеризуется безотказностью, долговечностью, сохраняемостью и ремонтпригодностью.

Надежность подсистемы «С» характеризуется параметрами производственной среды на промышленном объекте.

Разработан системный подход к оценке риска возникновения ЧС на промышленном объекте как сложной природно-техногенной системе, что позволяет всесторонне и объективно анализировать опасности и оценивать риск ЧС с учетом специфических особенностей промышленных объектов.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Белов, П.Г. Управление рисками, системный анализ и моделирование / П.Г. Белов — Текст: непосредственный // – Люберцы: Юрайт, 2016. – 211 с.
2. Галеев, А.Д. Анализ риска аварий на опасных производственных объектах / А.Д. Галеев, С.И. Поникаров — Текст: непосредственный // Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2017. – 152 с.
3. Северцев, Н.А. Системный анализ и моделирование безопасности / Н.А. Северцев — Текст: непосредственный // М.: Высшая школа, 2006. – 462 с.
4. Теория систем и системный анализ: / В.М. Вдовин, Л.Е. Суркова и др. — Текст: непосредственный// М.: Дашков и К°, 2016. – 644 с.

ВЛИЯНИЕ ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА СТРОИТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС В РЕСПУБЛИКЕ КРЫМ

Корепанова А.Э., Леонтьева С.В.

ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет»

В данной работе рассмотрен вопрос влияния геолого-географических факторов на строительство, проанализированы основные проблемы, связанные с безопасностью жилищной инфраструктуры.

Ключевые слова: ГЕОЛОГО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ, РЕЛЬЕФ КРЫМА, ГРУНТЫ, НАВОДНЕНИЯ, ОПОЛЗНИ

This paper considers the issue of the influence of geological and geographical factors on construction, analyzes the main problems associated with the safety of housing infrastructure, and conducts a comprehensive assessment of development opportunities in the construction industry.

Keywords: GEOLOGICAL AND ENVIRONMENTAL FACTORS, CRIMEA RELIEF, SOILS, FLOODS, LANDSLIDES

Современное побережье Крыма активно развивается в условиях прогрессивной техногенной нагрузки. Данную территорию отличает как уникальность природы и ландшафтное разнообразие, так и распределение сразу три климатических зон: горная, степная с умеренно-континентальным климатом и южнобережная с субтропическим климатом. Вышеназванные факторы достаточно полно отражают многообразие флоры и фауны, наличие ценных источников для оздоровительных целей и, как следствие, вызывают заинтересованность в создании и развитии туристической и рекреационной деятельности. Особое значение приобретает осуществление Государственной программы социально-экономического развития, в рамках которой заложены задачи, направленные на улучшение благосостояния жителей Крыма [1,2].

В связи с активным развитием возникает ряд сложностей, связанных со строительством и одновременной оценкой последствий техногенного воздействия с геоэкологической точки зрения. Особенный интерес вызывает застройка южного побережья Крыма (ЮБК), Бахчисарайского района и Севастополя. Данная местность характеризуется довольно сложным, преимущественно горным ландшафтом. Геологическое строение крымских гор проиллюстрировано на рисунке 1.

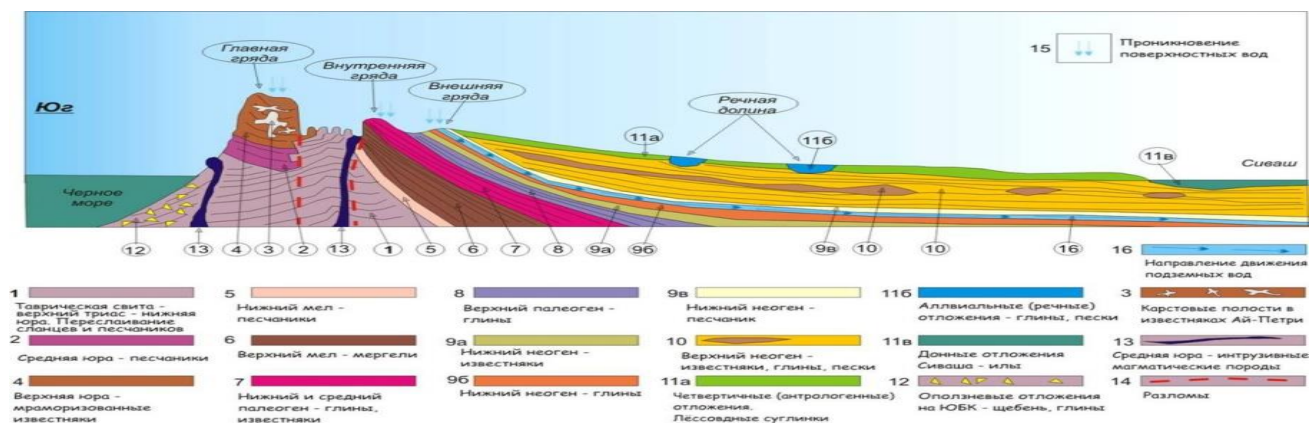


Рисунок 1 — Схема геологической структуры крымских гор.

При строительстве домов необходимо будет учитывать следующие риски из-за влияния местных геолого-географических факторов:

1. **Образование каверн в известняковых породах.** Горные известняковые породы хрупкие и легко подвержены эрозии, что обуславливает возникновение горных пустот. Каверны в зависимости от размеров могут иметь потенциальную угрозу во время ливней, так как их наполняемость грунтовыми водами увеличивается. Такая ситуация сложилась в 2021 году, когда после длительных осадков, в результате разрушения горных пород под давлением, грунтовые воды образовали мощный сель, повлекший за собой гибель людей и разрушение домов.
2. **Преобладание пучинистых грунтов.** Глины и суглинки являются основной составляющей поверхностных отложений и относятся к пучинистым грунтам. Такая почва плохо пригодна для строительства из-за способности впитывать и удерживать воду достаточно длительное время, что может спровоцировать разрушение фундамента. Чаще всего для устранения рисков в основу фундамента закладывается амортизационная подушка из песка и щебня, которая способна отвести воду от фундамента и тем самым скомпенсировать силы давления при пучении грунта.
3. **Присутствие рельефных участков.** Застройка на рельефных участках, которых в туристических зонах Крыма, таких как ЮБК, достаточно, требует разработки индивидуальной инженерной конструкции для каждого дома. Строить дома на таких участках всегда экономически дороже и часто оказывается невыгодным, так как значительно увеличивается расход бетона и других материалов под фундамент, огромные затраты на металлические конструкции.
4. **Наличие большого количества горных рек** делает застройку южного берега Крыма еще более уязвимой. Основной задачей городов-курортов является модернизация канализационно-ливневых систем, а также расчистка русел горных рек. Наносы горных пород, скопления веток, коры и прочей растительности, препятствуют движению воды и увеличивают риски возникновения наводнений. С 2022 года начался процесс реконструкции противопаводковых сооружений и очистка русел горных рек ЮБК, Севастополя и Бахчисарайского района.

На основании вышесказанного можно выделить основные антропогенные воздействия, в результате которых нарушается геоэкологическое равновесие территорий Крыма [3]:

- строительство без должного инженерно-геологического обоснования на горных склонах и побережья Крыма;
- нарушение гидрологического режима водотоков, связанных с засорением и застройкой русел рек;
- уничтожение глыбово-скальных пород в результате строительной деятельности, которое ведет к разрыхлению и ослаблению грунта;
- строительство в низинах и долинах рек.

Основные перечисленные воздействия на окружающую среду ведут к необратимым разрушительным последствиям. Поэтому вопрос в строительной отрасли в Крыму является одним из самых актуальных. Проведение анализа факторов геоэкологической опасности и оценка соответствующих рисков, а также создание мониторинговой системы, которая сможет контролировать уязвимость к различным природным опасностям, проводить наблюдения за режимом водотоков, изучать рельеф, позволит повысить безопасность построенных объектов и улучшить качество жизни населения Крыма.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Ветрова, Н.М. Об особенностях направлений развития строительной отрасли Республики Крым в рамках концепции биосферной совместимости/ Н.М Ветрова, А.А. Гайсварова, Я.Д Пригоцкая — Текст: непосредственный //Экономика строительства и природопользования. – 2019. – № 2 (79) 2021 г.

2. Государственная программа "Социально-экономическое развитие Республики Крым и г. Севастополя" [Электронный ресурс] / Министерство Российской Федерации по делам Крыма. — Текст: электронный // — Режим доступа URL: <https://programs.gov.ru/Portal/programs/passport/45>

3. Богуславский, А.С. Факторы геоэкологических опасностей береговой зоны горного Крыма/ А.С. Богуславский, С.И. Казаков, А.С. Кузнецов — Текст: непосредственный //Евразийский Союз Ученых. – 2015.

УДК 622.822.7:614.842.614.

ИНЕРТИЗАЦИЯ ГАЗООБРАЗНЫМ АЗОТОМ ИЗОЛИРОВАННОЙ ТУПИКОВОЙ ВЫРАБОТКИ

О.И. Коврижкин
ГБУ «ОВГСО г. Донецк МЧС ДНР»

Получены математические зависимости для расчета интенсивности и продолжительности подачи газообразного азота в изолированное пространство горной выработки с учетом его поглощения поверхностью выработки, возможных утечек через перемычки и трещиноватости вмещающих пород, выделения метана и горючих газов очагом горения.

Ключевые слова: ГАЗООБРАЗНЫЙ АЗОТ, ТУПИКОВАЯ ВЫРАБОТКА, ПЕРЕМЫЧКА, ОЧАГ ГОРЕНИЯ, ВРЕМЯ ПОДАЧИ, ИЗОЛИРОВАННЫЙ ОБЪЕМ

Mathematical dependences are obtained for calculating the intensity and duration of the supply of gaseous nitrogen into the isolated space of a mine working, taking into account its absorption by the surface of the working, possible leaks through the cofferdams and fracturing of the host rocks, the release of methane and combustible gases by the combustion source.

Keywords: NITROGEN GAS, DEAD-END DEVELOPMENT, LINKER, BURNING POINT, SUPPLY TIME, ISOLATED VOLUME

Тупиковые выработки газообильных шахт, имеющие геологические нарушения, пустоты за крепью, суфляры [1], купола в призабойной зоне, представляют собой особую пожарную опасность, так как вентиляция не способствует выносу метана из застойных полостей. Для получения адекватных зависимостей, которые регламентируют подачу азота в изолированную тупиковую выработку, имеющую очаг экзогенного пожара (горящий суфляр), необходимо разработать математическую модель всех протекающих газодинамических процессов.

В общем случае изменение объемной доли азота в изолируемой части тупиковой выработки будет иметь вид

$$V \frac{dC_{N_2}}{d\tau} = q_{N_2} (1 - \alpha_{O_2}) - q_{N_2}^n - q_{N_2}^{yT} - q_{N_2}^{yH}, \quad (1)$$

где V – объем изолированного участка выработки, m^3 ; C_{N_2} – объемная доля азота, %; τ – текущее время, с; q_{N_2} – интенсивность подачи азота в изолированную тупиковую выработку, m^3/c ; α_{O_2} – объемная доля кислорода в подаваемом газообразном азоте, %; $q_{N_2}^n$ – интенсивность поглощения азота на поверхности угольного пласта и вмещающих пород, m^3/c ; $q_{N_2}^{yT}$ – интенсивность утечек азота через тело перемычки и окружающие ее трещиноватые горные породы, m^3/c ; $q_{N_2}^{yH}$ – интенсивность уноса азота из изолированной выработки вместе с воздухом через проем перемычки, m^3/c .

Интенсивность поглощения определяют уравнением сорбции без насыщения

$$q_{N_2}^n = K_n C_{N_2}, \quad (2)$$

где K_n – коэффициент пропорциональности, равный интенсивности поглощения при $C_{N_2}=1$, м³/с.

Для предотвращения утечек и притоков изоляцию выполняют в соответствии с рекомендациями работы [2]. Кроме основной перемычки в выработке возводят дополнительную, а от трубопровода для подачи азота делают ответвление, через которое газ поступает в пространство между двумя перемычками (рис. 1).

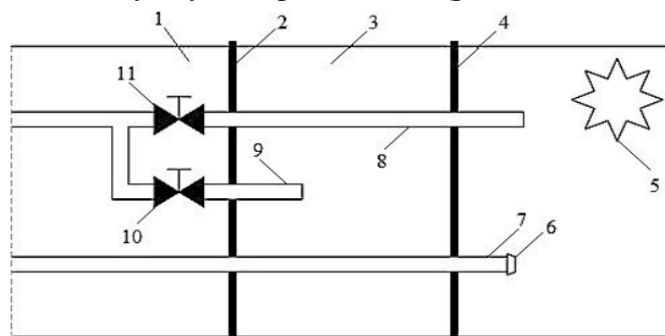


Рисунок 1 — Технологическая схема подачи газообразного азота в призабойное пространство аварийной тупиковой выработки:

1 – тупиковая выработка; 2, 4 – изолирующие перемычки; 3 – шлюзовая камера; 5 – очаг пожара; 6 – закрытая заглушка технологической трубы; 7 – технологическая труба; 8 – трубопровод; 9 – патрубок; 10, 11 – задвижки

Давление азота в трубопроводе, подающем газ от мембранной установки, с учетом потери напора и расхода достигает 1 МПа и намного превышает воздушный напор (депрессию) на перемычку, составляющий несколько десятков даПа.

Таким образом, формируется компрессионная (шлюзовая) камера, препятствующая притокам воздуха в изолированный объем и утечкам азота из него.

При использовании описанной схемы заперемычивания выработки и закрытой крышке технологического трубопровода (рис. 1) имеем

$$q_{N_2}^{yH} = 0; \quad q_{N_2}^{yT} = 0.$$

Тогда из уравнения (1) получаем

$$V \frac{dC_{N_2}}{d\tau} = q_{N_2} (1 - \alpha_{O_2}) - K_n C_{N_2}, \quad (3)$$

при начальном условии

$$C_{N_2}(\tau = 0) = C_{N_2}^0 = 0,79, \quad (4)$$

где $C_{N_2}^0$ – объемная доля азота в воздухе в начальный момент времени, %.

Интегрируя уравнение (3) при условии (4), находим выражение для времени подачи азота τ , с,

$$\tau = \frac{1}{V} \frac{\ln\left(\frac{q_{N_2}}{K_n}(1 - \alpha_{O_2}) - C_{N_2}^0\right)}{\ln\left(\frac{q_{N_2}}{K_n}(1 - \alpha_{O_2}) - C_{N_2}\right)}. \quad (5)$$

Задав конечную объемную долю азота C_{N_2} , %, определяем необходимое время подачи азота с интенсивностью q_{N_2} , м³/с.

При заполнении изолированной тупиковой выработки азотом важно знать не только распределение его объемной доли во времени, но также и распределение объемных долей других компонентов газовой смеси.

Исходное уравнение изменения объемной доли горючих газов $C_{г.г}$, %, при заполнении изолированного объема азотом имеет вид

$$V \frac{dC_{г.г}}{d\tau} = q_2 - q_{ут} C_{г.г}, \quad (6)$$

с начальным условием

$$C_{г.г} = C_{г.г}^0, \text{ при } \tau=0, \quad (7)$$

где q_2 – интенсивность поступления метана в изолированную выработку, $\text{м}^3/\text{с}$; $q_{ут}$ – интенсивность утечек газа, $\text{м}^3/\text{с}$.

Интегрируя выражение (6) с учетом начального условия (7), получаем

$$C_{г.г} = \exp \left[-\frac{1}{V} \int_{\tau_0}^{\tau_1} q_{ут} d\tau \right] \left\{ \frac{q_2}{V} \right\} \int_{\tau_0}^{\tau_1} \exp \left[\frac{1}{V} q_{ут} d\tau \right] d\tau + C_{г.г}^0. \quad (8)$$

Здесь

$$q_2 = \sum q_m = q_{об.м} + q_{отб}, \quad (9)$$

где q_m – общая интенсивность выделения метана, $\text{м}^3/\text{с}$; $q_{отб}$ – интенсивность выделения метана из отбитого угля, $\text{м}^3/\text{с}$.

При отсутствии утечек имеем

$$C_{г.г} = \frac{q_2}{V} (\tau - \tau_1) + C_{г.г}^1, \quad (10)$$

где τ_1 – время прекращения подачи азота, с; $C_{г.г}^1$ – объемная доля горючих газов в момент времени $\tau = \tau_1$, соответствующий окончанию подачи азота, %.

Изменение объемной доли кислорода C_{O_2} , %, описано уравнением

$$V \frac{dC_{O_2}}{d\tau} = (q_{п} - q_2) C_{O_2}^{(H)}, \quad (11)$$

с начальным условием

$$C_{O_2} = C_{O_2}^{(H)}, \quad (12)$$

где $q_{п}$ – интенсивность поступления кислорода в изолированную выработку, $\text{м}^3/\text{с}$; $C_{O_2}^{(H)}$ – объемная доля кислорода в подсосываемом в изолированный объем воздухе, %.

Обозначив интенсивность удаления газовой смеси $q_{вын}$, $\text{м}^3/\text{с}$, имеем

$$V \frac{dC_{N_2}}{d\tau} = -q_{вын} C_{N_2}^1, \quad (13)$$

$$V \frac{dC_{г.г}}{d\tau} = (q_2 + q_m^{суф} - q_{вын}) C_{г.г}^{(2)}, \quad (14)$$

$$V \frac{dC_{O_2}}{d\tau} = -q_{вын} C_{O_2}^{(1)}, \quad (15)$$

где $C_{N_2}^1$ – объемная доля азота на момент прекращения его подачи, %; $C_{г.г}^{(2)}$ – объемная доля горючих газов на момент начала выноса газовой смеси, %; $C_{O_2}^{(1)}$ – объемная доля кислорода на момент окончания подачи азота, %.

Интегрируя уравнения (13) – (15), получаем

$$C_{N_2} = C_{N_2}^1 e^{-\frac{q_{вын} C_{N_2}^1}{V} (\tau - \tau_1)}, \quad (16)$$

$$C_{г.г} = \frac{q_2 + q_m^{суф} - q_{вын}}{V} (\tau - \tau_1) + C_{г.г}^{(2)}, \quad (17)$$

$$C_{O_2} = C_{O_2}^{(1)} - \frac{q_{вын}}{V} C_{O_2}^{(1)} (\tau - \tau_1) - C_{O_2}^{(1)} C_{N_2}^1 \left(e^{-\frac{q_{вын}}{V} (\tau - \tau_1)} - 1 \right). \quad (18)$$

Таким образом, получены выражения (16) – (18) для расчета времени подачи и выноса газообразного азота в тупиковую выработку для ее инертизации, подавления горения метанового суфляра и предотвращения возможного взрыва газовой смеси.

Рассмотрена технология возведения перемычки в выработке, которая исключает утечки азота и притоки воздуха. Разработана математическая модель газоздушных процессов, происходящих в тупиковой выработке при заполнении ее азотом. Определены параметры подачи (время и интенсивность) азота для инертизации атмосферы изолированного участка и предотвращения возможных взрывов газоздушной смеси.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Брюханов А.М. Формирование взрывоопасной среды в виде слоевых скоплений метана после внезапного выброса угольного массива и газа / А.М. Брюханов — Тест: непосредственный // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2007. – № 13. – С. 137 – 144.

2. Голинько, В.И. Аварийно-спасательные работы в шахтах / В.И. Голинько, С.А. Алексеенко, И.Н. Смоланов — Тест: непосредственный //. – Днепропетровск: Лира ЛТД, 2011. – 480 с.

УДК 331.45

АНАЛИЗ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ОПАСНОСТЕЙ И ВРЕДНОСТЕЙ ТЕПЛИЧНОГО КОМПЛЕКСА

В.М. Сабирова, М.В. Кравченко

ГОУВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

Рассмотрена специфика тепличного хозяйства. Выполнен анализ условий труда, сформулированы предложения по предупреждению (недопущению) воздействия негативных производственных факторов на работников и население.

Ключевые слова: ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ, ПЕСТИЦИДЫ, МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ, ПРОТРАВЛИВАНИЕ, ФИЗИЧЕСКАЯ НАГРУЗКА.

The specifics of greenhouse economy are considered. An analysis of working conditions was carried out, proposals were formulated to prevent (prevent) the impact of negative production factors on workers and the population.

Key words: SAFETY, PESTICIDES, MINERAL FERTILIZERS, TREATMENT, PHYSICAL ACTIVITY.

Тепличное производство выделяется среди других отраслей конструкционным многообразием культивационных построек и разнообразием технологических процессов. В аграрном комплексе – специфические условия труда: сотрудники во время работы подвергаются воздействию неблагоприятных производственных факторов. Основные – это: значительные физические нагрузки, повышенная влажность, неблагоприятный микроклимат, работа с пестицидами, минеральными удобрениями и продуктами их метаболизма.

Одной из отличительных особенностей технологии выращивания овощных культур в теплицах считается особый температурно-влажностный режим, который характеризуется повышенной температурой (до +45°), низкой подвижностью воздушной среды (до 0,1 м/с), относительной влажностью (до 100%). Ещё более неблагоприятную микроклиматическую обстановку можно отметить в жаркий период (июнь-июль), когда температура и влажность напрямую зависят от интенсивности солнечной радиации, которая может достигать 1600-1880 ккал/м в час (изменяется в соответствии с погодными условиями).

К существенным негативным факторам условий труда в тепличном хозяйстве нужно отнести использование минеральных удобрений, пестицидов, стимуляторов роста растений и средств дезинфекции. Самую большую опасность для здоровья работников тепличных производств несут пестициды, так как они обладают выраженными кожно-резорбтивным и

местно-раздражающим действиями – они относятся к высоко - и умеренно опасным препаратам. Рекомендуемые нормы расхода агрохимикатов в закрытом грунте в 1,5-3 раза больше подобных величин для открытого грунта. В связи с этим, использование ядохимикатов и других ксенобиотиков в тепличном хозяйстве регламентируется перечнем химических и биологических средств борьбы с вредителями, сорняками и болезнями растений, а также регуляторов роста растений, которые могут являться допустимыми с целью использования в тепличном хозяйстве [1].

Особенностью использования пестицидов является то, что они используются на фоне высокой температуры и влажности с минимальным воздухообменом. Из-за этого концентрация их в воздухе рабочей зоны может быть выше в несколько раз гигиенических нормативов. Максимальная концентрация вредных веществ сохраняется на протяжении длительного периода (6-14 часов). Время снижения содержания пестицидов в воздухе до уровня безопасных составляет 1-2 суток, а на поверхности растений и оборудования до 7-9 суток.

Наиболее неблагоприятными этапами работ, для трудящихся, с гигиенических позиций являются: протравливание семян и луковиц, химический обжиг растений и дезинфекция помещений. В последнем случае, смесь производится из 3-4 пестицидов разнонаправленного действия в комплексе с антисептическими средствами.

В результате применения минеральных удобрений и воздушной подкормки растений газами, в воздухе теплиц содержатся различные вредные вещества, такие как: аммиак, фосфорный ангидрид, окись углерода, сернистый ангидрид, фтористый водород, окислы азота.

Высокие физические нагрузки, испытываемые рабочими в течение смены, также является одной из особенностей трудовой деятельности в тепличном производстве. Более 85% из 40 видов работ в теплицах сотрудники осуществляют вручную, из которых около половины относятся к категории средних и тяжелой степеней тяжести.

Сложнейшей операцией всего технологического процесса выращивания овощных культур, является сбор продукции. Уровень занятости рабочих в течение всей рабочей смены составляет при этом до 92%. Овощи собираются в ящики, которые впоследствии устанавливают на тележку, затем, передвигают по надпочвенным регистрам. При установке тележки рабочие тратят усилие до 12-15 кг, при этом, общий вес ящиков с овощами бывает разным [2].

В тепличных комплексах, в основном, превалирует односменный режим труда и пятидневная рабочая неделя. В периоды массового сбора урожая рабочий день может начинаться в 6-7 часов утра. Его продолжительность возрастает до 10-11 часов.

При выполнении правил и требований, установленных законодательством по охране труда и отраслевыми нормативными документами, отмеченные условия ведения тепличного хозяйства, не будут приводить к ухудшению состояния здоровья работников. А вот при несоблюдении санитарных, гигиенических норм и технологических схем выращивания аграрных культур, повышается степень риска профессиональных заболеваний, снижается трудоспособность рабочих. Особого внимания требует анализ условий женского труда в теплицах [1].

В связи с постоянным развитием отрасли тепличного хозяйства, внедрением новых технологий, совершенствованием средств индивидуальной и коллективной защиты, перед медицинской службой, службой по технике безопасности и технической инспекцией стоят важные задачи обеспечения подходящих условий труда и мер профилактики заболеваний работников тепличных хозяйств.

В результате проведенного анализа можно сформулировать ряд предложений по предотвращению (недопущению) влияния неблагоприятных производственных факторов на сотрудников и население в рассмотренной сфере производственной деятельности:

- облегчение условий труда, в которых пребывают работники в течении рабочей смены до допустимых параметров, соблюдение регламентированных перерывов;

- организация безопасного выполнения работ с соблюдением всех норм и требований, которые установлены нормативными документами;
- постоянный контроль соблюдения техники безопасности и охраны труда при выполнении работ сотрудниками организации;
- осуществление необходимой подготовки (проведение инструктажей) и обучения сотрудников в области охраны труда и способов безопасного выполнения работ;
- предоставление сотрудникам необходимых индивидуальных и коллективных средств, которые гарантируют защиту от вредных условий производства, действующих на рабочих местах и предприятии [3];
- организация предварительных и регулярных медицинских и профилактических осмотров, предусмотренных действующим законодательством.

Каждое предприятие должно разработать свой комплекс мероприятий, которые ориентированы на снижение показателей профзаболеваемости и травматизма. Максимальное внимание должно уделяться мероприятиям, которые нацелены конкретно на профилактику и противодействие возникновению самых распространенных типов производственных травм на данном предприятии. Содержание такого комплекса мероприятий целесообразно закрепить локальным нормативным документом – например, положением, регулирующим профилактику производственного травматизма в организации. При изменении и совершенствовании технологического процесса, влияющих на безопасность сотрудников, настоящий документ необходимо будет пересматривать. В этой ситуации информацию об обновлениях и дополнениях в тексте документа нужно обязательно довести до сотрудников.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Охрана труда и здоровья работников теплиц. Методические рекомендации от 13 марта 1987 года N 4264-87 — Текст: непосредственный.
2. НТП 10-95 «Нормы технологического проектирования теплиц и тепличных комбинатов для выращивания овощей и рассады» — Текст: непосредственный.
3. Приказ Минтруда 766н от 29.10.2021 г. «Правила обеспечения работников средствами индивидуальной защиты и смывающими средствами» — Текст: непосредственный.

УДК 613.644

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ЛИНИИ ПРЕДПРИЯТИЯ ООО «ВОТЕРФОЛЛ ПРО» Г. ШАХТЫ ПО ИЗГОТОВЛЕНИЮ БОПП-ПЛЕНКИ С ЦЕЛЬЮ ВЫЯВЛЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ ШУМА

А.А. Кружилина, А.Г. Илиев

Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) ДГТУ г. Шахты»

Целью статьи является изучение технологического процесса изготовления БОПП пленки и технологического оборудования, которое в нем задействовано. Описаны этапы производства пленки, в ходе изучения технологического процесса изготовления пленки выделили основные возможные источники шума в производственном помещении, составили схему технологического процесса по этапам с выделением источника образования шума.

Ключевые слова: БОПП-ПЛЕНКА, ШУМ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС, ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПОМЕЩЕНИЕ, ИСТОЧНИКИ ШУМА.

The purpose of the article is to study the technological process of manufacturing BOPP film and the technological equipment that is involved in it. The stages of film production are described, in the course of studying the technological process of film production, the main possible sources of

noise in the production room were identified, the flow diagram was drawn up by stages with the isolation of the noise source..

Key words: BOPP FILM, NOISE, TECHNOLOGICAL EQUIPMENT, TECHNOLOGICAL PROCESS, PRODUCTION FACILITY, SOURCES OF NOISE.

В период рабочего процесса на производственных предприятиях на работоспособность человека оказывает влияние совокупность факторов рабочей среды, которые негативно воздействуют на здоровье человека. К таким факторам относятся: температура, влажность воздуха, скорость его движения, тепловое излучение, неонизирующие электромагнитные поля, химический фактор, биологический фактор, источники ионизирующего излучения, производственный шум, ультразвук, инфразвук и вибрация.

Шум является одним из самых распространенных факторов рабочей среды, поскольку он встречается практически на каждом производственном предприятии и сопровождает большую часть технологических процессов. Под его воздействием заняты работники большинства отраслей промышленности, что составляет 60% от всего числа занятых на работах с вредными условиями труда.

Влияние шума может негативно воздействовать на здоровье человека, возникают такие заболевания как: развитие тугоухости, нарушение психологического состояния, головные боли, артериальное давление и другое.

Целью нашего исследования является изучение технологического процесса изготовления БОПП-пленки и выявление возможных источников шума.

Для того чтобы выявить возможные источники шума на производстве необходимо изучить технологический процесс изготовления БОПП-пленки и технологическое оборудование, которое в нем задействовано.

Производство пленки можно условно разделить на несколько этапов. Первый – подготовка и загрузка сырья в экструдер. Сам процесс загрузки полимерных гранул может сопровождаться механическим шумом, вызванным соприкосновением технологического сырья и оборудования.

На втором этапе в экструдере происходит Нагрев и расплав сырья затем подача расплава полипропилена через фильтр, необходимый для задержки посторонних частиц и загрязняющий включений, в фильере, равномерно распределяющую поток расплава по всей ширине охлаждающего барабана, вращающегося в водяной ванне.

На третьем этапе расплав распределяется равномерно и охлаждается до требуемой температуры. Работа охлаждающего барабана сопровождается излучением значительных уровней воздушного и гидродинамического шума.

Четвертый этап технологического процесса характеризуется процессом плавки материала в соэкструдере и подачи материала для дополнительных внешних слоев.

На пятом этапе в устройстве отливки пленки происходит ее формование путем вытягивания из фильеры.

Шестым этапом можем выделить подогрев полученной толстой пленки на специальных валках и подачу в секцию продольной ориентации.

На седьмом этапе технологического процесса в секции продольной ориентации пленка вытягивается в горизонтальном направлении. Затем пленка захватывается по краям клуппами и подается в секцию поперечной ориентации. где она подогревается, растягивается в поперечном направлении. Далее обрезается кромка и измеряется толщина.

Восьмой этап – термостабилизация пленки при уменьшенном уровне натяжения и охлаждение в нескольких температурных зонах.

Этапы с четвертого по восьмой могут сопровождаться излучением звука от составных частей технологического оборудования, а точнее источником шума будут являться двигатели машин.

Затем на девятом этапе пленка подается в намотчик. Этот этап характерен излучение достаточно высоких уровней воздушного шума. Источником образования звуковой волны будет являться, как двигатель установки, так и процесс механического действия – наматывания пленки на вал.

В ходе исследования были выявлены основные источники шума при производстве БОПП-пленки. Составленная схема может лечь в основу дальнейших исследований, направленных на изучение реальных уровней звукового давления в производственных помещениях, а в дальнейшем способствовать разработке инженерных решений для защиты от производственного шума на предприятиях. Схема представлена на рисунке 1.

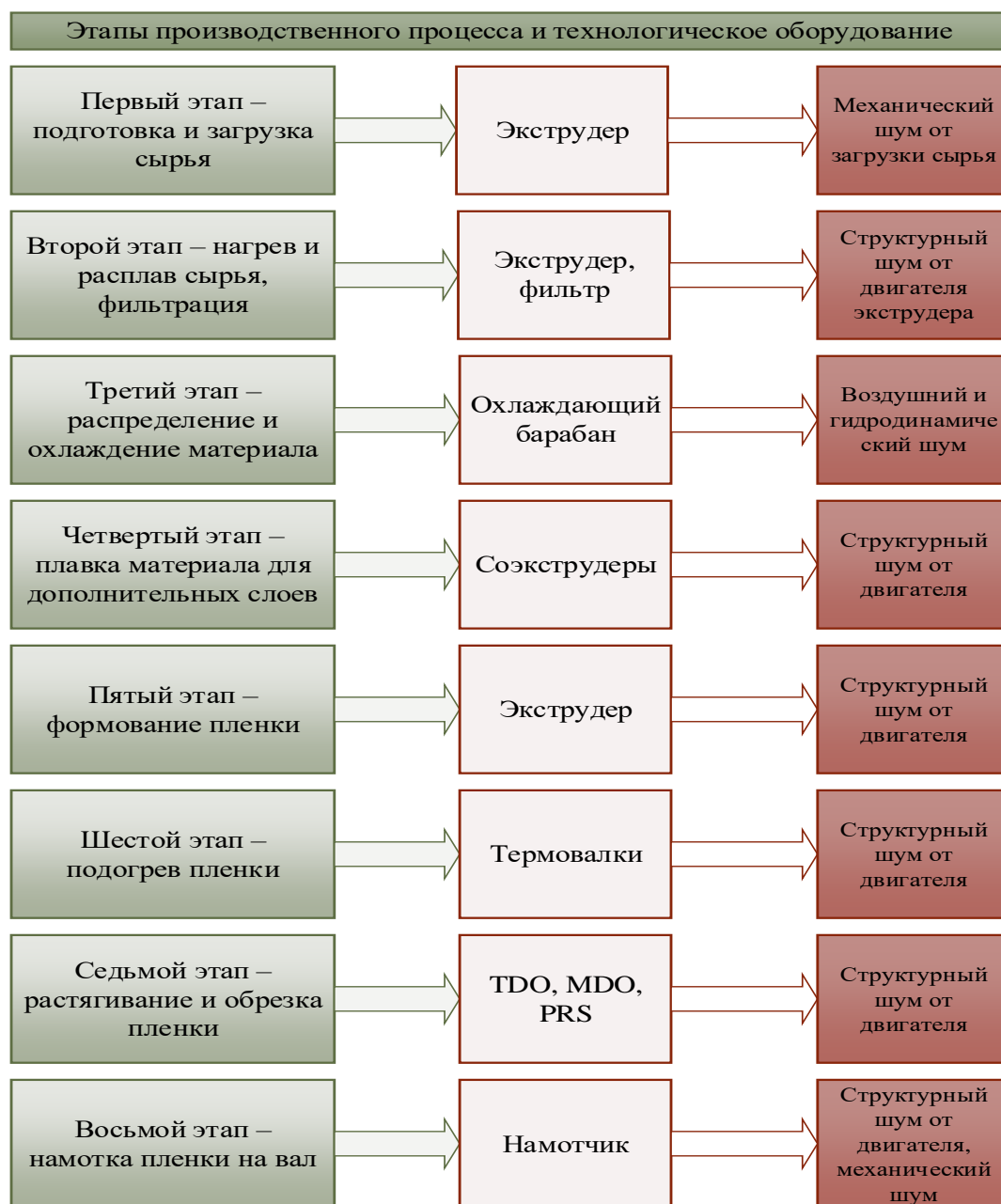


Рисунок 1 – Схема технологического процесса (составлено автором)

Изучив технологический процесс изготовления БОПП-пленки мы выделили основные возможные источники шума в производственном помещении и составили схему технологического процесса по этапам с выделением источника образования шума.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Подгорнова, Н. А. Экологические проблемы автомобильного транспорта и пути решения / Н. А. Подгорнова. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2016. — № 22.2 (126.2). — С. 48-50. — Режим доступа: URL: <https://moluch.ru/archive/126/33712/>
2. Добринский, Е. С. Проблемы энергосбережения и экологии автомобильной техники: по итогам 5-го Международного автомобильного научного форума (МАНФ-2007) / Е. С. Добринский, В. А. Сеин — Текст: непосредственный //Машиностроитель. — 2010. — № 1. — С.2— 6.
3. Долголаптев, А. В. Экологически чистый транспорт - реальность завтрашнего дня / А.В. Долголаптев — Текст: непосредственный // Экологический вестник России. — 2012. - № 3. — С.15— 18.

УДК 62-785:712.256

УПРАВЛЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ОБОРУДОВАНИЯ ПРИДОМОВЫХ ДЕТСКИХ ПЛОЩАДОК

О.Д. Лукашевич, В.Н. Мельникова

ФГБОУ «Томский государственный архитектурно-строительный университет»

Рассматривается проблема обеспечения безопасности на детских игровых и спортивных площадках. Охарактеризованы причины детского травматизма. Предложены критерии оценки безопасности игрового оборудования.

Ключевые слова: ДЕТСКАЯ ИГРОВАЯ ПЛОЩАДКА, ИГРОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, БЛАГОУСТРОЙСТВО, КОМФОРТНАЯ СРЕДА

The problem of ensuring safety at children's playgrounds and sports grounds is considered. The causes of childhood traumatism are characterized. Criteria for evaluating the safety of gaming equipment are proposed.

Keywords: CHILDREN'S PLAYGROUND, PLAY EQUIPMENT, IMPROVEMENT, COMFORTABLE ENVIRONMENT

Одним из важных компонентов комфортной городской среды является наличие на придомовых территориях детских игровых площадок, отвечающих современным требованиям. К основным правовым документам, регламентирующим обустройство детских площадок, относятся стандарты: ГОСТ Р 52167-2012; ГОСТ Р 52168-2012; ГОСТ Р 52169-2012; ГОСТ Р 52301; ГОСТ 2.601; нормативные акты СП 31-115-2006; СанПиН 2.2.1/2.1.1.1031; ПП РФ от 26 декабря 2014 года №1521 и другие (всего более 15). Требования (а также пожелания, рекомендации, которые жестко не закреплены в нормативных документах) к обустройству касаются доступности, экологичности, безопасности, санитарно-гигиенических условий, образовательного потенциала сооружений и оборудования. В проведенном исследовании рассматривается ряд вопросов их выполнения на практике.

В социальных сетях и СМИ дается весьма противоречивая оценка состояния российских детских площадок: от благополучного (главным образом, в мегаполисах) до негативного. Подобная ситуация иллюстрируется на примере г. Томска – областного центра на юге Западной Сибири, а также практически всех городов региона (рис.1, 2).



Рисунок 1 — Состояние обновленных детских площадок в Михайловской роще (слева) и Кулагинском сквере (справа) в г. Томске (фото «РЕГИОН-70»)

Особую остроту проблеме детских площадок придает высокая вероятность детского травматизма со стороны опасного состояния игровых уличных объектов (рис.2). Статистика показывает: от травм и несчастных случаев погибает детей в разы больше, чем от инфекционных заболеваний [1]. В 2012 году ситуация с детским травматизмом на придомовых территориях стала настолько критической, что ей были посвящены слушания в Общественной Палате РФ [2].



Рисунок 2 — Ветхое состояние оборудования детской площадки в г. Томске, ул. Мюнниха, 22 (фото «РЕГИОН-70»)

В Резолюции Рабочей группы Общественной палаты РФ по инфраструктурному развитию и строительству по итогам горячей линии на тему: «Осторожно! Детская площадка» [2] отмечено, что «сложилась угрожающая, в масштабах страны, ситуация в сфере детского травматизма и смертности на детских игровых и спортивных площадках. Это самая крупная по размерам и количеству оборудования инфраструктура активного отдыха, досуга и спорта в нашей стране, которая размещена практически в каждом дворе многоэтажного дома, школе, детском саду» [2].

При серьезных чрезвычайных ситуациях на детских площадках наблюдаются не только травматизм и увечья, но и случается летальный исход. В таких случаях на объектах спортивно-игровой инфраструктуры проводится обязательная прокурорская проверка.

Сложившаяся ситуация связана с несколькими причинами. Среди них трудности:

- с организацией постоянного технического контроля над рабочим состоянием спортивно-игрового оборудования и инвентаря;

- с установлением охраны от вандализма подростков и взрослых, использующих площадки в своих целях в темное время суток;
- с выделением материальных ресурсов, необходимых для ремонта изношенных и сломанных объектов;
- с трудностью приобретения местного сертифицированного игрового и спортивного оборудования с возможностью заключения договора на его обслуживание изготовителем;
- с отказом управляющих компаний содержать на своем балансе и нести юридическую ответственность перед Законом РФ за качество материалов, прочность конструкций, состав конструктивных элементов, сформулированные в ГОСТах [3–5].

Анализ решений арбитражных судов (<https://wiseeconomist.ru/poleznoe/102547-detskie-ploshhadki-deyatelnosti>) показывает положительный опыт привлечения управляющих компаний, ответственных за эксплуатацию детских площадок, к административной ответственности по ст. 14.43 КоАП РФ (см. Постановления ВС РФ от 11.12.2015 N 306-АД15-10772, АС ЗСО от 12.08.2015 по делу N А70-12266/2014). В Части 1 данной статьи говорится: «Нарушение изготовителем, исполнителем (лицом, выполняющим функции иностранного изготовителя), продавцом требований технических регламентов или подлежащих применению до дня вступления в силу соответствующих технических регламентов обязательных требований к продукции либо к продукции и связанным с требованиями к продукции процессам проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации либо выпуск в обращение продукции, не соответствующей таким требованиям... влечет наложение административного штрафа». Сумма штрафа для должностных и юридических лиц может достигать от 10 000 до 300 000 руб.

Проверяющие органы (территориальное управление Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии, представители Ростехнадзора, Прокуратуры) в ходе своих внеплановых проверок фиксируют большое количество нарушений в обслуживании оборудования. Обнаруживается отсутствие паспортов на оборудование, инструкций по монтажу и осмотру, графиков проведения осмотров (осуществляются с целью контроля полноты и правильности выполнения работ), а также журналов контроля технического состояния оборудования и контроля соответствия требованиям безопасности.

Среди нарушений фиксируются также отсутствие информационных щитов (табличек) с указанием правил и возрастных требований при использовании оборудования, телефонов служб спасения и скорой помощи и другие нарушения.

Среди приемлемых вариантов решения проблемы представляется вмешательство государства. Жизнь, здоровье, благополучие детей и людей с ограниченными возможностями тесно связаны с возможностью их пользоваться комфортной и безопасной средой во дворе «в шаговой доступности». Отнесение детских спортивно-игровых площадок к объектами городской инфраструктуры позволит включить их в перечень сервисов и централизованным обеспечением обслуживания и контроля.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Вахрамеева, Л.Н. Безопасность детей на игровых площадках: требуется прокурорское внимание / Л.Н. Вахрамеева, И.В. Пуцын – Текст: непосредственный // Законность. –2017. – № 1 (987). – С. 33-36.
2. Резолюция Рабочей группы Общественной палаты Российской Федерации по инфраструктурному развитию и строительству по итогам горячей линии на тему: «Осторожно! Детская площадка»/ Сайт Pandia.ru [Электронный ресурс] : URL <https://pandia.ru/text/77/510/110709.php> (дата обращения 14.01.23).

3. ГОСТ Р 52169-2012 "Национальный стандарт РФ. Оборудование и покрытия детских игровых площадок. Безопасность конструкции и методы испытаний. Общие требования", утвержден и введен в действие Приказом Росстандарта от 23.11.2012 N 1148-ст.

4. ГОСТ Р 52168-2012 "Национальный стандарт РФ. Оборудование и покрытия детских игровых площадок. Безопасность конструкции и методы испытаний горок. Общие требования", утвержден и введен в действие Приказом Росстандарта от 18.09.2012 N 334-ст.

5. ГОСТ Р 52301-2013 "Национальный стандарт РФ. Оборудование и покрытия детских игровых площадок. Безопасность при эксплуатации. Общие требования", утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 24.06.2013 N 182-ст.

УДК 628.336.58:697.33

ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ И ГВС, НА ХАРАКТЕР ПОВРЕЖДЕНИЯ СТАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

Р.В. Муканов, О.Р. Муканова, Беднев И.Э.

Астраханский государственный архитектурно-строительный университет (г. Астрахань, Россия), МУП г. Астрахани «Астрводоканал» (г. Астрахань, Россия),

В статье описано влияние качества питательной воды в системах отопления, подаваемой из котельной, на характер повреждения стальных трубопроводов, внутренний систем отопления жилого многоквартирного дома.

Ключевые слова: СИСТЕМА ОТОПЛЕНИЯ, СТАЛЬНОЙ ТРУБОПРОВОД, ОТЛОЖЕНИЯ НАКИПИ, СОЛИ ЖЕСТКОСТИ, СВИЩ, ДЕАЭРАЦИЯ.

The article describes the impact of the quality of feed water in heating systems supplied from a boiler house on the nature of damage to steel pipelines, internal heating systems of a residential apartment building.

Keywords: HEATING SYSTEM, STEEL PIPELINE, SCALE DEPOSIT, HARDNESS SALT, FLUSH, DEAERATION

Как известно сроки эксплуатации систем отопления и горячего водоснабжения, выполненных из стальных трубопроводов, зависят от материала и качества металла, из которых они выполнены, а также от качества воды (теплоносителя). Состав питательной воды, циркулирующей в системе теплоснабжения, влияет на скорость образования накипи (солей кальция и магния), и на интенсивность процессов коррозии металла, из которого выполнены трубопроводы.

Для подготовки теплоносителя в открытых системах теплоснабжения применяются различные системы химической водоподготовки. Цель этих систем снизить содержание в питательной воде химических веществ, влияющих на образование карбонатной (CaCO_3 , MgCO_3), сульфатной (CaSO_4) и силикатной (кремнекислые соединения магния, кальция, железа, алюминия) накипи. Кроме того, на процесс коррозии значительное влияние оказывает содержание кислорода в теплоносителе, который является окислителем металла. При качественной водоподготовке и деаэрации (удаления воздуха из теплоносителя) процессы накипеобразования и коррозии значительно снижаются, а сроки эксплуатации стальных трубопроводов могут достигать до 50 лет.

Однако, при некоторых условиях эксплуатации жилого многоквартирного фонда, в систему отопления и горячего водоснабжения может поступать теплоноситель, который не прошел систему химической водоподготовки и деаэрации. Характерные повреждения трубопроводов системы отопления и горячего водоснабжения мы рассмотрим на примере жилого многоквартирного дома, расположенного в г. Астрахань.

Жилой многоквартирный дом в г. Астрахани, запроектирован с системой отопления и ГВС на основе бесшовных горячедеформированных труб общего назначения,

соответствующих ГОСТ 8732-78. За время эксплуатации систем (срок эксплуатации 3-и года) на трубопроводах отопления и ГВС было множество аварий с образованием точечных повреждений (свищей), что в конце концов привело к невозможности эксплуатации данных систем в здании из-за наличия множества аварийных ситуаций.

Для исследования характера повреждений трубопроводов, из системы отопления и ГВС были вырезаны два образца №1 (система отопления) и №2 (система ГВС) длиной около 1 метра каждый с характерными повреждениями (см. рис. 1).



Рисунок 1 — Представленные образцы труб.

На образце №1 было 7 сквозных повреждений, загерметизированных металлическими хомутами с эластичными прокладками, на образце №2 было 5 сквозных повреждений. Такое количество повреждений может свидетельствовать о неправильной, несоответствующей нормам эксплуатации систем отопления и ГВС, или производственном браке трубопроводов.

Как видно из рисунка 2а, на внутренней стенке трубы имеются множественные раковины (язвы), свидетельствующие об интенсивной кислородной коррозии.

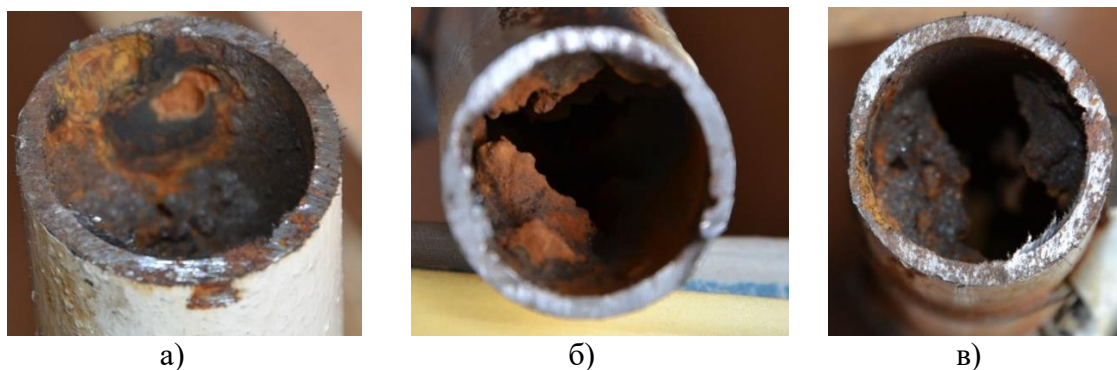


Рисунок 2 — Характерная коррозия и отложения накипи на трубах

Такое значительное количество очагов коррозии, по нашему мнению, связано с некачественной химической водоподготовкой, или полным ее отсутствием на котельной теплоснабжающей организации. Наше предположение косвенно подтверждается характером распределения накипи (отложений) внутри трубы. Как видно из рисунка 2б, 2в отложения в трубе распределяются не равномерно внутри трубы, а в виде слоистых отложений, перекрывающих ток теплоносителя в трубе. Такие отложения, из-за высокой жесткости воды, и высокой температуры теплоносителя «нарастают» в трубе достаточно быстро, что в итоге приводит к возникновению точечной кислородной коррозии, механизм образования которой мы поясним ниже.

Образование свищей, или точечных разрушений связано с тем, что под слоистыми отложениями накипи, в верхней ее части, по ходу движения теплоносителя образуется полость, в которую попадают выделившиеся при нагреве теплоносителя растворенные в воде газы (кислород, азот, углекислый газ). Под действием высокой температуры, наличия кислорода, в месте контакта с металлом, начинается интенсивный процесс кислородной (точечной) коррозии, что и приводит к образованию свища.

Для подтверждения наших выводов был произведен экспресс анализ качества воды, отобранной из тепловых пунктов жилого дома, на базе полевой переносной лаборатории качества воды «НКВ-12», который подтвердил наши предположения о превышении значений ПДК показателей воды. Данные анализов воды приведены в таблице 1.

Таблица 1 — Контролируемые параметры

Определяемый показатель	Наименование модуля	Диапазон измерений, метод, НТД	Значение	ПДК
Водородный показатель (рН)	Аммоний, рН, нитриты	4,5-5,0-5,5-6,0-6,5-7,0-8,0-8,5-9,0-10,0-11,0 ед. рН (ВК)	4,5-5	8,5-9,5 (9,8±0,2)
Железо общее (сумма Fe ²⁺ и Fe ³⁺)	Железо	0-0,1-0,3-0,7-1,0-1,5 мг/л (ВК)	0,7 мг/л	0,005-0,05
Цветность	Цветность	0-30-100-300-1000 град.цвет. (ВК)	50-70	20
Растворенный кислород	РК-БПК	1,0-15 мгО/л	более 15	не более 15
Сульфат (SO ²⁻ ₄)	Сульфаты	30-300 мг/л (ТМ)	115,2-192	-
Общая жесткость(сумма эквивалентов Ca ²⁺ и Mg ²⁺)	Общая жесткость	0,5-15 ммоль/л эквивалента (ТМ)	14	-
Внешний вид			Желтоватый оттенок, наличие взвеси	Чистая, бесцветная
Запах			есть	нет
Сокращения в таблице: ВК – визуально-колориметрический; ТМ - титриметрический				

Вывод:

- экспресс анализ качества воды, отобранный из системы теплоснабжения (тепловой пункт) жилого дома, подтвердил наше предположение о некачественной водоподготовке и деаэрации питательной воды, или отсутствии таковых на котельной;
- эксплуатация стальных труб в данных условиях будет и впоследствии сопровождаться значительным количеством повреждений труб от язвенной точечной кислородной коррозии.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. СП 60.13330.2012 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003 — Текст: непосредственный.

МОДЕЛЬ ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ РЕГИОНА

М.А. Полухович, В.Г. Бурлов

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»

В данной работе представлен подход по разработке модели геоинформационного управления безопасностью электроснабжения региона в условиях деструктивного воздействия факторов окружающей среды. Показан граф состояний процесса формирования решения человека, который положен в основу геоинформационного управления. Описаны достоинства предложенного подхода и рекомендации по его внедрению на объектах электросетевых организаций.

Ключевые слова: МОДЕЛЬ РЕШЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА, УГРОЗА НАРУШЕНИЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ, ПОГОДНЫЕ УСЛОВИЯ, ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ, ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА

This paper considers an approach to the development of a model of geoinformation management of the electric power supply safety in the region under the destructive influence of environmental factors. The graph of the forming a human decision process states, which is the basis of geoinformation management, is shown. The advantages of the proposed approach and recommendations for its implementation at the facilities of electric grid organizations are described.

Keywords: HUMAN DECISION MODEL, THREAT OF ELECTRIC POWER SUPPLY DISRUPTION, WEATHER CONDITIONS, HYDROMETEOROLOGICAL FACTORS, GEOINFORMATION SYSTEM

Процесс электроснабжения потребителей региона должен отвечать требованиям качественных критериев системы электроснабжения при любых условиях обстановки (например, при деструктивном воздействии гидрометеорологических факторов). Связующим элементом между источником электрической энергии и её потребителем являются воздушные линии электропередачи (ВЛЭП), подверженные влиянию различных факторов окружающей среды, в том числе погодных условий, что приводит не только к изменению количественных показателей электроэнергии, но и к непредвиденным и долгосрочным перебоям в процессе обеспечения электроснабжения [1]. Мониторинг и прогнозирование гидрометеорологических факторов становится важнейшей задачей в системе электроснабжения региона с целью предотвращения возможности возникновения перебоев в электроснабжении объектов промышленного и бытового назначения. Функционалом, позволяющим одновременно обнаруживать и оценивать факторы окружающей среды с пространственно-временным набором данных, обладает геоинформационная система (ГИС), среди достоинств которой можно выделить получение прогноза на некоторый временной период. Поэтому в рамках текущей проблематики для обеспечения безопасности электроснабжения региона целесообразно использовать ГИС в контуре системы электроснабжения, что способствует возникновению геоинформационного управления заданного назначения.

Целью научного исследования является разработка модели геоинформационного управления безопасностью электроснабжения региона при деструктивном воздействии факторов окружающей среды, в том числе гидрометеорологических.

В основе деятельности (геоинформационного управления безопасностью электроснабжения региона) лежит решение человека [2]. Была получена математическая модель решения:

$$P = f(\Delta t_{IV}, \Delta t_{IV}, \Delta t_{HV}) \quad (1)$$

где применительно к текущему исследованию используются следующие обозначения: Δt_{IV} – среднее время проявления угрозы нарушения электроснабжения региона (обрыв ВЛЭП из-за скоростного напора ветра, образования гололеда на поверхности провода, падения близлежащих деревьев и их веток на ВЛЭП), Δt_{IV} – среднее время идентификации (обнаружения) возможности проявления угрозы нарушения электроснабжения региона (долгосрочный и краткосрочный прогнозы на базе применения ГИС), Δt_{HV} – среднее время нейтрализации (устранения) возможности проявления угрозы нарушения электроснабжения региона (усиление опор ВЛЭП, профилактический нагрев проводов ВЛЭП, вырубка лесного массива).

Геоинформационное управление безопасностью электроснабжения региона преследует выполнение в различных сочетаниях двух функций: обнаружение возможности проявления угрозы нарушения электроснабжения региона, вызванной влиянием погодных условий (различным сочетанием гидрометеорологических факторов); устранение возможности проявления угрозы нарушения электроснабжения региона. В соответствии с изложенным модель геоинформационного управления безопасностью электроснабжения региона характеризуется четырьмя базовыми состояниями: «S₀₀» – угроза нарушения электроснабжения региона не обнаружена и не устранена; «S₁₀» – угроза нарушения электроснабжения региона обнаружена и не устранена; «S₀₁» – угроза нарушения электроснабжения региона не обнаружена и устранена; «S₁₁» – угроза нарушения электроснабжения региона обнаружена и устранена. В соответствии с описанной особенностью процесса управления необходимо ввести вероятности P₀₀, P₁₀, P₀₁, P₁₁ нахождения геоинформационного управления в состояниях «S₀₀», «S₁₀», «S₀₁», «S₁₁» соответственно.

На основе проанализированной научной литературы сделан вывод, что процесс формирования решения можно рассмотреть как непрерывные цепи Маркова, для описания которых при некоторых допущениях можно использовать систему дифференциальных уравнений Колмогорова–Чепмена. Характеристика переходов геоинформационного управления из одного состояния в другое представлена на рис. 1 (граф состояний процесса формирования решения человека).

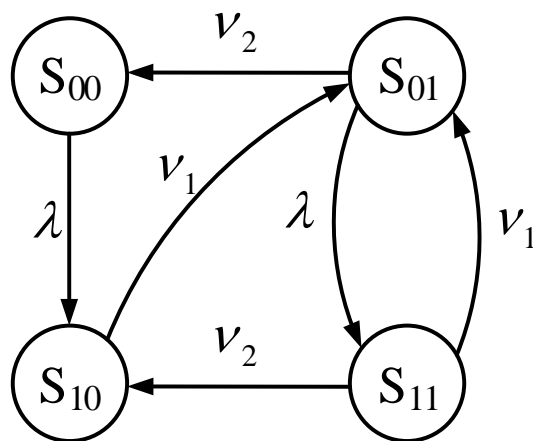


Рисунок 1 – Граф состояний геоинформационного управления безопасностью электроснабжения региона

На рис. 1 приняты следующие обозначения: λ – интенсивность проявления угрозы нарушения электроснабжения региона (обратная величина Δt_{IV}), ν_1 – интенсивность идентификации (обнаружения) возможности проявления угрозы нарушения электроснабжения региона (обратная величина Δt_{IV}), ν_2 – интенсивность нейтрализации

(устранения) возможности проявления угрозы нарушения электроснабжения региона (обратная величина Δt_{HV}).

В результате проведения определенных математических операций были получены вероятности:

$$P_{00} = \frac{v_1 v_2}{\lambda(\lambda + v_1 + v_2) + v_1 v_2} \quad (2)$$

$$P_{10} = \frac{\lambda v_2 (\lambda + v_1 + v_2)}{(v_1 + v_2)(\lambda(\lambda + v_1 + v_2) + v_1 v_2)} \quad (3)$$

$$P_{01} = \frac{\lambda v_1}{(\lambda(\lambda + v_1 + v_2) + v_1 v_2)} \quad (4)$$

$$P_{11} = \frac{\lambda^2 v_1}{(v_1 + v_2)(\lambda(\lambda + v_1 + v_2) + v_1 v_2)} \quad (5)$$

Вероятность P_{00} по своему смысловому значению является показателем безопасности электроснабжения региона, так как в состоянии S_{00} любая угроза нарушения процесса передачи электроэнергии отсутствует, то есть заранее обнаружена и устранена. Среди важных достоинств разработанной модели следует отметить, что полученное геоинформационное управление может реализовываться в двух направлениях: прямом и обратном. При прямом управлении на базе применения ГИС получены в течение среднего времени обнаружения возможности проявления угрозы нарушения электроснабжения текущие в сложившейся обстановке значения средних времен проявления и устранения угрозы нарушения электроснабжения региона. При подстановке найденных значений в выражение (2) определяется показатель безопасности, который может не соответствовать допустимому значению. При обратном управлении, заранее установив требуемое значение показателя безопасности электроснабжения региона, с целью его достижения средние времена обнаружения и устранения угрозы нарушения электроснабжения региона могут корректироваться в зависимости от наличия конкретных материальных и финансовых ресурсов.

Данная модель геоинформационного управления безопасностью электроснабжения региона должна быть положена в основу системы электроснабжения, так как позволяет в условиях ограничения на ресурсы определять необходимый перечень действий персонала электросетевой организации. Целесообразно внедрять данный подход на объектах электросетевых организаций, которые расположены в районах с экстремальными значениями гидрометеорологических факторов, например, в Арктической зоне или в горной местности.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-38-90225.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Петрова Е.Г. Исследование опасных метеорологических воздействий на воздушные линии электропередачи в России / Е.Г. Петрова – Текст: непосредственный // ГеоРиск. – 2021. – Т. 15. – № 2. – С. 26-36.

2. Бурлов, В.Г. Информационная система управления процессом передачи энергии в условиях деструктивного воздействия гидрометеорологических факторов / В.Г. Бурлов, М.А. Полухович, В.Д. Маньков – Текст: непосредственный // В сборнике: Информационные управляющие системы и технологии (ИУСТ-ОДЕССА-2021). Материалы X международной научно-практической конференции. – 2021. – С. 164-166.

УДК622.813

ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ВЗРЫВОВ ГАЗА В ЖИЛЫХ ДОМАХ

Ю.С. Потапова, Е.Ю. Колесников

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

В статье рассматривается актуальная не только для России, но и для многих других стран проблема взрывов газа в жилых домах и социальных объектах. Приводится удручающая статистика подобных чрезвычайных событий, анализируются их причины. Описаны несколько вариантов технических решений, цель которых заключается в минимизации риска таких аварий.

Ключевые слова: ГАЗИФИКАЦИЯ ЖИЛОГО СЕКТОРА, ВЗРЫВЫ ГАЗА, ГАЗОАНАЛИЗАТОР, ВЗРЫВОБЕЗОПАСНЫЕ ОКНА

The article considers the problem of gas explosions in residential buildings and social facilities that is relevant not only for Russia, but also for many other countries. The depressing statistics of such extraordinary events are given, their causes are analyzed. Several variants of technical solutions are described, their purpose is to minimize the risk of such accidents.

Keywords: GASIFICATION OF THE RESIDENTIAL SECTOR, GAS EXPLOSIONS, GAS ANALYZER, EXPLOSION-PROOF WINDOWS

В современных условиях природный газ и пропан-бутановая смесь широко используются как для отопления, так и для приготовления пищи в жилых домах и социальных объектах России. Это обусловлено тем, что, во-первых, стоимость отопления за счет газа дешевле электрического примерно в 10 раз, а во-вторых, данный вид топлива является наиболее экологичным.

Одновременно, чрезвычайные ситуации, связанные с неправильной эксплуатацией газовых плит, ошибками их подключения к источнику газа, недостаточным контролем за состоянием систем газоснабжения, использованием устаревшего оборудования и иными причинами, происходят в различных субъектах страны практически ежемесячно. И по своим последствиям эти чрезвычайные ситуации относятся к разряду наиболее серьезных.

Анализ статистики произошедших взрывов за 2014-2022 гг. показывает, что практически всегда есть погибшие, а среди последствий - частичные или полные обрушения этажей, внешних стен или иных несущих конструкций. Очевидно, что ответственность за взрывы бытового газа, наряду с жильцами, ложится и на газоснабжающие организации, в обязанности которых входит контроль и содержанием в исправном состоянии используемого в квартирах газового оборудования. Однако приведенная статистика показывает, что существующий подход не обеспечивает должный уровень безопасности потребления газа в быту.

Трагические события, произошедшие в Магнитогорске 31 декабря 2018 года, накануне празднования Нового года, вызвали широкий отклик в средствах массовой информации. Тем не менее, никаких действий, направленных на предотвращение подобных аварий впредь, предпринято так и не было. Официально даже не было сообщено о причинах взрыва газа. Даже сейчас, по прошествии четырех лет после тех трагических событий, в Государственную Думу только еще планируется внести законопроект об обязательной установке газоанализаторов в квартирах многоквартирных домов, которую планируется осуществлять в порядке очереди. Согласно законопроекту, ответственность за их установку будет возложена на газораспределительные компании.

На сайте Государственной Думы России приводится следующая предварительная стоимость этих мероприятий, [1]:

- а) за газоанализатор с установкой – примерно 3,5 тысяч рублей;
- б) газоанализатор и электромагнитный клапан с установкой – 5,5 тысяч.

Переходя к рассмотрению способов снижения риска таких аварий, в качестве одного из

наиболее эффективных можно назвать тотальную установку в жилых квартирах газовых анализаторов, управляющих электромагнитными клапанами, перекрывающими подачу газа в загазованное помещение. В пользу такого технического решения свидетельствует тот факт, что статистика не приводит случаев взрывов газа в помещениях мини-котельных частных жилых домов, оборудованных бытовыми газовыми котлами, а также в современных многоквартирных домах с поквартирным отоплением газом. Дело в том, что эти помещения изначально оборудованы газовой автоматикой, позволяющей в автоматическом режиме перекрывать подачу газа при обнаружении его концентрации в воздухе, превышающей установленный порог. Данный порог заведомо многократно меньше величины нижнего концентрационного предела топливного газа в воздухе. Существенный недостаток многих газоанализаторов, работающих от сети, и становящихся бесполезными при отключении электроэнергии, должен быть преодолен использованием электропитания от резервных аккумуляторов, [2].

В 2020 году была опубликована статья [3], посвященная автоматизированной системе контроля утечек газа с использованием беспроводной технологии. Это новый подход к обеспечению пожарной безопасности в быту, заключающийся в том, что в одном устройстве предлагается объединить электронный счетчик учета газа, устройство управления, анализирующее сигналы датчиков (утечки газа и пожарного – реагирующего на повышенную температуру и задымление в помещении). При получении сигнала хотя бы от одного из датчиков устройство заблокирует подачу газа в помещение, пошлет сигнал на заданный номер телефона, а также на пульт дежурного оператора, у которого появится информация об утечке газа или пожаре с геолокацией.

Наряду с основным – профилактическим – направлением снижения риска взрывов газа, заключающемся в мерах по недопущению его утечек, не следует забывать и о другом важном направлении – обеспечении взрывобезопасности помещений жилых домов – применении мер, направленных на снижение последствий подобных аварии. Эффективной мерой этого направления является установка взрывобезопасных окон. Например, изготовление современных пластиковых окон в виде вращающейся предохранительной конструкции на шарнирах, [4]. Как известно, объемный взрыв газозоудшной смеси сопровождается быстрым нарастанием давления в помещении. Предложение заключается в том, что при достижении давлением определенной величины происходит поворот этой конструкции, в результате чего вскрывается проем, через который избыточное давление взрыва сбрасывается. Однако широкому использованию таких конструкций в жилых домах на территории России, в настоящее время препятствует серьезный недостаток, обусловленный их недостаточной герметичностью, и, как следствие, слабой шумо-термоизоляцией.

Между тем имеется и альтернативное техническое решение – еще в 2010 году был выдан российский патент на конструкцию взрывозащищенного пластикового окна [5]. Оно содержит несущую и сбрасываемую рамы, а также предохранительные элементы (магнит, катушку с сердечником и источник питания). В нормальных условиях сбрасываемая рама крепится к несущей с помощью постоянного магнита. При превышении давлением воздуха в помещении (в результате взрыва газозоудшной смеси) установленной величины, обнаруживаемое датчиком давления, по команде управляющего устройства создается магнитное поле, направленное противоположно полю магнита, которое выталкивает сбрасываемую раму, вскрывая проем. К сожалению, описанный патент пока не нашел своего внедрения.

Обычные пластиковые окна сконструированы таким образом, чтобы обеспечить максимальную термо- влаго- звукоизоляцию. Метод их крепления к несущим конструкциям здания (стенам) таков, что они обладают повышенной прочностью, в результате (как можно видеть по фотографиям зданий, пострадавших от взрывов газа), зачастую давление взрыва вместо оконных переплетов выдавливает наружную стену кухни, или межэтажное перекрытие.

Между тем окна прежней конструкции – с деревянными рамами – не были подвержены такой проблеме, поскольку стекла в них прикреплялись к раме на деревянные штапики мелкими гвоздями, что позволяло уже небольшому избыточному давлению (не более 5 кПа) выбивать стекла из рамы и вскрывать проем. Однако в наши дни такие окна повсеместно заменяют на пластиковые, из-за чего значительно возрастают последствия аварий, связанных с утечками и взрывами газа в квартирах многоквартирных домов.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. State Duma of the Russian Federation. In all apartments with gas, they want to install leak detectors [Electronic resource]. Access mode: <http://cmokhv.ru/news/2022-09-08-news20220907/> (Accessed 04.12.2022)
2. Alkandari, A., Almutairi, N.M., Aldabbagh, S., AlAhmad, M.A. Multi-sensor leakage detector robot for nuclear radiation and chemicals (2019) Journal of Computational and Theoretical Nanoscience, 16 (3), pp. 1134-1137. (Accessed 10.12.2022)
3. Vazhdaev K.V., Urakseev M.A., Martyasheva V.A. Automated multifunctional gas leakage control system using wireless technology // Electrotechnical and information complexes and systems. 2020. №1. (Accessed 05.12.2022)
4. Timokhin V.V. Ensuring the explosion safety of residential buildings / A.A. Komarov, M.A. Grokhotov, I.R. Begishev // Fires and emergency situations. 2021. No. 3.
5. Patent No. 97762 U1 Russian Federation, IPC E06B 7/00 (2006.01), B06B 7/00 (2006.01). Explosion-proof window: No. 2010120267/03 : App. 02/21/2010 : publ. 20.09.2010/ Ignatov M.A.; – 9 s. : ill. - Text : direct.

УДК 614.84

ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОРГАНАМИ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПОЖАРНОГО НАДЗОРА ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ ДОНБАССА В ПЕРВОЙ ПОЛОВИНЕ XX СТОЛЕТИЯ

Н.Г. Ранга, А.А. Живов
ГБОУ ВО «АГЗ МЧС ДНР»

В настоящей работе рассмотрены проблемные вопросы в обеспечении пожарной безопасности на промышленных предприятиях Донбасса. Проанализированы первые нормативные документы развития нормативно-правовой базы по обеспечению пожарной безопасности промышленных предприятий в первой половине XX столетия. На основании архивных документов впервые приводится анализ деятельности государственного пожарного надзора в исследуемом хронологическом периоде.

Ключевые слова: ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПОЖАРНЫЙ НАДЗОР, ОБСЛЕДОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ, ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ПОЖАРНАЯ ОХРАНА, ПРОМЫШЛЕННЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ, ПОЖАРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

The issues in ensuring fire safety at industrial enterprises of Donbass have been considered. The first normative documents of the development of the regulatory framework for ensuring fire safety of industrial enterprises in the first half of the XX century have been analyzed. Based on archival documents, the analysis of the activities of the state fire supervision in the chronological period under study is given for the first time.

Key words: STATE FIRE CONTROL SERVICE, SITE SURVEY, FIRE SAFETY, FIRE PROTECTION SERVICE, INDUSTRIAL ESTABLISHMENTS, FIRE SPECIFICATIONS

В период индустриализации в СССР в 30–х годах XX столетия и выполнения задач первой пятилетки по наращиванию промышленного потенциала, как никогда стал остро

вопрос по обеспечению пожарной безопасности предприятий. Для выполнения законодательных норм и предотвращения случаев пожаров на производстве возникла жизненная необходимость в наличии на каждом предприятии специалистов пожарного дела. С целью контроля по обеспечению пожарной безопасности на объектах для государства появилась актуальная потребность в наличии надзорного органа. Именно в этот период в структуре пожарной охраны возник государственный пожарный надзор, который осуществлялся Народным комиссариатом внутренних дел СССР через Главное управление пожарной охраны Народного Комиссариата Внутренних Дел СССР и его местные органы.

В соответствии с постановлением №52/654 от 07.04.1936 года Центрального Исполнительного Комитета и Совета Народных Комиссаров СССР «О государственном пожарном надзоре», на государственный пожарный надзор были возложены функции разработки и издания правил, инструкций и технических норм по противопожарной охране для ведомств, учреждений, предприятий, а также осуществления систематического контроля за проведением в жизнь утверждённых нормативных актов в области пожарной безопасности.

Рассматривая вопрос относительно пожарного законодательства в области промышленной безопасности народного хозяйства, можно отметить, что оно находилось в начальной стадии своего развития. Изначально, одним из первых таких законодательных актов можно назвать «Правила противопожарной охраны промышленных предприятий», утвержденные Всесоюзным Центральным Советом Профессиональных Союзов и Народным Комиссариатом Внутренних Дел РСФСР от 24 августа 1921 года. Они распространялись на промышленные предприятия, имеющие механические двигатели или рабочих в числе свыше 16 человек [2].

Взамен им в 1928 году были приняты «Правила противопожарной охраны производственных предприятий, промышленных и торговых складов», утвержденные Народным Комиссаром Труда РСФСР и Народным Комиссаром Внутренних Дел РСФСР и согласованные Высшим Советом Народного Хозяйства СССР от 11 апреля 1928 года №139/44. Данные правила распространялись на все предприятия с количеством рабочих свыше 15 человек в смену или площадью, использованной под здания и складочные места, свыше 500 кв. м., а также на склады легковоспламеняющихся горючих жидкостей вне зависимости от занимаемой ими территории и числа рабочих. [3, с. 41–45].

Кроме того, в 1939 году Комитетом по делам строительства при Совете Народных Комиссаров СССР принят ОСТ 90015–39 «Общесоюзные противопожарные нормы строительного проектирования промышленных предприятий». Данные нормы содержали требования пожарной безопасности, обязательные при строительном проектировании промышленных предприятий, как вновь возводимых, так и реконструированных. Общесоюзный стандарт состоял из разделов: «Общестроительные нормы», «Нормы устройства водопровода» и «Нормы устройства вентиляционных установок» [4, с. 31–79].

Указанные выше нормативные акты в области пожарной безопасности промышленных предприятий для органов государственного пожарного надзора, а также нормы для руководителей предприятий и ответственных лиц предприятий стали строго обязательными к их исполнению.

В Донецкой области в период промышленного подъёма, в силу различных обстоятельств, сложилась проблемная ситуация по обеспечению пожарной безопасности на промышленных объектах. Связана она была с непосредственной организацией противопожарных мероприятий на заводах, фабриках и угольных предприятиях, осуществляемых за счёт предприятий пожарными органами этих предприятий под общим руководством, надзором и контролем органов государственного пожарного надзора. На предприятиях в обязательном порядке организовывалась пожарная охрана, обеспечивающая государству пожарную безопасность зданий, сооружений и складов производственного и складского характера. Вместе с тем, повсеместно наблюдалось недостаточное выделение

средств на противопожарные мероприятия, сказывалась нехватка специалистов пожарного дела и работников пожарной охраны.

Основными недостатками в области пожарной безопасности на предприятиях были: несоответствие пожарно-техническим требованиям водопроводов, неправильное хранение горючих материалов, отсутствие разрывов и брандмауэров, неисправность отопления и электроустановок, возведение временных опасных в пожарном отношении пристроек и многое другое.

В 1934 году на 40 предприятиях местной промышленности Донецкой области надзорными органами было проведено 99 обследований, по результатам которых было выявлено 608 нарушений, из них по результатам генеральных обследований – 519, контрольных обследований – 89. Указанные нарушения капитального характера в актах обследования составили 199 пунктов, из них по результатам генеральных обследований – 145, контрольных обследований – 54. Мелкозатратных нарушений по результатам контрольных обследований выявлено 20. Всего не затратных было выявлено 389, из них по результатам генеральных обследований – 374, контрольных обследований – 15. Относительно выполнения промышленными предприятиями указанных нарушений, можно отметить, что в процентном отношении «выполнение пунктов обследований капитального характера составило – 70,3%, мелких нарушений – 80%, не требующих затрат – 85%» [1, л. 12].

Относительно недостатков на предприятиях местной промышленности надзорными органами были выявлены нарушения требований пожарной безопасности: «несоответствие помещений цехов пожарно-техническим требованиям на 7 предприятиях, наличие строительных недостатков – 16, загруженность цехов продукцией – 20» [1, л. 6].

Противопожарное водоснабжение отсутствовало на 12 предприятиях. Обеспеченность предприятия водой в пожарном отношении отмечалось удовлетворительным только на предприятиях «Ковчаштамп» г. Мариуполь (70%) и силикатном заводе г. Славянск (55%). На всех предприятиях не применялись автоматические средства пожаротушения, в том числе спринклерные установки [1, л. 8].

К руководителям и ответственным лицам, допустившим грубые нарушения противопожарных правил со стороны инспекции применялись меры административного воздействия в виде штрафов. Так, директор швейной фабрики г. Сталино тов. Юдович игнорировал предложения по акту обследования от 12.02.1934 года, благодаря чему на фабрике произошел пожар. Инспекцией были проведены срочные меры по расследованию причин пожара и невыполнения пунктов обследования. Директор оштрафован на сумму 200 руб. На директора швейной фабрики г. Артёмовск тов. Холодного наложено взыскание в виде штрафа в 200 руб. за непринятие соответствующих мер по устранению аварии высоковольтной линии, подведенной для работы моторов фабрики, а также подвергнут штрафу завхоз той же фабрики в сумме 50 руб. за загруженность двора фабрики материалами. На стеклозаводе г. Попасная оштрафован начальник цеха тов. Пурков в сумме 200 руб. за невыполнение предложенных пунктов по актам обследования и игнорированию требований пожарной охраны [1, л. 12].

Таким образом, появление надзорного органа в виде государственного пожарного надзора во многом повлияло на обеспечение пожарной безопасности на промышленных предприятиях страны, в том числе и Донбасса. Развитие нормативной базы в области пожарной безопасности, появление квалифицированных специалистов, а также проводимая профилактическая работа на предприятиях, заложила основу промышленной безопасности народного хозяйства. Сотрудники надзорных органов столкнулись со множеством проблем, связанных, в том числе, и с организацией пожарной охраны на предприятиях, слабой технической подготовкой пожарных формирований, отсутствием должной дисциплины в пожарных командах и обучением рабочих по вопросам пожарной безопасности. Все названные вопросы и многие другие, планомерно претворяясь в жизнь, во многом повлияли на обеспечение пожарной безопасности промышленных предприятий Донбасса в первой

половине XX столетия и в дальнейшем останутся актуальными для последующего исследования.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Государственный архив Донецкой Народной Республики Р–1064, Оп. 1, Д. 18
2. Действующее законодательство о труде Союза ССР и Союзных республик [Электронный ресурс]: // Электронная библиотека исторических документов : сайт. – Режим доступа: URL: <http://elib.shpl.ru/ru/nodes/22665-t-1-1927#mode/inspect/page/867/zoom/5> – [б. м.] – Загл. с экрана.
3. Правила пожарной охраны промышленных предприятий и складских помещений. Декреты, инструкции и правила / составил К. М. Яичков. – 2-е изд., знач. доп — Текст: непосредственный // М. : Изд-во Народного Комиссариата Внутренних Дел РСФСР, 1928. – 125 с.
3. Противопожарные нормы строительного проектирования промышленных предприятий – ОСТ 90015-39 / Сборник руководящих материалов по пожарной профилактике // Главное управление пожарной охраны МВД СССР. Отдел госпожнадзора. – М : типография им. Воровского, 1947. – С. 31–79.
4. Сборник руководящих материалов по пожарной профилактике / Главное управление пожарной охраны МВД СССР. Отдел госпожнадзора — Текст: непосредственный // М : типография им. Воровского, 1947. – 699 с.

УДК 331.45

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ТРУДА В КОНЦЕПЦИИ АРХИТЕКТУРНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО НАУЧНО- ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

Е. А. Съедина, М. В. Кравченко

ГОУВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

На предприятиях научно-технологического комплекса Донбасса имеются потенциально вредные химические вещества, материалы, используются опасные технологические процессы. Это может приводить к несчастным случаям на производстве, профзаболеваниям, загрязнению территорий. Существуют риски возникновения ЧС, особенно, в условиях непрекращающихся обстрелов и иных боевых действий.

Ключевые слова: ОХРАНА ТРУДА, БЕЗОПАСНОСТЬ, КОНЦЕПЦИЯ, НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС, ПРОЦЕСС, ПРОИЗВОДСТВО.

The enterprises of the scientific and technological complex of Donbass have potentially harmful chemicals, materials, and dangerous technological processes are used. This can lead to accidents at work, occupational diseases, pollution of territories. There are risks of an emergency, especially in the conditions of incessant shelling and other hostilities.

Keywords: LABOR PROTECTION, SAFETY, CONCEPT, SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL COMPLEX, PROCESS, PRODUCTION.

В Донецком регионе расположено много научно-производственных предприятий химической промышленности и строительной индустрии, а именно: Донецкий завод химреактивов, «Стирол», Донецкий аккумуляторный завод «Виват», Донецкий казённый завод химических изделий, «Донпластавтомат», Донецкий завод изоляционных материалов, Донецкий завод минеральной ваты и конструкций, Донецкий завод пластмасс и др. Большинство из них сейчас активно развивается. Это - ПКФ «ЮКАС», ООО «Резинпромснаб», ООО «Европласт», «Донтехрезина», ООО «Теплоинвест», ООО

«Полидон». В современных условиях персонал предприятия должен не только обладать необходимыми знаниями и умениями в профильных сферах деятельности, но и неукоснительно соблюдать требования охраны труда, быть подготовленным к поведению в условиях чрезвычайных ситуаций (ЧС).

К сожалению, очень много работников разных отраслей промышленности постоянно подвергаются воздействию вредных и опасных производственных факторов. Их количество составляет 15-90% от общего числа работающих в зависимости от вредного фактора производства [1].

В работе рассмотрены условия труда на действующих предприятиях и разработаны предложения по их улучшению и оптимизации для концепции архитектурного формирования регионального научно-технологического комплекса (НТК).

НТК представляет собой совокупность взаимосвязанных организаций и иных субъектов, осуществляющих деятельность в рамках цепочки от фундаментальных исследований до технологических разработок.

Современный научно-технологический комплекс должен быть многофункциональным, а именно подходящим для разного рода научных организаций, а также включать в себя помещения разного назначения. Перед нами стоит задача, создать в одном здании комфортные условия для организаций высокотехнологичного производства, инженерных и проектных бюро, медицинских лабораторий, спроектировать помещения для разработок, тестирования и производства, офисный блок и, возможно, учебные аудитории [2].

Комфорт и безопасность работы в НТК обеспечат такие экономически обоснованные проектные решения, как высокие потолки и широкие коридоры, грузовые лифты, прочные полы из композитных материалов, позволяющие транспортировать оборудование и выдерживать вибрацию оборудования. Необходимо в проекте комплекса предусмотреть широкие подъезды к зоне погрузки и разгрузки, а также дебаркадер, позволяющий производить перегрузку тяжёлых грузов и разгрузку транспорта с высоким бортом без дополнительных сотрудников [4].

При проектировании и создании научно-технологического комплекса нужно реализовать разделение потоков передвижения людей и перемещения материалов из производственных помещений – это не только оптимизация производства, но и реальные пути повышения безопасности работ и предупреждения ЧС.

Важный аспект – использование средств индивидуальной и коллективной защиты (СИЗ и СКЗ) на предприятиях комплекса.

В зависимости от технологических процессов и используемых веществ и материалов должны быть предусмотрены СИЗ:

- лица, головы, рук, ног (шлемы, каски, очки, наколенники);
- органов дыхания (противогазы, респираторы, противопылевые, тканевые маски; ватно-марлевые повязки);
- кожи (защитные комплекты, комбинезоны и костюмы, изготовленные из специальной ткани, накидки; резиновые сапоги и перчатки).

В качестве средств коллективной защиты нужно использовать: ограждения оборудования и его рабочих органов, предупреждающие знаки, убежища, пожарную и аварийную сигнализацию, конструктивно и функционально связанные с производственным процессом, помещениями, зданиями, сооружениями, производственной площадкой.

Также необходимо предусматривать средства и устройства для: нормализации и очистки воздушной среды в рабочих зонах (т.е. системы кондиционирования, отопления, аварийной вентиляции), эффективного освещения научно-производственных помещений в соответствии с нормативами, защиты от шума, вибрации, поражения током и др. Для ликвидации возможных возгораний и эффективного тушения пожаров на ранних стадиях, должны быть предусмотрены первичные средства пожаротушения в необходимом количестве и автоматические системы пожаротушения [3].

В проекте должны быть предусмотрены эффективные современные системы очистки сточных вод, вытяжной вентиляции с очисткой выбросов в атмосферу, учитывающие специфику и особенности научно-производственной деятельности в НТК.

Безопасность функционирования научно - технологических опасных объектов зависит от многих факторов, а именно: физико-химических свойств сырья, продуктов производства, характера технологических процессов, конструкции и надежности оборудования, условий хранения и транспортирования химических веществ, наличия и состояния контрольно-измерительных приборов, средств автоматизации, эффективности средств противоаварийной защиты и т. д.

В работе предложены основные пути обеспечения безопасности и охраны труда на предприятиях НТК, позволяющие снизить риск профзаболеваний и несчастных случаев на производстве.

ПРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Кравченко М.В., Кравченко Н.М. Компьютерная система «Медосмотры–профзаболеваемость – травматизм» // 62-я Международная научная конференция Астраханского государственного технического университета. 23-27апреля 2018г. (1 Секция «Информационные технологии и коммуникации») [Электронный ресурс]: материалы/ Астраханский ГТУ – Астрахань: Изд-во АГТУ,2018 Режим доступа: URL: <http://www.astu.org/Content/Page/5833> — Текст: электронный.

2. Прилуцкая, М. А. Управленческий учет на машиностроительном предприятии: учебное пособие / М. А. Прилуцкая, Е. В. Черепанова — Текст: непосредственный // Екатеринбург : УрФУ, 2012. – 69 с.

3. Актуальные проблемы охраны труда: материалы IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием; 22–23 ноября 2018 года / СПбГАСУ. – СПб., 2018. – 190 с. Щербакова С. А. Пути повышения эффективности деятельности предприятия // Молодой ученый. — 2016. — №9.2. — С. 63-65.

4. Алексеев, В.М., Алексеева, М.С. Вопросы обеспечения работодателем режима труда и отдыха работников / В.М. Алексеев, М.С Алексеева — Текст: непосредственный // Проблемы современной науки и образования. 2016. № 33 (75). С. 55-57.

УДК 543.27.08.068.2

РЕЗЕРВИРОВАНИЕ АППАРАТУРЫ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО ГАЗОВОГО КОНТРОЛЯ УГОЛЬНЫХ ШАХТ

Шатилюк А.В., Медведев В.Н

ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

В данной работе предложено для повышения надежности аппаратуры систем автоматического газового контроля угольных шахт применять резервирование. Рассмотрены преимущества и недостатки холодного и горячего резервирования, а также способы их технической реализации на этапах проектирования и разработки этой аппаратуры.

Ключевые слова: АВТОМАТИЧЕСКИЙ ГАЗОВЫЙ КОНТРОЛЬ, ШАХТА, РЕЗЕРВИРОВАНИЕ, НАДЕЖНОСТЬ, АППАРАТУРА

In this paper, it is proposed to use redundancy to increase the reliability of the equipment of automatic gas control systems of coal mines. The advantages and disadvantages of cold and hot redundancy are considered, as well as ways of their technical implementation at the design and development stages of this equipment.

Keywords: AUTOMATIC GAS CONTROL, MINE, REDUNDANCY, RELIABILITY, EQUIPMENT

Руководящие отраслевые документы [1, 2] требуют осуществления постоянного мониторинга состояния атмосферы горных выработок. Обязательным элементом такого мониторинга являются системы автоматического газового контроля (АГК). К ним предъявляются различные требования, в том числе по непрерывности и высокой надежности мониторинга. Для этого необходимо поддерживать аппаратуру в рабочем состоянии, выход которой из строя, может привести к отсутствию срабатывания автоматического отключения электроэнергии от защищаемых объектов и как результат – грозить взрывом метановоздушной смеси.

Создать достаточно надежную систему можно, как известно, путем введения в нее избыточности, например резервирования. До настоящего времени в аппаратуре АГК оно не применялось.

Цель статьи – раскрыть потенциальные возможности и пути реализации резервирования аппаратуры систем автоматического газового контроля на угольных шахтах.

В основе резервирования лежит очевидная идея замены отказавшего элемента исправным, находящимся в резерве. Несмотря на существование большого разнообразия методов резервирования, в промышленной автоматизации получили распространение только два из них: горячее и холодное резервирование [3]. Все они отличаются по следующим главным параметрам:

- временем переключения на резерв, включая время обнаружения отказа;
- достигаемому значению вероятности безотказной работы.

При холодном резервировании резервные элементы не работают. Они включаются в работу только в случае выхода из строя основного элемента. В режиме ожидания отсутствует потребление электроэнергии, и резервные элементы не расходуют свой ресурс. Однако при холодном резервировании необходимо использовать специальные переключатели, позволяющие резервному элементу вступить в работу.

При горячем резервировании резервные элементы работают в одинаковых условиях с основными элементами и выполняют все их функции. В этом случае увеличивается потребляемая мощность и усложняется обслуживание, так как необходимо выявлять отказавшие элементы и своевременно их заменять.

Самые высокие значения вероятности безотказной работы обеспечиваются в схемах резервирования с холодным резервом, но эти схемы обладают самым большим временем переключения на резерв. При этом перед переходом на резерв надо убедиться в наличии отказа, и провести его локализацию. Все это делает выбор схемы резервирования непростым делом.

Рассмотрим различные способы резервирования, опираясь на сведения, представленные в [4].

1. Резервирование на основе мажоритарной логики.

Этот тип резервирования используется при горячем резерве элементов. Выходные сигналы с основного и всех резервных элементов преобразуются в один сигнал на мажоритарном элементе. При этом сравниваются все сигналы, и правильным считается тот, который совпал большее число раз (2 из 3, 3 из 5 и так далее).

К достоинствам мажоритарной логики резервирования можно отнести то, что: значительно увеличивается вероятность безотказной работы системы; не требуется обнаружение неисправного элемента и переключение на резервный; подавляются все сбои. Но если говорить о недостатках, то к ним можно отнести следующее: существенное увеличение объема, масса и потребляемой мощности оборудования; снижение быстродействия, так как мажоритарные элементы включаются последовательно с основными элементами системы; отсутствие индикации отказавших устройств, что уменьшает ремонтоспособность; система отказывает, когда еще есть исправные элементы, так как

мажоритарный элемент не может принять верные решения, если отказавших элементов больше, чем исправных.

2. Резервирование на основе дублирования подсистем с детектором ошибок.

При таком виде резервирования после каждого резервируемого элемента стоит детектор ошибок, фиксирующий несовпадение результатов работы основного и резервного элемента. В случае обнаружения несовпадения запускается диагностическая программа, определяющая, какой именно блок отказал, и исключаяющая его из работы до устранения ошибки. Сигналы с основных и резервных элементов объединяются с помощью логического элемента «или» для того, чтобы при исключении из работы неисправного элемента сигнал все равно поступал в оба канала. Аналогично можно применять резервирование на три, четыре и так далее элементов. При этом увеличивается вероятность безотказной работы, однако, значительно повышается потребляемая мощность, габариты, вес, усложняется структура системы и программирование для нее.

3. Резервирование на основе постепенной деградации системы.

В этом случае, если все элементы системы исправны, они функционируют в полном объеме, и каждый элемент выполняет свою функцию. Однако, стоит выйти из строя хотя бы одному элементу, сразу же запускается диагностическая программа, определяющая, какой именно элемент вышел из строя, и исключаяющая его из работы. При этом функции, которые исполнял вышедший из строя элемент, перераспределяются между рабочими элементами с сохранением всех функциональных возможностей, за счет уменьшения объема обрабатываемой информации или с уменьшением функциональности при сохранении объема обрабатываемой информации.

К достоинствам можно отнести то, что: повышается живучесть системы, не увеличиваются габариты, масса и потребляемая мощность; повышается ремонтпригодность, так как точно известно, какой элемент отказал и не требуются специализированные элементы, анализирующие сигналы элементов, а, следовательно, всю систему можно разрабатывать на стандартизированном оборудовании. Однако, усложняется программное обеспечение, так как необходимо реализовывать алгоритмы, отслеживающие исправность элементов системы и перераспределяющие задачи после выхода из строя одного или нескольких элементов, так же при выходе из строя элементов системы снижается объем обрабатываемой информации или функциональность и обслуживание становится дороже.

Это основные способы резервирования оборудования. Обычно, в реальной аппаратуре они применяются в различных комбинациях, в зависимости от требуемого результата, степени необходимой надежности и живучести отдельных элементов системы и всего комплекса в целом.

Таким образом, резервирование является эффективным направлением повышения надежности аппаратуры систем АГК, но его реализация является достаточно сложной научно-технической задачей, которая должна решаться, в первую очередь, на этапах проектирования и разработки средств контроля. Здесь требуется, с одной стороны, добиться максимального снижения времени перехода на резерв. В противном случае будет уменьшаться объем добываемого угля из-за вынужденных простоев горношахтного оборудования. С другой стороны, необходимо обеспечить минимизацию стоимости аппаратуры АГК при заданной вероятности безотказной работы в течение определенного промежутка времени, так как эта стоимость оказывает влияние на себестоимость угля.

ПЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Правила безопасности в угольных шахтах : (НПАОТ 10.0-1.01-16) : официальное издание : утверждено Совместным приказом Государственного Комитета горного и технического надзора ДНР и Министерства угля и энергетики ДНР от 18 апреля 2016 г. № 36/208 : введены в действия 22.07.2016г. – ДНР.– 2017. с. – 230 — Текст: непосредственный.

2. Инструкция по аэрогазовому контролю на угольных шахтах и обогатительных фабриках : (НПАОТ 10.0-5.48-19) : официальное издание : утверждены Приказом Государственного Комитета Гортехнадзора ДНР от 06 июня 2019 года № 331-1 : введены в действие 14.08.2019 года. — Текст : непосредственный.

3. Андреев, А.В. Теоретические основы надежности технических систем / А.В. Андреев, В.В. Яковлев, Т.Ю. Короткая – Текст : непосредственный // Учебное пособие. – СПб.: Изд-во политехн. ун-та, 2018 – 164 с.

4. Корчагин, А. Б. Надежность технических систем и техногенный риск / А. Б. Корчагин, В. С. Сердюк, А. И. Бокарев – Текст : непосредственный // Учеб. пособие : в 2 ч. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2011 – 108 с.

УДК 504.75

ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ СКОРОСТЬ ОБРАЗОВАНИЯ НАКИПИ НА СТЕНКАХ ВОДОГРЕЙНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

А.В. Старченко, Д.В. Мачикина

ГОУВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

В данной статье проанализированы материалы исследования проблемы образования накипных отложений на стенках водогрейного оборудования тепловых электростанций.

Ключевые слова: ВОДА, НАКИПЬ, КОТЁЛ, ВОДНО-ХИМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ, ТЕПЛОПЕРЕДАЧА, ТЕПЛОВОЙ ПОТОК.

This article analyzes the materials of the study of the problem of the formation of scale deposits on the walls of the water-heating equipment of thermal power plants.

Keywords: WATER, SCALING, BOILER, WATER-CHEMISTRY MODE, HEAT TRANSFER, HEAT FLOW.

Содержание в воде минералов жесткости приводит к образованию накипи в трубопроводах котлов [1], серьезным поломкам теплообменного оборудования и существенному снижению КПД работы тепловых электростанций, так как надежность и экономичность работы энергетического оборудования напрямую зависит от вероятности образования коррозии и отложений на стенках [1].

Одним из факторов, влияющих на образование накипи и коррозии конструкционных материалов, является используемый водно-химический режим (ВХР), тепловой поток и содержание продуктов коррозии конструкционных материалов.

В исследовании [1] было приведено сравнение трех ВХР (восстановительного, аммиачного и кислородно-аммиачного) на предмет скорости образования отложений продуктов коррозии при различных тепловых потоках (кВт/м^2) для барабанных котлов. По результатам этого эксперимента, наибольшее количество рыхлых и общих продуктов отложения железа образовалось при использовании аммиачного ВХР. Так же в исследовании установлена прямая зависимость между значением показателя теплового потока и скоростью образования отложений – чем выше показатель потока, тем выше скорость образования отложений на стенках.

В статье была так же выявлена интересная закономерность – восстановительный ВХР характеризуется меньшей скоростью образования отложений, нежели аммиачный или кислородно-аммиачный. В качестве гипотезы приняли важность окислительно-восстановительной потенциал среды, в которой продукты коррозии могут восстанавливаться до окислов металлов с меньшей валентностью или до чистого металла.

Так же в исследовании был приведен сравнительный анализ скорости образования отложений и продуктов коррозии на стенках в зависимости от концентрации продуктов коррозии в воде (железо и медь). По результатам эксперимента, была выявлена та же

зависимость – чем больше значения теплового потока, тем выше скорость образования отложений и продуктов коррозии. Аммиачный ВХР, согласно исследованию, сильнее повлиял на скорость образования отложений и продуктов коррозии [1]. Причем, медь почти не проявила своего влияния на исследуемые параметры.

Важным является показатель отложения общих и рыхлых отложений, так как это может повлиять на возможность срыва их с поверхности оборудования, переноса по потоку теплоносителя и отложению их в более проблемных для очистки участках [1].

По результатам исследования, восстановительный ВХР по фазовому составу отличается наименьшими (следовыми) соотношениями рыхлых отложений как в нижнем, так и в верхнем слое (соотношение гематита и магнетита по массе составляет в верхнем слое 0,02, в нижнем – 0,01).

Отложения и продукты коррозии, образуемые при эксплуатации котлов, могут существенно влиять на коэффициент теплопередачи котла за счет своего собственного термического сопротивления и толщины слоя [2]. Согласно [2], закономерности по возрастанию или уменьшению скорости образования отложений на стенках жаротрубного котла не выявлены. Однако, для определения межпромывочного времени работы жаротрубного котла были выделены некоторые факторы, которые нужно учитывать при работе с этим типом котлов [2]:

- концентрация примеси в воде. Кристаллизация и отложение примесей происходит при превышении той концентрации веществ, которая может раствориться в воде при используемой температуре потока;

- плотность теплового потока. Чем выше значение плотности теплового потока, тем больше толщина отложений на стенках и поверхностях нагрева котла;

- скорость потока теплоносителя. Чем выше скорость потока, тем выше скорость роста отложений и сильнее смыв рыхлых отложений со стенок и меньше их масса на поверхностях.

В статье [3] образование накипи характеризуется как совокупность множества различных факторов, а интенсивность образования слоя отложений на стенках является отношением массы отложений к площади поверхности, на которой они образуются. Анализируя труды иных ученых в сфере энергетики, автор пришел к мнению, что все работы по этой теме общны по некоторым параметрам: температура и показатели теплового потока, концентрация примесей в воде и ее жесткость, время нахождения теплоносителя в сети и размеры площади теплоотдачи, но в остальном статьи отражают субъективную точку зрения авторов на процесс образования накипи.

В статье [3] было проведено исследование процесса образования накипи на различных участках трубного канала. Испытания были проведены в два этапа – первый этап был проведен после 5040 часов после очистки аппарата, а второй провели через 3000 часов после первого этапа очистки. Была выявлена закономерность увеличения слоя солеотложения на стенках труб. Количество накипи на входе в канал и выходе из него стабильно увеличивалось. Подобное отмечено и при уменьшении диаметра трубы.

Интересное исследование было проведено с помощью экспериментальной установки в одном из высших учебных заведений РФ – исследование влияния скорости потока на интенсивность теплообмена при отложении солей на поверхностях теплообмена. По результатам эксперимента, при минимальной скорости потока 0,9 м/с, через 4 часа работы коэффициент теплопередачи снижается на 20%, при скорости 1,5 м/с – на 11 %, а при скорости 2 м/с – 5%. То есть, чем больше скорость потока, тем меньше возможность задержки отложений на поверхности трубы, а при минимальной скорости потока накипь образуется намного быстрее. Однако, существенные изменения показателей теплообмена происходят в начале работы на чистом аппарате, но спустя 4-5 часов работы, они стабилизируются, а наибольшие слои накипи образуются при малых скоростях потока [3].

Немалую роль играет жесткость подаваемой в систему воды. Интенсивность образования накипи возрастает с увеличением показателей жесткости воды. Вместе с тем,

повышение средней температуры воды благоприятно сказывается на процессе образования накипи в теплообменниках.

При исследовании процессов образования коррозии на теплообменных поверхностях котельных агрегатов кроме уже упомянутых ранее выделили такие факторы, влияющие на скорость и интенсивность образования отложений [4]:

- давление подачи теплоносителя;
- температуру теплоносителя;
- концентрацию ионов железа в исходной воде и его валентность, а так же наличие иных примесей;
- значения рН среды;

В статье [4] подмечено, что свою роль в образовании коррозии может играть расположение поверхности нагрева котла относительно топки. К примеру, наибольшее количество отложений отмечалось на нижней поверхности верхних змеевиков. Нижние образующие нижних секций отмечались относительно небольшим слоем накипи. Подобные закономерности можно объяснить различными показателями теплового потока на различных участках теплообменных поверхностях.

Отложение накипи и продуктов коррозии металла на стенках водогрейного оборудования является крайне нежелательным процессом, напрямую влияющим на срок службы оборудования и эффективность его работы. Это процесс, который представляет собой совокупность многих эксплуатационных и режимных характеристик работы объекта, однако, зная механизм образования отложений на стенках и характеристику производственного цикла, можно эффективно использовать оборудование и подпиточные ресурсы. Факторами, определяющими скорость образования накипи на стенках водогрейного оборудования тепловых станций, в комплексе взаимодействующими друг с другом, являются:

1. Используемый водно-химический режим для конденсатно-подпиточной системы и котлов;
2. Тепловые параметры потока в сети;
3. Исходные концентрации примесей в воде, ее жесткость и рН;
4. Давление и скорость потока теплоносителя;
5. Длина трубных каналов и время работы системы;
6. Конструкционные особенности применяемых котлов, расположение поверхности нагрева относительно топки.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Макрушин В.В. Исследования образования отложений в котлах при различных водно-химических режимах / В.В. Макрушин, В.В. Воспенников – Текст: непосредственный // Известия Тульского государственного университета, Тула, - 2014 г. - № 2, - с. 247-252.

2. Теремилев С.В. Образование отложений накипи на поверхностях нагрева в жаротрубных котлах // С.В. Теремилев, Е.Н. Слободин, А.Г. Михайлов, А.В. Васильев – Текст: непосредственный // Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный технический университет», - Омск, - 2017 г. - № 3(153),- с. 74-77.

3. Татаринцев В.А. Особенности накипеобразования в трубах теплообменных аппаратов / В.А. Татаринцев – Текст: непосредственный // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Энергетика. Челябинск, - 2022 г. - № 1, - с. 97-105.

4. Черенков С.И. Снижение интенсивности коррозионной активности теплообменных поверхностей котельных агрегатов теплоэнергетического оборудования // С.И. Черенков, О.А. Сотникова – Текст: непосредственный // Вестник Воронежского государственного технического университета, Воронеж, - 2009 г. -№ 5, - с. 107-112.

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ТЕПЛОЗАЩИТЫ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ

С.А. Володин, С.А. Онищенко
 ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР

Аннотация. Главной задачей данной работы, является изучение и оценка свойств новых композиционных фильтрующе-сорбционных материалов, а также пористых композитных материалов в изделиях. Вышеперечисленные материалы после прохождения количества тестирований, имеют большую эффективность и получили общественное признание. Использование данных материалов является современной защитой, которая наиболее лучшим способом оберегает органы дыхания.

Ключевые слова: УЛЬТРАТОНИКИЙ ПОЛИПРОПИЛЕН, АЭРОДИНАМИЧЕСКОЕ ФОРМОВАНИЕ, КОМПОЗИТНО-ПОЛИМЕРНЫЙ МАТЕРИАЛ «КРИБРОЛ», КОМПОЗИЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ, СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ.

Abstract. The main objective of this work is to study and evaluate the properties of new composite filtering and sorption materials, as well as porous composite materials in products. The above materials have passed the number of tests, are more effective and have received public recognition. The use of these materials is a modern protection that protects the respiratory organs in the best way.

Key words: ULTRA-THIN POLYPROPYLENE, AERODYNAMIC FORMING, COMPOSITE-POLYMER MATERIAL "CRIBROL", COMPOSITE MATERIAL, PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT.

Рассмотрим систему получения нетканых материалов, способом формования волокнистых веществ из расплавов и растворов полимеров. Стоит отметить, что главное преимущество подобного метода состоит в объединении формования и вытягивания элементарных нитей, уменьшении технологических стадий и переходов при переработке волокон и холстообразований а также, в возможности формирования готовых материалов.

На основе нетканых материалов СПАН, ПУ и ППНМ получены новые материалы, которые включают в себе не только фильтрующие свойства, но и сорбционные свойства[1].

На рисунке 2 представлена схема фильтрующе-сорбционного пакета. Она включает в себя: 2 и более слоя нетканого материала, на поверхности, в роли подкладочного материала задействуется дублирин, который усиливает полученный продукт и его драпируемости.

Для вывода оценки защитных свойств композиционных материалов, могут быть использованы критерии качества средств индивидуальной защиты (СИЗ).

И исходя из результатов, по классификации СИЗ данные материалы могут быть задействованы в средствах индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) и средствах индивидуальной защиты кожи (СИЗК).

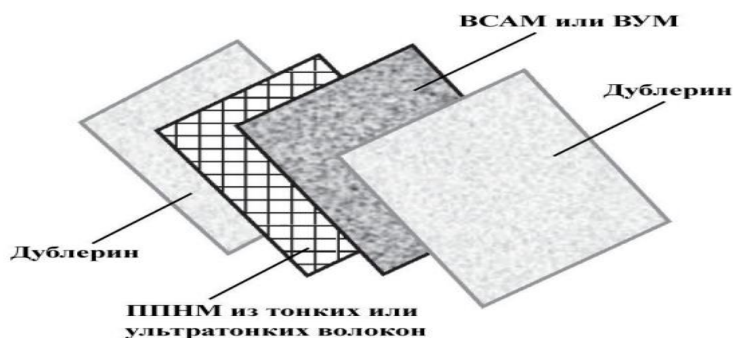


Рисунок 1 — Схема пакета композиционного фильтрующе-сорбционного материала

Пакеты должны пройти различные испытания по ГОСТам: по сопротивлению воздушному потоку, по времени защитного действия, по коэффициенту проникания через фильтрующую часть СИЗОД. [2]

Что касается, композитно-полимерных материалов, то следует рассмотреть такой материал как «Криброк»(см.рис.2).. Он представляет из себя объемный фрактал и имеет объемную сложную сетчатую структуру.

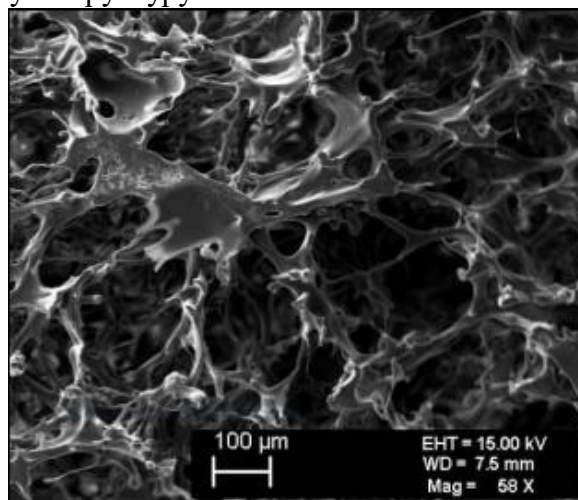


Рисунок 2 — Структура «Криборола»

Для испытания данного материала, была задействована схема по удалению влаги из воздуха, приведенная на рисунке 3.

Данный материал прошел такие испытания, как: определение веса, насыщение влагой, нагрев, давление.

Взвешивание материала проводилось на весах типа Merteck (Mercury) M-ER 123 ACF-1500.05. Насыщался материал через схему, приведенную на рисунке 2. Микроволокна пропитывались частицами увлажненного воздуха до 5-го картриджем, спустя производилось контрольное взвешивание. Давление измерялось манометром манометра ТМ-610РМТИ.00 (0...25 МРА) М20Х1,5.КЛ0,6 Класс точности – 0,6 %, после чего повторно проводилось взвешивание.

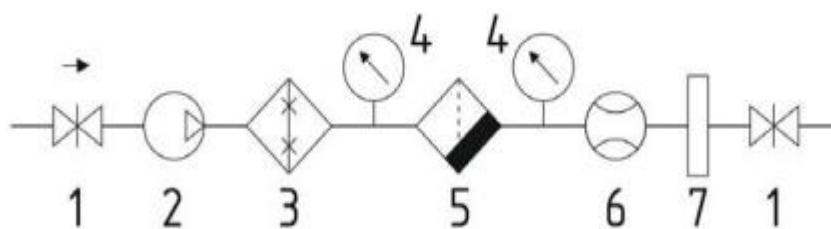


Рисунок 3 — Схема тестовой установки для оценки гигроскопичности материалов: 1 – задвижки, 2 – компрессор, 3 – увлажнитель (ультразвуковой парогенератор), 4 – манометры, 5 – корпус фильтра с картриджем «Криборол», 6 – расходомер, 7 – стеклянная колба контроля увлажнения

Результаты показали, что количество накопленной влаги составляло – 700%, при этом сам картридж не создавал сопротивление. Расчеты веса картриджа материала «Криборол», который впитывает в себя влагу для защиты организма от внешней среды на 12 часов, дал показатель - 30 г. Что касается испытания нагревом, то материал нагревался до 100°C. И в результате было показано, что материал никак не потерял свои свойства, что доказывает возможность его использования при любых температурных условиях.

Подытоживая данные материала «Криборол», можно прийти к следующему:

Возможно многократное использование. Материал имеет свойство накапливания капель и аэрозолей воздуха, а затем производит процесс устранения угрозы за счет термической обработки в устройствах.

Устранение различных вирусов и бактерий, находящихся в воздухе или в дыму.

Возможна очистка воздуха в помещениях и общественных местах.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Голубкова, А.А. Маски и респираторы в медицине: выбор и использование / А.А. Голубкова, Е.И. Сисин — Текст: непосредственный // Екатеринбург: ГОУ ВПО УГМА Минздравсоцразвития России. - 2011. – С. 32.

2. Кирш, А.А. Фильтрация аэрозолей волокнистыми материалами ФП / А.А. Кирш, А.К. Будыка, В.А. Кирш — Текст: непосредственный // Российский Химический журнал. — 2008. — № 5. — С. 97—102

УДК 331.45

АНАЛИЗ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ТРЕБОВАНИЙ ОХРАНЫ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ЗЕЛЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

А.А. Гумеч, М.В. Кравченко

ГОУВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

В данной работе проведен анализ соблюдения требований охраны труда на предприятиях зеленого строительства города Донецка. Предложены пути устранения выявленных замечаний.

Ключевые слова: БЛАГОУСТРОЙСТВО, РАБОЧИЕ ЗЕЛЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА, МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА, ФИНАНСИРОВАНИЕ.

In this paper, an analysis was made of compliance with labor protection requirements at green building enterprises in the city of Donetsk. Ways of elimination of the revealed remarks are offered.

Keywords: IMPROVEMENT, GREEN CONSTRUCTION WORKERS, MEASURES ON LABOR SAFETY, FINANCING.

Предприятия зеленого строительства 9-ти районов города Донецка и г. Моспино обеспечивают уход за зелеными насаждениями. На балансе предприятий зеленого строительства состоит 798,88га зеленых насаждений общего пользования, расположенных на 1815,6га зон отдыха, которые включают 23 парка, 153 сквера, 2 набережных и 12 бульваров. Сотрудниками предприятий осуществляется работа по благоустройству, уходу за объектами благоустройства, уборке и санитарному содержанию территорий районов города, а также уходу за зелеными насаждениями (снос, обрезка, покос трав, полив).

В соответствии с требованиями Закона Донецкой Народной Республики «Об охране труда», нормами и положениями Отраслевого соглашения между Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства Донецкой Народной Республики и Профсоюзом работников жилищно-коммунального хозяйства и сферы услуг Донецкой Народной Республики на 2021-2023 годы, на основании действующих коллективных договоров, в соответствии с приказами руководителей предприятий, на предприятиях разрабатываются и утверждаются мероприятия по улучшению условий и охраны труда.

Вышеуказанные мероприятия предусматривают:

1. Прохождение работниками предварительного периодического медицинского осмотра;

2. Обучение по вопросам охраны труда инженерно-технических работников;
3. Приобретение аптек;
4. Приобретение рабочего инструмента;
5. Приобретение средств индивидуальной защиты;
6. Обеспечение рабочих (в пределах норм, указанных в приложениях к коллективным договорам) средствами индивидуальной защиты, моющими средствами, спецодеждой и обувью;
7. Обучение рабочих выполнению работ на высоте с рабочей платформы;
8. Проверку и приобретение огнетушителей;
9. Проведение всех необходимых инструктажей по охране труда и технике безопасности;
10. Проверку технического состояния транспортных средств при выпуске транспорта на линию.

Объем финансирования данных мероприятий в соответствии с действующими коллективными договорами должен составлять от 5 до 15% общего годового бюджета предприятия.

Однако, как показал выборочный анализ, объем финансирования трех предприятий на мероприятия по охране труда к общему годовому бюджету в среднем за три года составил от 0,74 до 1,92% (см. табл.1), что не соответствует условиям коллективных договоров.

Таблица 1 — Анализ соотношения затрат

№ п/п	Наименование предприятия	Объем финансирования мероприятий по охране труда относительно годового бюджета предприятия в % по годам			
		2019г.	2020г.	2021г.	В среднем за 3 года
1	Зеленстрой № 1	0,35	2,17	0,57	1,03
2	Зеленстрой № 2	1,08	0,35	0,78	0,74
3	Зеленстрой № 3	2,00	1,65	2,10	1,92
4	Среднее по 3 предприятиям	1,14	1,39	1,15	1,23

Средний фактический объем финансирования мероприятий по охране труда составляет от 1,23 % общего годового бюджета предприятия, что крайне недостаточно.

При проведении анализа выявлено, что в штатных расписаниях 2 предприятий отсутствуют должности специалистов по охране труда. Выполнение соответствующих функций возложено в «Зеленстрое № 1» на главного специалиста предприятия, в «Зеленстрое № 2» – на директора предприятия. В «Зеленстрое № 3» предусмотрена должность инженера по охране труда.

Несмотря на низкий процент финансирования мероприятий по охране труда, на вышеуказанных предприятиях факты наличия случаев травматизма либо несчастных случаев за указанные периоды не выявлены, что позволяет сделать вывод о профессиональной пригодности сотрудников, непосредственно задействованных в рабочем процессе, а также о высоком уровне ведения разъяснительной работы инженерно-техническим персоналом.

Также был выполнен анализ инструкций по охране труда для рабочих зеленого строительства на соответствие действующему законодательству. К самостоятельной работе рабочими зеленого хозяйства допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, вводный инструктаж, первичный инструктаж, обучение и стажировку на рабочем месте, проверку знаний требований охраны труда.

В соответствии с действующими инструкциями работники зелёного хозяйства должны:

- знать и выполнять правила внутреннего трудового распорядка;

- уметь правильно применять средства индивидуальной и коллективной защиты; - соблюдать требования охраны труда;
- немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, или об ухудшении состояния своего здоровья;
- проходить обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, оказанию первой помощи пострадавшим на производстве, инструктажи по охране труда, проверку знаний требований охраны труда;
- проходить обязательные периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры (обследования), а также проходить внеочередные медицинские осмотры (обследования) по направлению работодателя;
- уметь оказывать первую помощь пострадавшим при несчастных случаях;
- уметь применять первичные средства пожаротушения.

При выполнении работ на рабочего зеленого хозяйства возможны воздействия следующих опасных и вредных производственных факторов:

- движущиеся машины и механизмы;
 - повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны;
 - повышенная влажность воздуха;
 - расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли;
 - вращающиеся острые части ножа газонокосилки;
 - возможность выброса из-под газонокосилки посторонних предметов;
- возможность воспламенения бензина и масла в газонокосилке;
- повышенный уровень шума;
 - повышенный уровень локальной вибрации;
 - токсичные выхлопные газы.

Рабочий зеленого хозяйства должен быть обеспечен спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты, в соответствии с нормами бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты.

Спецодежда, обувь выдаются согласно норм износа и бесплатной выдачи специальной одежды, в полной комплектации.

В общем, можно сделать вывод об общем соответствии и выполнении предприятиями зеленого строительства норм и требований действующего законодательства по охране труда.

Тем не менее, руководителям предприятий целесообразно оптимизировать статьи расходов предприятий и предусмотреть увеличение финансирования на мероприятия по охране труда за счет снижения затрат по иным статьям расходов, а также предусмотреть соответствующие должности специалистов по охране труда в штатных расписаниях.

Также, при планировании мероприятий по улучшению условий и охраны труда рационально предусматривать финансирование данных расходов, исходя из планового, а не фактического количества сотрудников, что позволит добиться соответствия нормам действующих коллективных договоров.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Закон Донецкой Народной Республики «Об охране труда», № 31-ІНС от 03.04.2015, Принят Постановлением Народного Совета 03.04.2015 – 40 стр.
2. Отраслевое соглашение между Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства Донецкой Народной Республики и Профсоюзом работников жилищно-коммунального хозяйства и сферы услуг Донецкой Народной Республики на 2021-2023 годы от 01.07.2021, регистрационный номер 23-21/07-31 стр. — Текст: непосредственный.

ВЛИЯНИЕ СВЕТОДИОДНЫХ ЛАМП В ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ НА ЗРЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА

Д.Д. Вережак, В.Н. Радионенко

ГОУВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

Зрение, как один из главных органов каждого человека, в современных ритмах жизни подвергается огромным нагрузкам: гаджеты, мониторы компьютеров, экраны телевизоров постоянно находятся в поле зрения как на работе, так и дома. Освещенность и цветовая температура и цвет лампы могут влиять на остроту зрения и даже самочувствие человека. Цвет света светодиодных ламп (СДЛ) - важный фактор их выбора для освещения жилых помещений.

Ключевые слова: ЗРЕНИЕ, ВЫБОР СДЛ, ЦВЕТОВАЯ ТЕМПЕРАТУРА

Vision, as one of the main organs of every person, in the modern rhythms of life is subjected to enormous loads: gadgets, computer monitors, TV screens are constantly in sight both at work and at home. Illumination and color temperature and lamp color can affect visual acuity and even a person's well-being. The light color of LED lamps (SDL) is an important factor in their choice for lighting living quarters.

Key words: VISION, CHOICE OF SDL, COLOR TEMPERATURE

Светодиодная продукция представляет полупроводники, преобразующие электрический ток в световое излучение. СДЛ, сохраняя свои сигнальные и индикаторные функции, которая начала заменять лампы накаливания, неоновые, люминесцентные и другие в быту человека. Несмотря на то, что «лампочки Ильича» еще крепко держатся в своих патронах, в перспективе глобальный рынок освещения предполагает полную замену традиционного освещения на светодиодный свет (led light) и единственным фактором, сдерживающим переход на светодиодные технологии, является цена продукции. Тем не менее, анализ наличия ассортимента ламп и светильников домашнего обихода в торговой сети города Донецка, уличных фонарей и реклам явно подтверждает тенденции перехода на энергосберегающие виды освещения.

Таблица 1 — Сравнительная характеристика основных показателей ЛН и LED-ламп

Показатели	Единицы измерения	Лампы накаливания	LED-лампы
Оптический спектр		Непрерывный	Близок к монохроматическом
Номинальная эффективность	Лм/Вт	12-17	10-200
Цветовая температура	К	2700	2700-10000
Цвет		Теплый белый (желтоватый)	Белый (теплый, нормальный, холодный)
Срок службы	ч	1000	50000
Гарантия	год	отсутствует	1-5

Анализ данных, приведенных в таблице, показывает, СДЛ (LED-лампы) по всем показателям превосходят лампы накаливания, условным недостатком остается ценовая политика, которая определяется более сложной технологией изготовления светодиодной продукции.

Очень важно для оптимального выбора светодиодных ламп, кроме мощности и стоимости учитывать цветовую температуру. Человеческий глаз очень часто воспринимает естественный и искусственный свет бесцветным, но если присмотреться, то можно заметить, что освещение часто имеет оттенок. Например, утром или во время заката лучи солнца, проникающие в квартиру, воспринимаются как желтые, а в пасмурный зимний день имеют голубоватые оттенки.

Чтобы определиться, каким будет освещение от светодиодной лампы, следует посмотреть на показатель цветовой температуры, который обычно пишется на упаковке и за единицу измерения принимают Кельвин (К). Для цветовой температуры LED продукции выделены три основных цвета освещения: белый теплый (желтоватые оттенки) имеет диапазон от 2700 до 3500 К, нейтральный (естественный белый) - 3500-5000 К и холодный белый (голубоватые оттенки) - 5000-5400 К.

Использование исследуемого типа СДЛ в квартире, в которой проживает 1 человек, показало, что в жилой комнате средняя продолжительность искусственного освещения зависит от времени года, т.е. от естественного потока солнечного света. После захода Солнца чтение литературы, работа с компьютером, шитье требуют дополнительного освещения, несмотря на кажущуюся постоянную яркость ламп, при этом оттенок не определяется. Этот факт косвенно может указывать на то обстоятельство, что лампы соответствуют нейтральному белому свету. Аналогичное напряжение в глазах происходит и при работе в вечернее время на кухне.

На основании изучения литературного материала и имеющихся опытных данных можно сделать следующие выводы о целесообразности использования светодиодных ламп в жилых помещениях с точки зрения экономии электроэнергии для пользователей - жильцов.

Вопрос влияния СДЛ на зрение связан, в первую очередь, с вопросами дизайна освещения и характеристик осветительных устройств, а также интерьера квартиры.

Предполагается изучить соответствие паспортных данных продукции указанного изготовителя их реальным показателям.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Айзенберг Ю. Б. Современные проблемы энергоэффективного освещения / Ю. Б. Айзенберг — Текст: непосредственный // Энергосбережение. - 2009. - № 1. - С. 17-21.
2. Волш К. Глаза и ультрафиолетовое излучение / К. Волш — Текст: непосредственный // Обзор материалов по воздействию ультрафиолетового излучения на ткани. – 2016. - № 1. - С.1-6.
3. Нормы освещенности и стандарты [Электронный ресурс] СП 52.13330.2011. Утвержден приказом Министерства регионального развития Российской Федерации от 27 декабря 2010 г. № 783. - Введ. 2011-05-20 Режим доступа: — URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200084092>. — Текст: электронный.
4. СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания [Электронный ресурс]. - Введ. 2021-01-29. Режим доступа: — URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202102030022>. — Текст: электронный.
5. Чайка, Л. В. Анализ преимуществ светодиодов и спектр их применения / Л. В. Чайка, А. С. Коблик — Текст: непосредственный // Инновационные перспективы Донбасса: сб. материалов Международной научно-практической конференции 20-22 мая 2015 г., г. Донецк / ГВУЗ «ДонНТУ» и [др.] - Донецк: ДонНТУ. - 2015. - Т. 4. - С.116-118. — Текст: электронный.

КОМПЛЕКСНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ

О.А. Мокроусова, В.А. Легаев, Т.С. Паничкина
Уральский институт ГПС МЧС России, Екатеринбург

В статье рассматриваются особенности проектирования высотных зданий. Эти здания являются технологически сложными строительными сооружениями и относятся к объектам повышенного риска.

Ключевые слова: ВЫСОТНЫЕ ЗДАНИЯ, ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

The article discusses the design features of high-rise buildings. These buildings are technologically sophisticated building structures and belong to facilities of increased danger.

Key words: HIGH-RISE BUILDINGS, FIRE SAFETY, SPECIAL TECHNICAL SPECIFICATIONS

Высотное строительство сегодня является показателем экономического роста в стране. Строительство высотного здания является технически сложным процессом. Каждая высотка сложна и уникальна, и ее сложность возрастает пропорционально ее высоте.

Высотными считаются все здания выше 75 м (более 25 этажей). Здания высотой выше 100 м относятся к уникальным и имеют повышенный уровень ответственности. Согласно международной классификации здания делятся на высокие – высотой выше 30 м, небоскребы – выше 150 м и сверхвысокие небоскребы – выше 300 м.

Высотные здания имеют свою специфику, существенно отличающую их от обычных зданий [1]:

- большая статическая и динамическая нагрузка на несущие конструкции, в том числе на основание и фундаменты;
- неравномерности распределения нагрузок и характер их приложения;
- тщательный подбор материалов конструкций, обеспечивающих прочность и однородность физикомеханических характеристик;
- сложность решений инженерных систем и коммуникаций, вызванная высотой здания и требующая создания дополнительных инженерных систем (технических этажей);
- повышенные требования комплексной безопасности.

На высотных объектах для достижения наибольшей жесткости и устойчивости рекомендуется применять [1]:

- симметричное расположение ядер жесткости и диафрагм;
- коробчатые конструктивные системы с несущими колоннами или стенами по всему контуру;
- регулярное расположение в плане здания несущих конструкций по высоте;
- жесткие диски перекрытий, которые являются горизонтальными диафрагмами жесткости;
- жесткие узлы соединения несущих конструкций в узлах;
- использовать аутригерные конструкции на уровнях технических этажей; количество таких уровней зависит от сейсмичности районов и определяется расчетом.

Вертикальная консоль, жестко заземленная в фундаменте, гарантирует устойчивость всего высотного здания. Широкое распространение получили фундаменты: плитный, свайный и свайно-плитный.

В строительстве высотных зданий применяют ствольные и каркасно-ствольные системы. Стволом, или ядром является монолитный лестнично-лифтовый узел, занимающий до 20% от площади этажа здания. Высоконагруженные несущие конструкции (колонны,

стойки, ригели) проектируют железобетонными из высокопрочных бетонов классов В60 и В70 с жесткой арматурой в виде прокатных профилей, а также комбинированными сталебетонными конструкциями.

В крупнейших городах РФ часто строятся жилые дома и комплексы высотой около 150 м. Пожарную опасность высотных зданий определяет их высота - более 75 м для жилых и более 50 м для общественных зданий.

В соответствии с требованиями ч. 2 ст. 78 Технического регламента о требованиях пожарной безопасности [2], разработке проектной документации на высотные здания, в части расхода воды на наружное пожаротушение, должны предшествовать разработка и согласование специальных технических условий (СТУ) в части обеспечения пожарной безопасности с учётом специфики пожарной опасности здания. В СТУ должна входить расчётная оценка величины пожарного риска, которая не должна превышать установленные значения (ч. 1 ст. 79 [2]). При необходимости проводятся иные расчёты по обеспечению пожарной безопасности, например, расчёт сил и средств для ликвидации и локализации возможного пожара, расчёт предельной площади пожарного отсека и другие.

Для высотных зданий чрезвычайно важны эффективные решения по предотвращению пожаров и ограничению их развития, а также средства доступа пожарных подразделений на этажи (лифты, площадки на покрытии для вертолета, средства спасения с высотных уровней, средства индивидуальной защиты органов дыхания). Правильные технические решения требуют современного нормативного обеспечения, которое постоянно обновляется и должно быть известно как специалистам по проектированию, так и экспертам, и сотрудникам надзорных органов.

Так, 30.07.2020 г. введен в действие свод правил СП 477.1325800.2020 [3], который устанавливает требования пожарной безопасности при проектировании, строительстве, реконструкции и эксплуатации зданий и комплексов класса функциональной пожарной опасности Ф1.3 высотой более 75 м и зданий и комплексов других классов функциональной пожарной опасности высотой более 50 м. Эти требования не распространяются на высотные здания и сооружения производственного, складского и сельскохозяйственного назначения. Свод правил [3] разработан с целью выполнения требований Технического регламента о безопасности зданий и сооружений (от 30.12.2009 г. № 384-ФЗ) [4] и национального Технического регламента о требованиях пожарной безопасности (от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ) [2].

Анализ разрабатываемых СТУ, выполненный Минстроем России, показал, что более 70 процентов СТУ касаются вопросов обеспечения пожарной безопасности. Это привело к решению Минстроя России в целях оптимизации процедуры согласования СТУ по вопросам пожарной безопасности (при условии обеспечения конструктивной безопасности) установить, что СТУ подлежат согласованию исключительно с МЧС России [5]. Эффективность этого решения покажет время, однако несомненно, что оно приведет к сокращению сроков согласования документации на высотные здания при сохранении особого внимания к обеспечению пожарной безопасности.

Таким образом, обеспечение комплексной безопасности высотных зданий на всех стадиях проектирования, строительства и эксплуатации необходимо для снижения риска причинения вреда людям, имуществу и окружающей среде.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1 Баранов А.О. Конструктивные решения высотных зданий / А.О. Баранов — Текст: непосредственный // *Alfabuild*. 3 (5). 2018. – С. 33-51.

2 Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: федер. закон РФ от 22.07.2008 г. №123-ФЗ // *Собр. законодательства РФ*. – 2008. – №30, ст. 3579 — Текст: непосредственный.

3 Здания и комплексы высотные. Требования пожарной безопасности: СП 477.1325800.2020. М.: Минстрой России; 2020. — Текст: непосредственный.

4 Технический регламент о безопасности зданий и сооружений: федер. закон РФ от 30.12.2009 г. №384-ФЗ // Собр. законодательства РФ. – 2010. – №1, ст. 5.

5 О порядке разработки и согласования специальных технических условий для разработки проектной документации на объект капитального строительства: Приказ Минстроя РФ от 30.11.2020г. № 734 // Собр. законодательства РФ. – 2020. – №43, ст. 6799. — Текст: непосредственный

УДК 614.8

ПАСПОРТИЗАЦИЯ АДМИНИСТРАТИВНО-ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ ЕДИНИЦ КАК НЕОБХОДИМЫЙ ЭЛЕМЕНТ В СИСТЕМЕ АНТИКРИЗИСНОГО УПРАВЛЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ

Н.Д. Разиньков

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»

В данной работе анализируется двадцатилетний опыт работы по паспортизации безопасности территорий, прослеживаются этапы такой паспортизации и возникающие объективные проблемы при разработке паспортов безопасности территорий. В работе подчёркивается необходимость проведения безопасности административно-территориальных единиц с целью повышения эффективности антикризисного управления в регионах и на территориях.

Ключевые слова: ПАСПОРТ БЕЗОПАСНОСТИ, ЭЛЕКТРОННЫЙ ПАСПОРТ БЕЗОПАСНОСТИ, ИНФОРМАЦИЯ, АДМИНИСТРАТИВНО-ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ ЕДИНИЦА.

This paper analyzes twenty years of experience in the certification of territorial security, traces the stages of such certification and the emerging objective problems in the development of territorial security passports. The paper emphasizes the need for security of administrative-territorial units in order to increase the effectiveness of anti-crisis management in the regions and territories.

Keywords: SAFETY DATA SHEET, ELECTRONIC SAFETY DATA SHEET, INFORMATION, ADMINISTRATIVE-TERRITORIAL UNIT.

При появлении структур антикризисного управления территориями, а МЧС России ведёт отсчёт создания органа такого управления с 1 июля 1993 г., возникла необходимость наличия информационных ресурсов, дающих возможность принимать адекватные решения создавшейся кризисной ситуации, создающей угрозу перехода в разряд чрезвычайной. Самым первым органом антикризисного управления был «Центр управления ГКЧС».

Понятно, не понимая зоны возможного возникновения чрезвычайной ситуации (далее – ЧС), входящих в эту зону тех или иных объектов, окружающей обстановки крайне затруднительно принимать превентивные решения, направленные на уменьшения риска возникновения ЧС. С этой проблемой столкнулась система антикризисного управления, созданная на базе МЧС России и её территориальных структур.

В начале 2000-х годов возникает идея разработать электронные паспорта безопасности территорий, разместив их на серверах региональных управлений МЧС России и центральном органе антикризисного управления.

Как это было можно сделать? Попытка привлечь к этому органы местного самоуправления не увенчалась успехом, там не было ни сил, ни средств, ни знаний. В конце концов эта работа замкнулась на только что созданные субъектах РФ в то время Центры мониторинга и прогнозирования ЧС, как наиболее «продвинутые» в знании территорий. С

какими трудностями столкнулись данные подразделения? Во-первых, крайне трудно было найти адекватные картоосновы, какое-либо финансирование на эту работу не выделялось за редким исключением. Во-вторых, столкнулись с отсутствием информации по потенциальным объектам риска – ни техногенным, ни природным. Сроки были крайне сжатыми. Подразделения работали крайне напряжённо, выискивая, где только возможно информацию, а в то время электронный общедоступный информационный ресурс был крайне ограничен.

Первые электронные паспорта ограничивались порядка двух десятков слайдов, на которых отображалась информация крайне укрупнённо и обобщённо. Информативности такие паспорта содержали крайне мало.

Обнаружив данную проблему, ВНИИ ГОЧС готовит два ведомственных приказа о паспортизации опасных производственных объектов (в 2020 г. отменён) и территорий субъектов РФ и муниципальных образований [1]. С выходом данных приказов, а они прошли регистрацию в Минюсте РФ, к работе по паспортизации территорий подключились муниципальные образования районного и городского уровня (городские округа), так как качество работы было достаточно низким (по ним высказывались многочисленные замечания на этапе согласования), то с первыми паспортами безопасности территорий работа велась более года. Согласование в территориальном управлении МЧС России происходило с большими трудностями, паспорта неоднократно отправлялись на доработку. Тем не менее, можно сказать, что в течение года данная работа по муниципальным районам и городским округам была завершена.

Сложнее обстояла деятельность по разработке паспортов безопасности муниципальных образований второго уровня, что обуславливалась рядом причин, одной из которых стало наличие в то время грифа секретности. Главы поселений не имели соответствующего допуска и работа по формальному признаку сошла на нет. Но паспорта безопасности территорий поселений должны были быть разработаны, и тут за эту работу волевым решением уже принялись сотрудники территориальных управлений МЧС России в соответствии со своими направлениями деятельности: связисты делали раздел покрытие территории сотовой связью, пожарные подразделения разрабатывали разделы, обусловленные пожарными рисками, и т.п. Как результат, данными паспортами безопасности мало кто пользовался в повседневной работе, так как они мало отвечали фактическим данным на территориях. При возникновении кризисных ситуаций основная информация в антикризисный центр территориального управления МЧС России (далее – ЦУКС) приходила непосредственно с мест по факту и от оперативной группы, выезжавшей на место.

Понимая это, МЧС России издаёт ведомственные методические рекомендации по порядку разработки, проверки, оценки и корректировки электронных паспортов территорий (объектов) [1]. Естественно, так как это был ведомственный документ, то он опять же и «лёт на плечи» сотрудников ЦУКСа.

В настоящее время сделана очередная попытка сделать паспорта безопасности территорий наиболее приближенными к фактическим потенциальным рискам территорий. Переработан Приказ МЧС России о паспортизации [2], теперь чётко указан уровень разработки паспортов безопасности территорий – сельские поселения не разрабатывают такие паспорта, а вопрос с секретностью отдан на решение разработчиков паспортов. Выходит в свет Национальный стандарт «Паспорт безопасности административно-территориальных единиц» [3], где учтены большинство возникавших проблем по паспортизации безопасности территорий муниципальных образований. Но теперь уже в новых условиях (условиях проведения специальной военной операции) паспорта безопасности необходимо засекречивать, так как делать открытым информационный ресурс, где сведения о территории крайне подробны и раскрывают как опасные объекты с их потенциальными рисками для территорий, так и многие вопросы, которые относятся в том числе и к гражданской обороне.

Тем не менее разрабатывать паспорта безопасности территорий на включенных территориях в состав России необходимо, корректировать уже давно разработанные паспорта безопасности территорий необходимо, а в вышедшем недавно Национальном стандарте, который был упомянут выше, однозначно указывается, что паспорт безопасности административно-территориальной единицы (далее – АТЕ) переоформляется один раз в пять лет.

Паспорт безопасности АТЕ крайне нужный документ для использования его в градостроительстве, антикризисном управлении на уровне территориальной подсистемы РСЧС и её территориальных звеньях, надзорно-контрольной деятельности и др.

В связи с этим целесообразно будет делать несекретные выписки из паспортов АТЕ для использования организациями и ответственными лицами в перечисленных видах деятельности.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Изменения в Методические рекомендации по порядку разработки, проверки, оценки и корректировки электронных паспортов территорий (объектов) от 15.07.2016 №2-4-71-40, утверждены Заместителем Министра МЧС России от 14.06.2017 №2-4-71-28 — Текст: непосредственный.

2. Приказ МЧС России от 25.10.2004 №484 (ред. от 28.09.2021) «Об утверждении типового паспорта безопасности территорий субъектов Российской Федерации и муниципальных образований» — Текст: непосредственный.

3. ГОСТ Р 22.2.03-2022 БЧС. Паспорт безопасности административно-территориальных единиц. Общие положения — Текст: непосредственный.

УДК 69.004.2(08)

ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ НА ХИМИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Л.Г. Левченко, А.А. Хабибулина

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

В данной работе рассмотрены проблемы обеспечения безопасности на химических предприятиях и другие отрасли промышленности, а также пути решения экологической проблемы загрязнения.

Ключевые слова: БЕЗОПАСНОСТЬ, ПРОМЫШЛЕННОСТЬ, АВАРИЯ, ОПАСНЫЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ОБЪЕКТ, ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.

In this paper, the problems of ensuring safety at chemical enterprises and other industries are considered, as well as ways to solve the environmental problem of pollution.

Keywords: SAFETY, INDUSTRY, CRASH, HAZARDOUS PRODUCTION FACILITY, SECURITY.

Безопасная работа химически опасных объектов зависит от многих факторов. Это особенности технологического процесса, полная герметизация оборудования и коммуникаций, условия хранения и транспортировки опасных химических веществ, состояние контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации, устройство естественной и искусственной вентиляции, сигнализации и дистанционного управления, эффективность средств противоаварийной защиты. Кроме того, безопасность производства в значительной степени зависит от уровня организации профилактической работы, подготовленности и практических навыков персонала. Наличие такого количества факторов,

от которых зависит безопасность работы химически опасных объектов, делает проблему безопасности крайне сложной.

Созданные ранее системы обеспечения безопасности (охрана труда, охрана окружающей среды) оказываются недостаточными для обеспечения безопасности на химических предприятиях.

Для создания правовой, нормативной и экономической базы обеспечения безопасности опасных производственных объектов был разработан Закон Донецкой Народной Республики «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», от 05.06.2015 № 54-ІНС претерпевший большое количество редакций, изменений и дополнений.

Действие этого закона распространяется на организации независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности, осуществляющие деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов на территории ДНР.

Под промышленной безопасностью опасных промышленных объектов в законе подразумевается «состояние защищенности жизненно важных интересов личности и общества от аварий на опасных производственных объектах и последствий указанных аварий» [1].

Авария – опасное происшествие техногенного характера, которое повлекло гибель людей или создает на отдельной территории угрозу жизни и здоровью людей, приводит к разрушениям зданий, сооружений, оборудования и транспортных средств, нарушению производственного или транспортного процесса, способствует сверхнормативным выбросам загрязняющих веществ в окружающую среду [2].

Защита населения в чрезвычайных ситуациях – совокупность взаимосвязанных по времени, ресурсам и месту проведения мероприятий, направленных на предотвращение или уменьшение угрозы жизни и здоровью населения от поражающих факторов и (или) действия источников чрезвычайной ситуации [2].

Количество опасных веществ и условия эксплуатации оборудования на объекте определяют класс его опасности. Законом предусмотрено четыре класса объектов, наиболее опасными являются объекты первого класса опасности — опасные производственные объекты чрезвычайно высокой опасности [1].

В настоящее время известно более 54 тыс. химических соединений, некоторые могут быть отнесены к «аварийно химически опасным веществам» (АХОВ) вследствие их способности вызывать острые и хронические интоксикации. По степени опасности для организма человека опасные химические вещества делятся на четыре класса: I класс – чрезвычайно опасные, II класс – высокоопасные, III класс – умеренно опасные и IV класс – малоопасные [2].

На территории Донецкой Народной Республики 54 химически опасных объекта с АХОВ, промышленно-производственные фонды которых обладают высоким уровнем износа, основное стационарное оборудование имеет предельный нормативный ресурс эксплуатации, отмечается тенденция снижения уровня модернизации технологий и оборудования. При аварийном выбросе АХОВ вероятность поражения населения промышленных городов и сельской местности будет наибольшей так, как установлен на основе анализа их свойств и объемов.

Разделение опасных производственных объектов на классы необходимо для установления специфических требований эксплуатации каждого из них, обязанностей руководства и работников опасных производственных объектов, необходимости лицензирования определенных видов деятельности, усовершенствования системы управления промышленной безопасностью [3].

Система управления промышленной безопасностью – комплекс взаимосвязанных организационных и технических мероприятий, осуществляемых организацией, эксплуатирующей опасные производственные объекты, в целях предупреждения аварий и

инцидентов на опасных производственных объектах, локализации и ликвидации последствий таких аварий [1].

В то же время современный уровень организации и управления производством выдвигает требования разработки новых подходов к решению задач управления технологическими процессами и производствами на основе новых информационных технологий с учётом возможного ущерба, наносимого природе и человеку.

В области безопасности труда в химической промышленности применяются успешно и технологические методы для снижения уровня опасности, рассмотрим их.

Наиболее известный метод — безопасный регламент и его установление, настолько безопасный, что даже при неожиданных возмущениях процесса опасные параметры не приблизятся к границам устойчивости. Кроме того, снижение скорости процесса может быть достигнуто путем уменьшения скорости подачи компонентов, варьирования режима температуры, применения специальных разбавителей.

Следующий технологический метод – замена периодического или полунепрерывного технологического процесса непрерывным.

Важным моментом обеспечения промышленной безопасности является инженерная сфера.

Выделяют четыре главных направления:

Первое направление, традиционное, - использование современного оборудования, введение технологических систем обеспечения безопасности, таких как двойные стенки резервуаров, предохранительные клапаны, факельные системы.

Второе - сокращение объема опасных веществ или замена их на неопасные компоненты (функционально подобными исходным веществам), а также модифицирование уже применяемых технологических процессов.

Следующее, третье направление - административное: внедрение СМК, осуществление планирования, руководства и контроля за всей системой действий, обеспечивающих безопасность. Имеется в виду ответственность, учет человеческого фактора, подготовка персонала, осуществление необходимого контроля технологий.

Четвертое, и последнее, направление - организация срочных действий в опасных чрезвычайных ситуациях, которые осуществляются при помощи системы раннего обнаружения и максимального предупреждения аварии, всевозможных технических средств необходимых для противодействия распространения аварии: водяные и паровые завесы, управляемые источники воспламенения, нейтрализаторы токсичности пара, облаков и т.п.

Несмотря на предпринимаемые меры в области промышленной безопасности (многие потенциально опасные производства спроектированы так, что вероятность крупной аварии на них оценивается величиной порядка 10^{-4}), полностью исключить вероятность возникновения аварии практически невозможно.

Поэтому все химически опасные объекты, независимо от характера объекта, его принадлежности (государственной или частной), месторасположения и т.п., должны отвечать одним и тем же общим требованиям по безопасности [1]:

1. Требования деятельности в области промышленной безопасности
2. Требования к техническим устройствам, применяемым на опасном производственном объекте
3. Требования промышленной безопасности к проектированию, строительству, реконструкции, капитальному ремонту, вводу в эксплуатацию, техническому перевооружению, консервации и ликвидации опасного производственного объекта.
4. Требования промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта
5. Требования промышленной безопасности по готовности к действиям по локализации и ликвидации последствий аварии на опасном производственном объекте, осуществляется посредством разработки и утверждения планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на таких опасных производственных объектах (ПЛАС). Порядок

разработки планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах и требования к содержанию этих планов устанавливаются Советом Министров ДНР[1].

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Закон ДНР «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», от 05.06.2015 № 54-ІНС — Текст: непосредственный.
2. Закон ДНР «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 26.02.2015г. №11-ІНС — Текст: непосредственный.
3. Акинин, Н. И. Безопасность жизнедеятельности в химической промышленности: учеб. пособие / Н. И. Акинин, Л. К. Маринина, А. Я. Васин [и др.]. — Текст: непосредственный.// М. : РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2019 — 446 с.

УДК 621.564: 504.05

GLOBAL WARMING AND REFRIGERANTS

B. Schrempf

Techn. physic, Munich, CEO of KISC – Experts of Refrigeration Systems

In the presented material, the problem of the formation of the greenhouse effect is considered. On the basis of the conducted studies, the facts of the direct anthropogenic impact of the formation of greenhouse gases are presented. In addition to the classic greenhouse pollutants, the author of the article substantiates the negative impact of individual refrigerants.

Key words: refrigerant, greenhouse gases, carbon dioxide, CO₂ emissions, Global Warming Potential (GWP),

Introduction

Since the mid-19th century, the global near-earth temperature has increased by about one degree. While the natural greenhouse effect prevents the earth from cooling, the majority of scientists assume that the ongoing temperature increase is mainly the result of human activities. The emission of greenhouse gases is considered to be particularly problematic in this context. A contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) states that "anthropogenic", i.e. man-made, "greenhouse gas emissions are higher than ever before. Their impacts have been throughout climate system and are highly likely to be the primary cause of observed warming since the mid-20th century." The individual greenhouse gases - including carbon dioxide (CO₂), methane (CH₄), nitrous oxide (N₂O) and halogenated hydrocarbons (e.g. chlorofluorocarbons - CFCs) - differ in the strength of the greenhouse effect and in the duration for which they act in the atmosphere. Carbon dioxide is the main contributor to the anthropogenic greenhouse effect. It is released through the burning of fossil fuels, deforestation, soil erosion and wood burning. Methane is primarily produced in agriculture and through factory farming. How exceptional the temperature increase in recent decades is becomes clear when the distribution of the warmest years is considered: The twenty years with the highest average temperature in the last 150 years all fall within the period 1990 to 2015, including all years since 2001. According to a Contribution to the IPCC Fifth Assessment Report, "each of the last three decades has been successively warmer at the surface than any previous decade since 1850." With reservations, it is added that in the northern hemisphere "1983 to 2012 was probably the warmest 30-year period in the last 1400 years". As a result of the increase in temperature, climate change occurs, which not only manifests itself "in the warming of the atmosphere and the ocean", but also "in changes in the global water cycle, in the reduction of snow and ice" - for example in the Arctic and near the majority of glaciers -, "in the rise in global mean sea level and in changes in some

climate extremes". In this context, the German Climate Computing Center (DKRZ) states that the consequences of climate change will not be the same everywhere: "In some areas it will rain more in the future, in others less." There will also be "regionally different changes in sea level". The DKRZ also points out another problem: ocean acidification. For more than two million years, the surface waters of the ocean have provided a habitat for countless species of organisms – under almost constant chemical conditions. However, the chemical composition of seawater favors the absorption of CO₂. Due to the high level of man-made CO₂ emissions - in 2014 alone 32.4 billion tons of the gas entered the atmosphere - the oceans (which have absorbed about a third of the anthropogenic CO₂ emissions) are gradually acidifying. This in turn damages calcareous organisms such as mussels, snails, corals and endangers the fish populations of the world's oceans.

Discussion. Environmental issues

The IPCC (Intergovernmental panel of climate change) prepares comprehensive Assessment Reports about the state of scientific, technical and socio-economic knowledge on climate change, its impacts and future risks, and options for reducing the rate at which climate change is taking place. It also produces Special Reports on topics agreed to by its member governments, as well as Methodology Reports that provide guidelines for the preparation of greenhouse gas inventories.

IPCC reports are neutral, policy-relevant but not policy-prescriptive. The assessment reports are a key input into the international negotiations to tackle climate change. Created by the United Nations Environment Programme (UN Environment) and the World Meteorological Organization (WMO) in 1988, the IPCC has 195 Member countries.

The IPCC provides the generally accepted values for Global Warming Potential (GWP), which changed slightly between 1996 and 2001. An exact definition of how GWP is calculated is to be found in the IPCC's 2001 Third Assessment Report.

GWP is the heat absorbed by any greenhouse gas in the atmosphere, as a multiple of the heat that would be absorbed by the same mass of carbon dioxide (CO₂). GWP is 1 for CO₂. For other gases it depends on the gas and the time frame.

Carbon dioxide equivalent (CO₂e or CO₂eq or CO₂-e) is calculated from GWP. For any gas, it is the mass of CO₂ that would warm the Earth as much as the mass of that gas. Thus it provides a common scale for measuring the climate effects of different gases. It is calculated as GWP times mass of the other gas. The GWP values and lifetimes of different refrigerants is shown in Table 1.

Table 1 – The GWP values and lifetimes of different refrigerants

GWP values and lifetimes	Lifetime (years)	Global warming potential, GWP		
		20 years	100 years	500 years
Methane (CH ₄)	11.8[5]	56[2] 72[3] 84 / 86f[4] 96 [6] 80.8 (biogenic)[5] 82.5 (fossil)[5]	21[2] 25[3] 28 / 34f[4] 32[7] 39f (biogenic)[8] 40f (fossil) [8]	6.5[2] 7.6[3]
Nitrous oxide (N ₂ O)	109[5]	280[2] 289[3] 264 / 268f[4] 273[5]	310[2] 298[3] 265 / 298f[4] 273[5]	170[2] 153[3] 130[5]
HFC-134a (hydrofluorocarbon)	14.0[5]	3710 / 3790f[4] 4144[5]	1300 / 1550f[4] 1526[5]	435[3] 436[5]
CFC-11 (chlorofluorocarbon)	52.0[5]	6900 / 7020f[4] 8321[5]	4660 / 5350f[4] 6226[5]	1620[3] 2093[5]

Table continuation 1

GWP values and lifetimes	Lifetime (years)	Global warming potential, GWP		
		20 years	20 years	20 years
Carbon tetrafluoride (CF ₄ / PFC-14)	50,000[5]	4880 / 4950f[4] 5301[5]	6630 / 7350f[4] 7380[5]	11,200[3] 10587[5]
Sulfur hexafluoride SF ₆	3,200[4]	16,300[3] 17,5004/[6]	22,800[3] 23,500[4]	32,600[5]
Hydrogen (H ₂)	4-7[9]	33 (20-44)[9]	11 (6-16)[9]	—

Since all GWP calculations are a comparison to CO₂ which is non-linear, all GWP values are affected. Assuming otherwise as is done above will lead to lower GWPs for other gases than a more detailed approach would. Clarifying this, while increasing CO₂ has less and less effect on radiative absorption as ppm concentrations rise, more powerful greenhouse gases like methane and nitrous oxide have different thermal absorption frequencies to CO₂ that are not filled up (saturated) as much as CO₂, so rising ppms of these gases are far more significant.

The carbon dioxide equivalent (CO₂e or CO₂eq or CO₂-e) of a quantity of gas is calculated from its GWP. For any gas, it is the mass of CO₂ which would warm the earth as much as the mass of that gas.[1] Thus it provides a common scale for measuring the climate effects of different gases. It is calculated as GWP multiplied by mass of the other gas. For example, if a gas has GWP of 100, two tonnes of the gas have CO₂e of 200 tonnes, and 9 tonnes of the gas has CO₂e of 900 tonnes.

On a global scale, the warming effects of one or more greenhouse gases in the atmosphere can also be expressed as an equivalent atmospheric concentration of CO₂. CO₂e can then be the atmospheric concentration of CO₂ which would warm the earth as much as a particular concentration of some other gas or of all gases and aerosols in the atmosphere. For example, CO₂e of 500 parts per million would reflect a mix of atmospheric gases which warm the earth as much as 500 parts per million of CO₂ would warm it. Calculation of the equivalent atmospheric concentration of CO₂ of an atmospheric greenhouse gas or aerosol is more complex and involves the atmospheric concentrations of those gases, their GWPs, and the ratios of their molar masses to the molar mass of CO₂.

Comparison synthetic and natural refrigerants related to GWP is shown in the Fig.1.

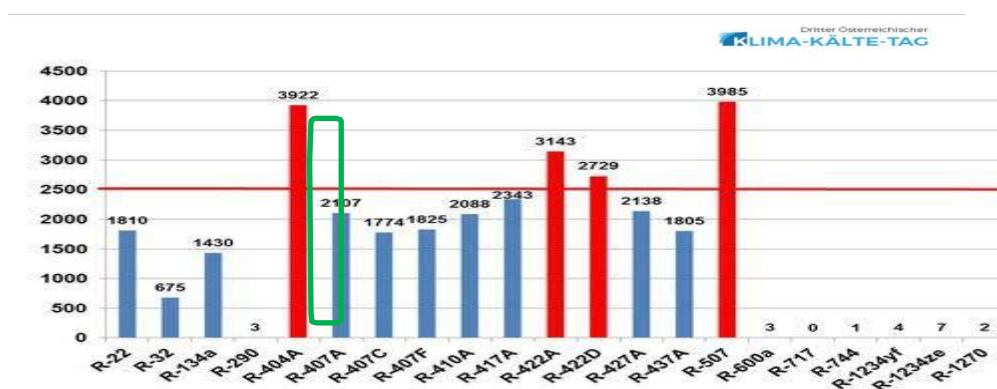


Figure. 1 – Comparison synthetic and natural refrigerants related to GWP

Though recent reports reflect more scientific accuracy, countries and companies continue to use SAR and AR4 values for reasons of comparison in their emission reports. AR5 has skipped 500 year values but introduced GWP estimations including the climate-carbon feedback (f) with a large amount of uncertainty.[4]

The IPCC lists many other substances not shown here.[4][5] Some have high GWP but only a low concentration in the atmosphere. The total impact of all fluorinated gases is estimated at 3% of all greenhouse gas emissions.[10]

Though recent reports reflect more scientific accuracy, countries and companies continue to use SAR and AR4 values for reasons of comparison in their emission reports. AR5 has skipped 500 year values but introduced GWP estimations including the climate-carbon feedback (f) with a large amount of uncertainty.

Chemical refrigerants as R-32, R-404A and R-4 a.s. have also a relativ high GWP. A phase-out of these refrigerants was therefore specified in the European F-Gas Regulation 514/EU.

The new European Union F-Gas Regulation 517/2014 entered into force in 2015 and aims to reduce Europe’s HFC use by 79% by 2030.

To help deliver this target, it is progressively banning the use of certain HFCs in different types of new HVAC&R equipment.

“The steepest step in the EU phase-down is between 2017 and 2018, when the overall allocated quota goes down from 93% of the original baseline to only 63%.

From January 2015, the total amount of F-gases permitted in the EU will be gradually reduced. The reference point (100 percent) is the mean value of the quantity of F-gases available on the market from 2009 to 2012. Based on this, the total quantity available in the EU will be reduced to 21 percent in six stages by 2030 (Table 2). In order to include the different climate effects of different refrigerants in this calculation, the F-gas quantity is not shown as an absolute value in kg, but as a ton of CO₂ equivalent. The CO₂ equivalent can be calculated using the following formula easy to calculate: Amount of refrigerant in kg times the respective global warming potential (GWP).

Table 2 – Reduction of amount of F-gases over time

2015	2016-17	2018-20	2021-23	2024-26	2027-29	ab 2030
	93 %	63 %	45 %	31 %	24 %	21 %
100 %	7% reduction	(44% reduction)* First big reduction	(60%)*	(72%)*	(79%)*	(81%)*

* Percentages in brackets show the reduction in consumption that is actually required (CO₂ equivalent) including the additional refrigerant consumption for pre-filled systems (estimated at 12% based on the amount from 2015) imported into the EU from 2017.

From 2020, no refrigerants with a GWP > 2,500 may be used in stationary systems. This also applies to the maintenance of systems with new refrigerants with more than 40 tonnes CO₂ equivalent - this corresponds to a filling quantity of around 10 kg R404A and R507A. The only exceptions to this are systems in the military sector and systems for cooling products to below -50 °C. Existing systems can also continue to be operated and refilled until 2030, but only with processed or recycled F-gases. In a further step, refrigerants in multi-part, centralized refrigeration systems (at least two compressors, several cooling points and a cooling capacity of more than 40 kW) may only have a GWP < 150 from 2022.

The primary refrigerant circuit in cascade systems, in which F-gases with a GWP < 1500 may be used, is an exception.

Natural refrigerants have advantages:

- do not pollute the environment and have no or only marginal GWP / ODP;
- are energy efficient, especially when considered as a whole Applications lifecycle;
- have proven themselves successfully in many applications - from small to large power ranges and are therefore the future-proof solution.

Conclusion

The probability of finding an ideal refrigerant particularly with ideal properties is zero. Newest refrigerants are environmental friendly, and further CO₂ emissions reductions are likely. Nowadays greater attention is needed in addressing both environmental and safety concerns.

References

1. "CO₂e". – [Electronic resource] – Access: <https://www3.epa.gov/carbon-footprint-calculator/tool/definitions/co2e.html>
2. Schimel, D.; Alves, D.; Enting, I.; Heimann, M.; et al. Chapter 2: Radiative Forcing of Climate Change. *Climate Change 1995: The Science of Climate Change. Contribution of Working Group I to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* – 1995. – pp. 65–132.
3. Forster, P.; Ramaswamy, V.; Artaxo, P.; Berntsen, T.; et al. Chapter 2: Changes in Atmospheric Constituents and Radiative Forcing. *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* 2013. – pp. 129–234.
4. Myhre, G.; Shindell, D.; Bréon, F.-M.; Collins, W.; et al. Chapter 8: Anthropogenic and Natural Radiative Forcing. *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* 2013. – pp. 659–740.
5. Forster, Piers; Storelvmo, Trude (2021). "Chapter 7: The Earth's Energy Budget, Climate Feedbacks, and Climate Sensitivity" (PDF). IPCC AR6 WG1 2021.
6. Alvarez Ramon. Assessment of methane emissions from the U.S. oil and gas supply chain. *Science.* 361 (6398), 2018. – p.p. 186–188. Bibcode: 2018Sci...361..186A. DOI:10.1126/science.aar7204. PMC 6223263. PMID 29930092. [Electronic resource] – Access: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2018Sci...361..186A>.
7. Etminan, M.; Myhre, G.; Highwood, E. J.; Shine, K. P. Radiative forcing of carbon dioxide, methane, and nitrous oxide: A significant revision of the methane radiative forcing: Greenhouse Gas Radiative Forcing. *Geophysical Research Letters.* Vol. 43 (24): 12. pp. 614–623. – 2016. – doi:10.1002/2016GL071930.
8. Warwick, Nicola; Griffiths, Paul; Keeble, James; Archibald, Alexander; John, Pile (2022-04-08). Atmospheric implications of increased hydrogen use (Report). UK Department for Business, Energy & Industrial Strategy (BEIS).
9. Morton, Adam "Methane released in gas production means Australia's emissions may be 10% higher than reported". *The Guardian.* ISSN 0261-3077. Retrieved 2020-08-26. [Electronic resource] – Access: <https://www.theguardian.com/environment/2020/aug/26/methane-released-in-gas-production-means-australias-emissions-may-be-10-higher-than-reported>
10. Olivier, J.G.J.; Peters, J.A.H.W. Trends in global CO₂ and total greenhouse gas emissions. The Hague: PBL Netherlands Environmental Assessment Agency. – 2020. [Electronic resource] – Access: https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2020-trends-in-global-co2-and_total-greenhouse-gas-emissions-2020-report_4331.pdf

СЕКЦИЯ 2. ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ, СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ГОРОДСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

УДК628.477

УТИЛИЗАЦИЯ ПЕРОКСИДНЫХ КОМПОНЕНТОВ СРЕДСТВ РЕГЕНЕРАЦИИ ВОЗДУХА С ПОЛУЧЕНИЕМ ПОРОШКОВ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МАГНИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

А.А. Берестовая, В.В. Шаповалов
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

В данной работе разработаны технологические принципы использования отходов пероксидных составляющих средств регенерации воздуха в технологии получения функциональных материалов

Ключевые слова: ПЕРОКСИДНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ, УТИЛИЗАЦИЯ, ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ТЕХНОЛОГИЯ УТИЛИЗАЦИИ, ФЕРРИТЫ, МАГНИТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.

In this paper, the technological principles of the use of waste peroxide components of air regeneration means in the technology of obtaining functional materials are developed.

Keywords: PEROXIDE COMPOUNDS, RECYCLING, FUNCTIONAL MATERIALS, RECYCLING TECHNOLOGY, FERRITES, MAGNETIC MATERIALS.

Разработать принцип использованием отходов пероксидных соединений лития, натрия и калия, составляющих основу химических комплексов регенерации воздуха коллективных и индивидуальных средств защиты органов дыхания в технологии получения функциональных материалов.

Расчеты характеристик предлагаемых реакций проводились на основе фундаментальных основ химической термодинамики.». Рентгенофазовый анализ материалов выполнен на рентгеновском дифрактометре ДРОН-2 в монохроматизированном Cu-K_α излучении. Для проведения химического микроанализа применяли растровый электронный микроскоп РЭММА – 102 – 02.

На рис. 1 представлена принципиальная схема технологии утилизации регенеративного продукта с получением порошков функциональных магнитных материалов. Как пример, в качестве исходных компонентов, рассматриваются сульфаты солей и регенеративный продукт на основе супероксида калия.

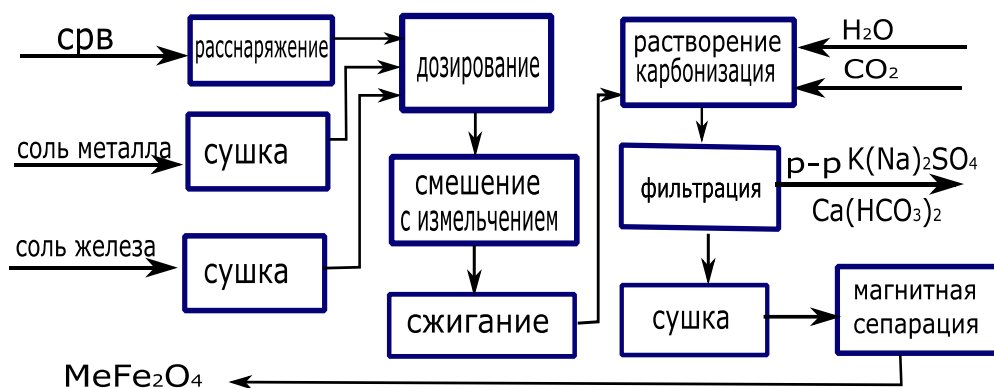


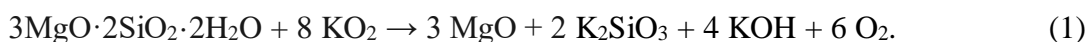
Рисунок 1 — Принципиальная технологическая схема утилизации пероксидных компонентов средств регенерации воздуха (СРВ) с получением функциональных материалов.

На первой стадии осуществляется раснаряжение партии средств регенерации с отделением регенеративного продукта и его анализ. Продукт с высоким содержанием пероксидных соединений направляется на стадию взвешивания и дозирования. Сюда же поступают после сушки соли железа и других металлов.

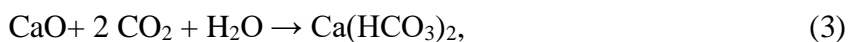
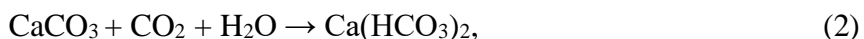
На второй стадии происходит расчет и дозирование материалов в соответствии с необходимым количеством для протекания реакций. Главное условие при расчете соотношения пероксид/соль состоит в связывании аниона солей SO_4^{2-} , Cl^- . Избыточное количество регенеративного продукта не влияет на протекание процессов. При недостатке возможна потеря металлов на последующих стадиях технологии вследствие образования растворимых солей типа $\text{K}_2[\text{Me}(\text{SO}_4)_2]$. На третьей стадии компоненты стандартными способами смешиваются в присутствии мелющих тел обеспечивающих качественное смешение.

Смесь после смешения инициируется высокотемпературным импульсом, в результате чего по смеси протекает волна горения с образованием нерастворимого целевого продукта MeFe_2O_4 и растворимых солей щелочных металлов (например, K_2SO_4). Процесс горения сопровождается выделением кислорода, что должно быть учтено с точки зрения безопасности.

Состояние примесных компонентов в продуктах сгорания зависит как от их первоначального состояния в регенеративном продукте, так и от режимов горения – температуры, избытка/недостатка супероксида калия. Для соединений кальция это оксид CaO или карбонат CaCO_3 . Асбест при стехиометрическом количестве сохранится, а при избытке супероксида калия в смеси часть его будет разрушена с образованием MgO , KOH и K_2SiO_3 :



Таким образом, продукт горения может включать в разной степени такие вещества как MeFe_2O_4 , K_2SO_4 , CaO , CaCO_3 , MgO , K_2SiO_3 , KOH , асбест. Технология предполагает разделение данных компонентов водой в два этапа. На первом этапе при обработке водой в раствор перейдут хорошо растворимые K_2SO_4 , K_2SiO_3 , KOH и некоторое количество CaO в виде извести $\text{Ca}(\text{OH})_2$. На втором - оставшийся после отделения твердый осадок повторно обрабатывается водой с насыщением ее диоксидом углерода. При этом соединения кальция и магния перейдут в раствор в виде растворимых гидрокарбонатов:



Возможные остатки асбеста могут быть удалены из целевого продукта магнитной сепарацией, поскольку асбест не является магнитным материалом в отличие от целевого функционального материала.

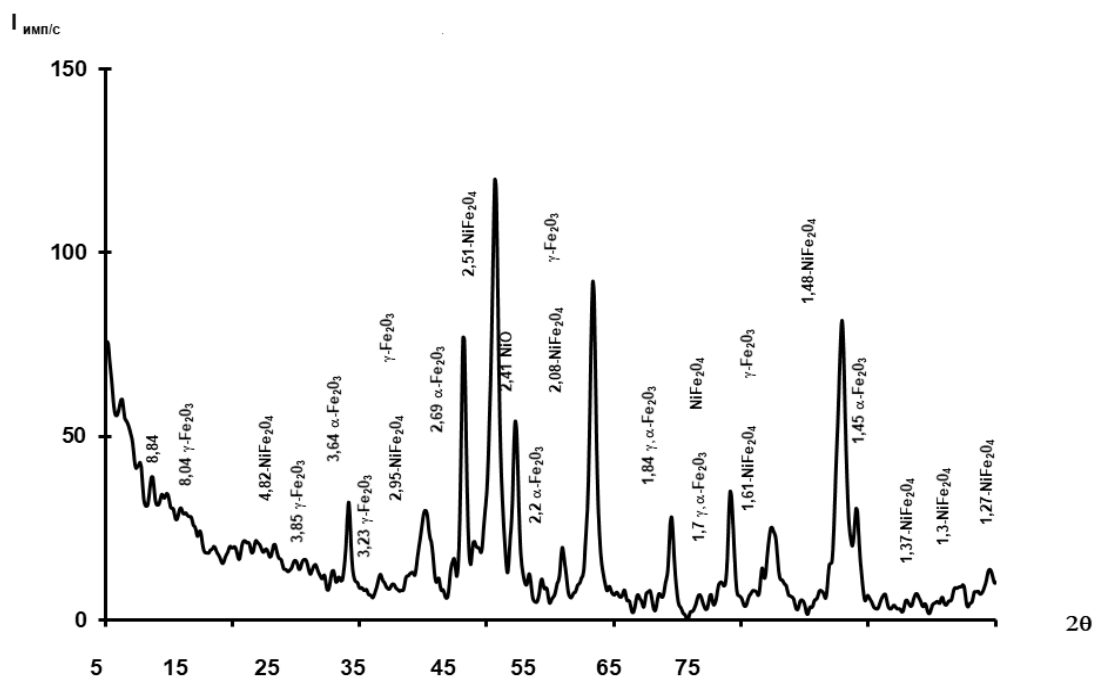


Рисунок 2 — Рентгенограмма очищенного продукта взаимодействия регенеративного продукта со смесью сульфатов никеля и железа. Цифры на рефлексах рентгенограммы – межплоскостные расстояния в ангстремах.

На рис. 2 представлена рентгенограмма функционального материала полученного в лабораторных условиях по представленной технологии. Полученные результаты подтверждают эффективность предложенной технологии.

Предложен принципиально новый способ утилизации пероксидных компонентов средств регенерации воздуха и изолирующих средств защиты органов дыхания с получением материалов с высокой добавленной стоимостью. Рассмотрена принципиальная технологическая схема реализации данного способа утилизации. Предложенный метод подтвержден экспериментально получением функциональных магнитных материалов наноразмерного диапазона.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Берестовая, А. А. Термодинамический анализ процесса горения в оксидно- и пероксидно-солевых системах / А. А. Берестовая, В. В. Шаповалов // Научный вестник НИИГД «Респиратор» – 2022. – № 2(59). – С.26-33.
2. Берестовая, А. А. Процессы горения твердофазных систем оксидных соединений калия и лития с солями двухвалентных металлов / А. А. Берестовая, В. В. Шаповалов // Вестник Академии гражданской защиты. – 2022. – Выпуск 3 (31). – С.29-37.
3. Мнускина, Ю.В. Комплексная переработка отходов гальванического производства / Ю.В. Мнускина // Проблемы экології: загальнодержавний науково-технічний журнал. – 2013. – Вип.2(32). – С.62-68.

УДК 628.3

ПУТИ УМЕНЬШЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ФОСФАТОВ В СТОЧНЫХ ВОДАХ

Е.К. Джалетова, М.К. Томилов
ГБУ «НИИ «Респиратор» МЧС ДНР»

В данной работе обобщены, рассмотрены и проанализированы методы снижения концентрации фосфатов в сточных водах.

Ключевые слова: ФОСФАТЫ, ОЧИСТКА, СТОЧНЫЕ ВОДЫ, ЭВТРОФИКАЦИЯ.

The methods for reduction of phosphates concentration in waste waters have been summarized, reviewed and analyzed in this paper.

Keywords: PHOSPHATES, TREATMENT, WASTE WATERS, EUTROPHICATION.

В современном мире высокой антропогенной нагрузки на окружающую среду встает ряд задач по интенсификации очистки сточных вод. На данный момент от дефицита воды страдает более 60 % населения планеты. Очищение воды должно стоять на первом месте в ряде задач по защите окружающей среды.

Россия располагает свыше 106 трлн м³. Запасы воды в пресных озерах около 25 трлн м³, из них 91 % приходится на озеро Байкал. Одна из проблем связана с очисткой от соединений фосфора (P). Поступление P в водные объекты с загрязненными хозяйственно-бытовыми и производственными стоками связано: с использованием в настоящее время больших количеств разнообразных моющих средств, которые, как правило, изготавливаются на фосфатной основе; с фекалиями людей и животных; с работой промышленных производств, таких, например, как мясокомбинаты, предприятия по производству костной муки и т.д.

Попадая же в водоемы, P насыщает, а порой перенасыщает их экологические структуры. Однако мы не можем полностью отказаться от фосфатов. Они нужны для правильного функционирования биологических процессов при очистке канализационных стоков.

Азот (N) поступает в водоемы с содержащими его белковыми соединениями и азотсодержащими неорганическими веществами. В конечном итоге основными его соединениями в сточной воде являются ионы аммония и аммиак, а также окисленные формы N, к которым относятся нитриты и нитраты. Особенно требуется выделить такие опасные вещества, как нитриты, ионы аммония, а также нитраты, чье воздействие на живые организмы менее пагубно. Из-за этого N и P должны быть максимально удалены из сточной воды. В городских сточных водах содержание P обычно превышает необходимый лимит для биоочистки, вследствие чего происходит эвтрофирование водоемов, принимающих эти стоки. Далее необходимо более детально рассмотреть, что же такое P и эвтрофирование и чем они опасны для человека и природы.

Один из вероятных аспектов процесса эвтрофикации – рост сине-зеленых водорослей (цианобактерий), которые весьма токсичны. Выделяемые этими организмами вещества относятся к группе фосфор- и серосодержащих органических соединений (нервнопаралитических ядов). Действие токсинов сине-зеленых водорослей может проявляться в возбуждении дерматозов, возникновении желудочно-кишечных заболеваний; в особенно тяжелых случаях при попадании большой массы водорослей внутрь организма может развиваться паралич. Состояние водных ресурсов в значительной мере зависит от уровня очищения сбрасываемых сточных вод.

Существуют три основных типа очистки: механическая (первичная), биологическая (вторичная) и химическая (третичная).

Механическим способом можно убрать P, находящийся в виде суспензированных частиц. Фосфорсодержащие частицы шлама отделяются от сточной воды в отстойниках различных конструкций, а также гидроциклонах. Для очистки от ортофосфатов есть схема очистки от фосфорного шлама, включающая отстойник, где вода отстаивается один час и при правильно последовательно установленных двух напорных гидроциклонах, которые обеспечивают осветление в пределах 80 или 85 %.

Для интенсификации процесса осаждения частиц P используют коагулянты (Al₂(SO₄)₃, FeCl₃) и флокулянты. Применение коагулянтов разрешает повысить эффективность очистки до 98 %, а флокулянты увеличат производительность примерно в два раза.

Образующийся фосфорный шлам, содержащий от 10 до 35 % P, направляется на сжигание или установку дистилляции. В это же время химический реагент взаимодействует

со щелочами, содержащимися в воде, образуя осадок из крупных хлопьев. Осадок вызывает коагуляцию мелкодисперсного коллоидного фосфата и взвешенных веществ, а также адсорбирует некоторую часть органических соединений, содержащих Р. В качестве реагентов применяют соли двух- и трехвалентных металлов, чаще всего алюминия и железа, реже – известь.

В зависимости от требуемой степени очистки сточных вод от ортофосфатов на разных ступенях могут быть приняты различные дозы $Al_2(SO_4)_3$, солей двух- и трехвалентного железа, необходимая доза которых превышает стехиометрическую в 1,3–1,5 раза. В качестве реагентов можно применять отработанные травильные растворы, при этом необходимо добавлять известь или едкий натр для создания оптимального значения рН среды. Для разных по составу сточных вод необходимо проводить пробную коагуляцию с целью расчета дозы реагента, который выполняет две функции – химическое осаждение Р и уничтожение коллоидов всех видов в воде в результате коагуляции. Процесс очистки улучшает добавление флокулянтов, например ПАА, его доза составляет 0,5–1,0 мг/л.

Из физико-химических методов очистки от растворенных соединений Р можно использовать адсорбцию на доломите или волокнистом материале, с нанесенным на него гранулированным оксидом металлов третьей и четвертой групп периодической системы элементов. При употреблении магнитного поля фосфаты связываются реагентом в нерастворимые соединения, а потом вводят магнитный металл, который ускоряет выпадение осадка. С помощью этой кристаллизации получается вырастить кристаллы фосфатов в сточных водах на центрах кристаллизации с последующим выведением из системы. Кристаллизация осуществляется на фильтрах или во взвешенном слое с затравочным материалом из минералов, содержащих фосфат кальция, костяной уголь, шлак доменных печей и др. При осуществлении электрокоагуляционно-флотационного метода очистки от Р используют алюминиевые и железные электроды.

Еще один метод приобретает в наше время популярность – это биологический метод удаления Р. Для прогресса биохимической очистки применяются новые реагенты, в качестве которых можно эксплуатировать отходы производств. Реагенты можно вводить перед первичными отстойниками, на стадии биологической очистки в аэротенки (более продуктивно) или на стадии третичной очистки.

Химико-биологический процесс очистки воды с введением реагентов на ступени биологической очистки перед аэротенками, в циркулирующий активный ил, непосредственно в аэротенки или в поток иловой смеси перед вторичными отстойниками носит название симультанного осаждения. Удаление Р происходит в результате образования нерастворимых его соединений и микробальной ассимиляции со следующим осаждением нерастворимых соединений с активным илом и удалением их вместе с избыточным илом. При этом облегчается последующее механическое обезвоживание избыточного активного ила, стабилизируется работа вторичного отстойника. Применение фильтров доочистки в схеме химико-биологической очистки сточных вод дает дополнительную возможность очистить до двадцати процентов от содержания общего фосфора в очищенной воде за счет глубокого удаления этих взвешенных веществ. Максимальный эффект изъятия Р этим методом составляет от 90 до 95 %, что в целом дает высокий и положительный эффект.

Сточная вода, содержащая биогенные элементы, поступает в отстойник, где из них осаждаются взвеси, отводимые в накопитель осадка, куда также подаются твёрдые органические отходы для дальнейшей совместной обработки. Осветлённая вода в смесителе смешивается со сливом и поступает в другой смеситель для перемешивания с циркулирующим активным илом. Иловая смесь направляется в аэротенк на процесс аэробной биохимической очистки. Во вторичном отстойнике очищенная вода отделяется от активного ила и может быть повторно использована в производстве. Активный ил разделяется на два потока, циркулирующие через смеситель, возвращается на процесс биохимической очистки в аэротенк, избыточный активный ил поступает для анаэробного сбраживания в метантенк. Удаление Р происходит за счет избыточного ила и иловой воды,

образующейся в сооружении для анаэробной обработки ила. Осадок из отстойника вместе с твёрдыми органическими отходами также поступает в метантенк, пройдя предварительно ферментер. Еще его называют «биологический реактор». Сброженный в метантенке осадок подвергается обезвоживанию механическим способом в центрифуге или фильтр-прессе. Кек выводится на утилизацию, а раствор идёт в кристаллизатор для выделения кристаллов фосфатов со следующим их удалением из системы. Слив смешивается с исходной водой и проходит с ней совместную очистку в аэротенке. Очищенная от фосфорных соединений вода может быть еще раз использована в производстве Р, что дает возможность создать схему бессточного его получения. Свежая вода при этом расходуется только на подпитку системы оборотного водоснабжения, а также для водоснабжения котельной и на другие бытовые нужды. На практике для удаления Р из больших объемов производственных сточных вод используются в основном методы реагентной коагуляции и электрокоагуляции. Адсорбционное удаление Р заключается в его поглощении на поверхности гранулированной массы с подложкой из волокна, для которой может быть применен оксид алюминия и его смесь с сульфатом алюминия, гидратированный оксид титана, а также оксиды поливалентных металлов. При кристаллизации Р его извлечение из растворенных форм производится методом создания кристаллов вокруг затравочных центров кристаллизации, в качестве которых могут выступать минералы, в состав которых входят в том числе и соединения Р. Осуществляется этот процесс во взвешенном слое или на фильтровальной основе. Эксплуатация магнитного поля заключается в переходе Р в нерастворимую форму, с последующими использованием магнитного вещества и воздействием на эту массу магнитным полем, и в конечном счете появляется осадок.

В заключение необходимо отметить степень важности контроля и очистки сточных вод от фосфатов. На практике применяют различные схемы, включающие биологический процесс и химическое осаждение. Такая совокупность мер позволяет получить более высокое качество очистки воды, чем при применении одного из них. Ведь, попадая в водоемы, фосфат перенасыщает природные системы.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Статистика окружающей среды / Г. Л. Громько, С. Е. Казаринова, Л. А. Карасева и др.; под ред. М. Г. Трудовой. — Текст: непосредственный // М. : Изд-во МГУ, 1985. – 26 с.
2. Алексеев, Л.С. Контроль качества воды/ Л.С. Алексеев — Текст: непосредственный // М. : Инфра, 2004. –25 с.

УДК: 636.034:579.222.2

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЙ УТИЛИЗАЦИИ ПТИЧЬЕГО ПОМЕТА ПТИЦЕФАБРИК

И.Е. Сорвилова, Д.А. Козырь
ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»,
г. Севастополь, Россия

В работе представлены краткие описания технологий переработки и утилизации куриного помета, образующиеся на птицеводческих предприятиях. Полученные результаты подтверждают значимость птичьего помета, так как он является органическим удобрением с высоким содержанием питательных веществ, усваиваемых растениями. Куриный помет содержит больше фосфора, азота, магния и калия, чем навоз свиней, лошадей и крупного рогатого скота. В статье приводятся сведения об образовании куриного помета и выявлены преимущества и недостатки методов по переработке помета.

Ключевые слова: УТИЛИЗАЦИЯ, КУРИНЫЙ ПОМЕТ, ПТИЧИЙ ПОМЕТ, ОРГАНИЧЕСКОЕ УДОБРЕНИЕ, ПЕРЕРАБОТКА ПОМЕТА

The paper presents brief descriptions of technologies for processing and disposal of chicken manure formed at poultry enterprises. The results obtained confirm the importance of bird droppings, as it is an organic fertilizer with a high content of nutrients absorbed by plants. Chicken manure contains more phosphorus, nitrogen, magnesium and potassium than the manure of pigs, horses and cattle. The article provides information about the formation of chicken manure and identifies the advantages and disadvantages of methods for processing manure.

Keywords: UTILIZATION, CHICKEN MANURE, POULTRY MANURE, ORGANIC FERTILIZER, PROCESSING OF MANURE

В настоящее время одной из важнейших проблем современных комплексов птицеводства является загрязнение окружающей среды пометом птицефабрик, количество которого больше, чем основной продукции. В химическом составе птичьего помета содержится азот, калий, фосфор и магний, причем концентрация этих полезных веществ значительно выше, чем в других натуральных удобрениях животного происхождения.

Целью данной работы является проведение анализа способов переработки и утилизации куриного помета.

Известно, что в РФ за 2021 год образовалось отхода – помет куриный свежий (3 класс опасности) – 3 633 231 тонн, помет куриный перепревший (4 класс опасности) – 57 456 тонн [1]. Большие объемы куриного помета, образующиеся в процессе деятельности животноводческих предприятий, сложность переработки и утилизации, а также высокое содержание влаги, что затрудняет транспортировку, указывают на необходимость создания и использования различных способов решения этих проблем. На сегодняшнее время выявлено немало способов переработки куриного помета для его последующего применения в качестве газообразного топлива и удобрения.

Существуют два направления переработки куриного помета – с целью производства органических удобрений и с целью производства энергии.

Для получения удобрений помет компостируют с торфом, лигнином, опилками, соломой, корой древесины, дерниной и с др. При биотермическом процессе погибают патогенные организмы, яйца личинок и гельминтов, семена многих сорных растений. В результате удобрения обладают различными физико-механическими свойствами – сыпучестью, неприлипаемостью к оборудованию, а также мобильны при транспортировке. Превосходство данного способа является относительно невысокие затраты, но в процессе компостирования теряется около 30–45 % питательных веществ и образуются вредные газы.

Прямое внесение куриного помета осенью для обогащения состава почвы. Помёт разбрасывают на очищенную грядку и перекапывают. При этом почва и растения подвергаются опасности заражению болезнетворными организмами, различными видами гельминтов, а также накоплению токсичных веществ.

При использовании термофильных микроорганизмов происходит аэробная твердофазная ферментация куриного помета, который смешивается с другими органическими компонентами (торф, солома, древесные опилки и др.) в определенных соотношениях и длительном (1–2 года) хранении полученной массы в буртах, в результате которого происходит ее естественное созревание. Метод состоит из трех периодов. Климация микрофлоры (от 12 до 50 часов). Интенсивное развитие и количественный рост мезофильных, а затем и термофильных бактерий – 20–60 часа, сопровождающиеся выделением тепла и повышением температуры ферментируемой массы. Снижение температуры осуществлять уже за пределами ферментера или устройства для переработки помета, так как закончен рост микроорганизмов. Длительность этого периода может составлять 36 часов и более. После завершения третьего периода массу охлаждают до температуры окружающей среды. Поддерживания температуры субстрата выше температуры окружающей среды снижает

эффективность производства удобрений в климатических условиях, характеризующихся относительно низкими среднегодовыми температурами.

Вермикомпостирование – это технология, заключающаяся в разведении красного калифорнийского червя и других подвидов дождевого червя в компосте. Субстраты для вермикомпостирования подготавливают путем биотермической обработки и затем используют по принятой технологии. Вермикомпост бывает готов к употреблению через 4–5 мес. после закладки в субстраты культуры червя. Биомассу червя отделяют от субстрата и используют в качестве белковой добавки в корм животным с учетом требований ГОСТ 17536–82 «Мука кормовая животного происхождения» [2]. Недостатком является отсутствие специализированных средств механизации и высокая себестоимость.

Отделение избыточной влаги из помета осуществляется в пометосушильных установках барабанного типа с прямоточным и противоточным движением сырья и теплоносителя. После удобрения подвергается гранулированию и брикетированию при необходимости. Высушенный помет представляет собой сыпучее или порошкообразное концентрированное органическое удобрение. Недостатками данного метода переработки помета являются значительные капитальные вложения и высокие эксплуатационные расходы [3].

Анаэробная ферментация помета в метантенках для получения биогаза. Используется бесподстилочный полужидкий и жидкий помет. После измельчения и повышения влажности массы подстилочный помет и твердый бесподстилочный помет также может быть переработан. Данный способ требует времени, определенного режима сбраживания, выбор микроорганизмов, необходимость добавления воды в помет, и строительство специальных сооружений для очистки и обеззараживания сточных вод.

Газификация – процесс высокотемпературного (800–1500 °С) превращения биомассы в газ и в золу при ограниченном доступе воздуха для последующего использования в качестве газообразного топлива. Пиролиз преобладает над обычным сжиганием, так как менее токсичный и эффективный. Установки по газификации куриного помета обычно устанавливаются на небольших фермах для собственных нужд [4]. Эксплуатация и цена пиролизной котельной установки имеет преимущество над оборудованием прямого сжигания.

Не требует сушки и гранулирования прямое сжигание подстилочного помета, которое направлено на получение горячей воды, пара, электроэнергии и золы. Анализ отечественной и зарубежной практики переработки птичьего помета показывает, что специально разработанных топков для сжигания подстилочного помета пока не существует [5]. Недостатками служат недостаточно исследованный состав образующихся при сжигании выбросов и высокий уровень энергозатрат.

В результате проведенной работы были исследованы и проанализированы основные технологии переработки куриного помета. Термические способы переработки имеют значительные преимущества, так как полностью уничтожается патогенная микрофлора и вырабатывается тепловая энергия. На данный момент не существует технологии, при которой помет после переработки не теряет органического вещества.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Сведения об образовании, обработке, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления по форме 2-ТП (отходы) за 2021 год, систематизированные по видам отходов ФККО — Текст: непосредственный.

2. Брюханов А. Ю. Обоснование наилучших доступных технологий переработки и использования помета птицы / А. Ю. Брюханов, И. А. Субботин, О. В. Гревцов — Текст: непосредственный // Наилучшие доступные технологии. Применение в различных отраслях промышленности. Москва, – 2017. – 113 с.

3. Новиков, М. Н. Птичий помет – ценное органическое удобрение. / М. Н. Новиков, В. И. Хохлов, В. В. Рябков — Текст: непосредственный// М.: Росагропром издат, 1989. – 80 с. – ISBN 5-260-00118-4

4. Cotana, F. Energy valorization of poultry manure in a thermal power plant: experimental campaign / F. Cotana, V. Coccia, A. Petrozzi, G. Cavalaglio, M. Gelosia, M. Cleofe Merico — Text: direct // Energy Procedia. – 2014. – Vol. 45. – P. 315- 322.

5. Шафеев А.Ф. Совершенствование технологии и установки для утилизации подстилочного помета птицефабрик: автореферат дис. ... кандидата технических наук: 05.20.01 / Шафеев Альберт Фаритович — Текст: непосредственный// [Место защиты: Рос. гос. аграр. ун-т]. – Москва, 2016. – 25 с.

УДК 628.544

ПРОБЛЕМЫ ЗАХОРОНЕНИЯ И УТИЛИЗАЦИИ ТКО

Е.А. Моторко, И.А.Занина

Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) ДГТУ в г. Шахты

В данной работе рассмотрены проблемы захоронения и утилизации твёрдых коммунальных отходов. Выявили субъекты РФ с наибольшим приростом несанкционированных свалок и регионы с наибольшим числом свалок. На основании полученных данных разработали мероприятия для решения выявленной глобальной проблемы.

Ключевые слова: ТВЁРДЫЕ КОММУНАЛЬНЫЕ ОТХОДЫ, ТКО, НЕСАНКЦИОНИРОВАННЫЕ СВАЛКИ, ПОЛИГОНЫ, СТИХИЙНЫЕ СВАЛКИ.

In this paper, the problems of burial and disposal of municipal solid waste are considered. The subjects of the Russian Federation with the largest increase in unauthorized landfills and the regions with the largest number of landfills were identified. Based on the data obtained, measures were developed to solve the identified global problem.

Keywords: SOLID MUNICIPAL WASTE, MSW, UNAUTHORIZED LANDFILLS, LANDFILLS, SPONTANEOUS LANDFILLS.

На сегодняшний день одной из главных экологических проблем в России является чрезмерное количество полигонов и свалок для хранения твердых коммунальных отходов, как законных, так и несанкционированных. Отходы и дальнейшие проведения манипуляций с ними ежедневно оказывают пагубное влияние не только на почву, водные объекты и атмосферный воздух, но и на здоровье населения. Поэтому обращаться с отходами необходимо наиболее экологичным способом, что поспособствует снижению негативного влияния от имеющихся свалок.

Согласно данным Минприроды накопление твёрдых коммунальных отходов (далее ТКО) с каждым годом растёт на 3-5% и пока данный рост снизить не удалось. Это привело к тому, что на сегодняшний день пиковая точка роста равна 70 млн тонн ТКО в год и примерно 96% из них направляются непосредственно на полигоны и свалки, где они либо погружаются под землю, либо хранятся насыпью друг на друге. И только стальные 4% отходов подвергаются переработке, например, компостирование, плазменная переработка, пиролиз при низких температурах.

Ежедневно на свалки вывозят большое количество ТКО, которые представляют из себя предметы, утратившие потребительские способности и прочую продукцию жизнедеятельности. Так как утилизация таких отходов самостоятельно в быту затруднительна, применяют метод сбора в специализированные контейнеры для мусора с дальнейшей транспортировкой в организованные места хранения и утилизации. Однако, как

показывает практика, если данный метод работает неэффективно и экологическое просвещение населения находится на низком уровне, в результате возникают стихийные свалки. Поэтому одной из нерешённых проблем является нерегулируемое количество несанкционированных свалок, которые в 2021 году увеличились на 8-9% или на 1,3 тыс. объектов. Стихийные свалки образуются из-за отсутствия развитой инфраструктуры для сбора мусора, транспортировки и дальнейшей переработки бытовых и производственных отходов. На рисунке 1 представили субъекты РФ, в которых был зафиксирован существенный прирост незаконных свалок.

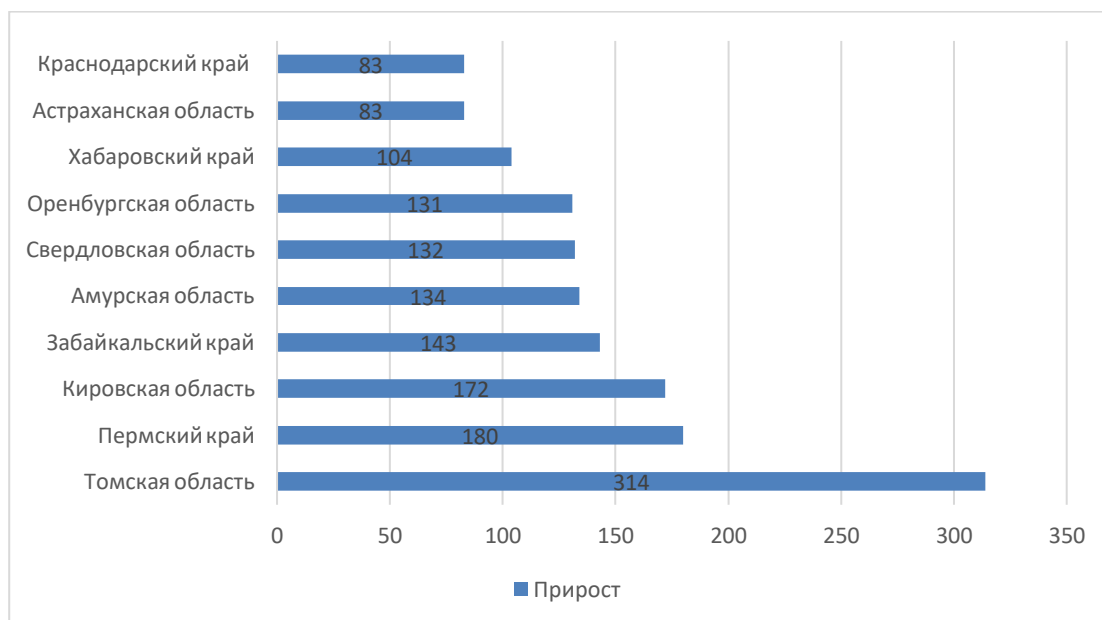


Рисунок 1 — Субъекты РФ с наибольшим приростом несанкционированных свалок

Также за прошлый год мы отметили регионы с наибольшим числом несанкционированных свалок в России, представленные на рисунке 2.

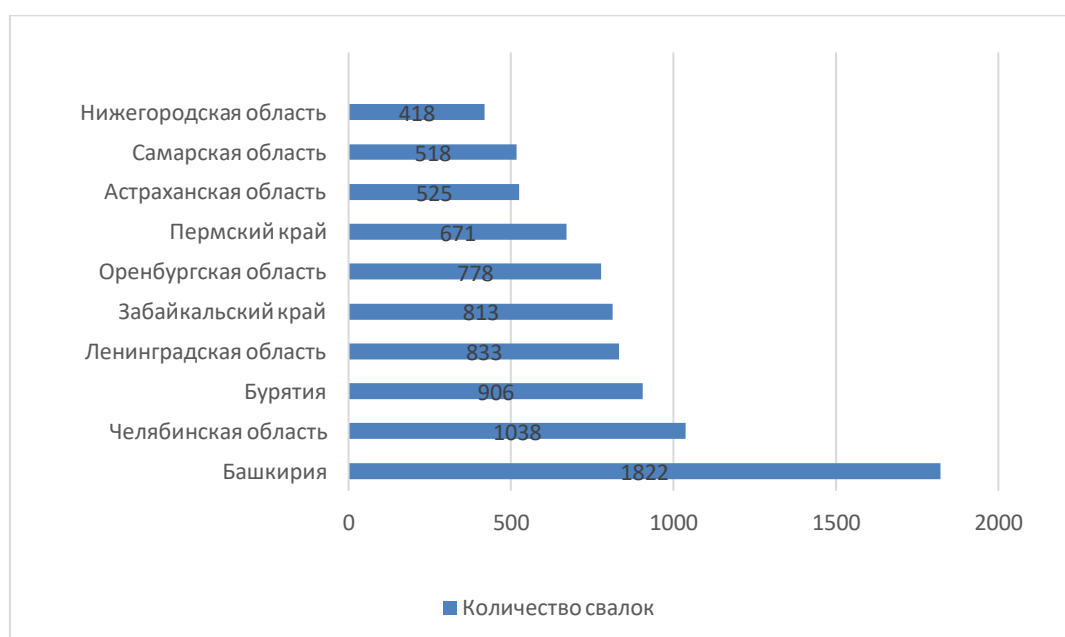


Рисунок 2 — Регионы с наибольшим числом свалок

Несмотря на попытки ликвидации имеющихся свалок, экологическая обстановка не улучшается поскольку действие от токсичных отходов представляет значительную опасность для окружающей среды и здоровья человека, которые годами накапливались и воздействовали на все элементы. В результате чего почва и вода становится непригодной для дальнейшего её применения, а атмосферный воздух загрязняется вредными химическими соединениями.

Мы разобрали основные компоненты ТКО и представили в виде диаграммы на рисунке 3.



Рисунок 3 — Состав ТКО на свалках

Размещение твердых коммунальных отходов (ТКО) на полигонах является преобладающим для России способом размещения отходов. Разлагающиеся отходы негативно влияют на все компоненты биосферы, при этом распространяя свое влияние на значительные расстояния от места захоронения. Воздействие является пролонгированным во времени и сохраняется на длительный период, даже после прекращения эксплуатации полигона. Выраженное антропогенное действие оказывается в первую очередь на атмосферу, так как при складировании в результате биохимических процессов распада отходов образуется биогаз.

Достижение экологической безопасности полигонов ТКО возможно путем их правильного обустройства и эксплуатации, сбора образующегося биогаза, а также переработки органической массы в установках биоконверсии. При этом в условиях энергетического кризиса достигается существенная энергетическая выгода от сбора, получения и утилизации биогаза, а предотвращенный ущерб от загрязнения окружающей природной среды является значительным.

Анаэробные условия формирующиеся в толще слоя отходов, провоцируют процесс метанизации органической составляющей отходов.

Вследствие анаэробного брожения перечисленного мусора накапливаются следующие опасные вещества: биогаз, алканы, ароматические углеводороды, циклоалканы и другие. Только один Московский полигон «Кулаково» за год выдал в атмосферу 2,4 тысячи тонн метана, 39,4 тонны углекислого газа, 1,8 тонны аммиака и 0,028 тонны сероводорода.

Поэтому для решения данной глобальной проблемы мы предлагаем ряд следующих мероприятий:

1. Ужесточить штрафные наказания за организацию несанкционированных свалок;

2. Внедрить экологическую методику просвещения населения о глобальных проблемах и их последствиях;
3. Внедрить раздельный сбор отходов повсеместно для улучшения системы переработки отходов.
4. Внедрение мероприятий по стабилизации отходов в массиве полигона
5. Совершенствование систем сбора биогаза на полигонах ТКО для предотвращения его утечек.

Применив все пункты, мы сможем не только снизить количество свалок и накопленный мусор на них, но и повысить экологическую грамотность и ответственность населения, что является фундаментом для решения выделенной проблемы.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Пляскина, Н. И. Утилизация твердых коммунальных отходов: эколого-экономическая оценка использования инновационных технологий / Н. И. Пляскина, В. Н. Харитонов, И. А. Вижина – Текст: непосредственный. // Экологический вестник России. – 2016. – № 2. – С. 30-34.

2. Мирный, А.Н. Критерии выбора технологии обезвреживания и переработки твердых бытовых отходов / А.Н. Мирный – Текст : непосредственный. // Чистый город. – 1999. – №1. – С.8-14.

УДК 504.064.4:691

ВОЗМОЖНОСТИ ПЕРЕРАБОТКИ ПОРОДНЫХ ОТВАЛОВ УГОЛЬНЫХ ШАХТ ДОНБАССА КАК СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Верех-Белоусова Е.И.

ГОУ ВО ЛНР «Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

В статье рассмотрены вопросы переработки породных отвалов угольных шахт Донбасса в качестве сырья для производства строительных материалов. Проведен краткий анализ существующих на сегодняшний день способов получения различных строительных материалов из отвальных пород. Исследовано содержание Al_2O_3 в пробах породы различной степени метаморфизма и показатели ее пластичности.

Ключевые слова: ОТВАЛЫ УГОЛЬНЫХ ШАХТ, ОТВАЛЬНАЯ ПОРОДА, ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ, СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.

In the article to examine the questions of processing of rock dumps of coal mines of Donbass are considered as raw material for the production of building materials. The short analysis of existing on today's methods of receipt of different building materials from waste rock is conducted. To research of Al_2O_3 in the tests of waste rocks of different degree of metamorphism and indexes of its plasticity is investigational.

Keywords: ROCK DUMPS OF COAL MINES, WASTE ROCK, ECOLOGICAL SAFETY, PROCESSING OF WASTE, BUILDING MATERIALS.

Острой экологической проблемой для Донбасса является отрицательное влияние на окружающую среду последствий многолетней интенсивной добычи угля, что приводит к постоянному ухудшению экологической безопасности региона. Утилизация таких крупнотоннажных отходов – породных отвалов и терриконов – остается основным вопросом, решение которого на сегодняшний день не найдено.

Большинство ученых рассматривают подобные отходы как сырье для производства строительных материалов или получения металлов. Как показывает практика, из отраслей-потребителей отходов угледобычи, являющихся побочными продуктами различных стадий добычи и обогащения угля, наиболее емкой является производство строительных материалов. Промышленность строительных материалов и изделий характеризуется высокой материалоемкостью и может обеспечить утилизацию крупнотоннажных техногенных отходов. Учитывая, что затраты на материальные ресурсы в сметной стоимости производства большинства строительных материалов составляют более 55 %, можно утверждать, что применение промышленных минеральных отходов – это один из путей повышения эффективности производства строительных материалов и улучшения качества окружающей среды [1]. В то же время объемы использования углеотходов составляют около 20 % их годового выхода, не имея широкого использования, а объемы переработки породы незначительны. Это связано с тем, что отходы угольной промышленности имеют крайне неоднородный состав, особенно по содержанию несгоревшего угля, самородной серы, а также характеризуются различной степенью обжига и содержанием сульфатов и сульфидов, снижающих долговечность строительных изделий и конструкций [3].

Химический состав минеральных компонентов углеотходов многих предприятий Донецкого бассейна отвечает требованиям к химическому составу традиционного глинистого сырья для пористых заполнителей. Ограничительным показателем при использовании аглопоритовой шихты является содержание серы ($S_t^d > 3 \%$) и наличие органического углерода ($C_o > 20 \%$). Отходы углеобогащения с высоким содержанием оксидов алюминия и низким содержанием оксидов железа могут быть эффективно использованы для производства легких жаростойких бетонов [2, 3], а особенностью горелых пород является их высокая микропористость и достаточно высокая адсорбционная активность. Благодаря этим свойствам они являются хорошими наполнителями для мастик. Однако необходимо учитывать, что вредной примесью в отходах углеобогащения являются включения сернистых соединений, которые являются причиной образования высолов на керамических изделиях, а также наличие значительного количества топлива (горючих остатков), во много раз превышающего нормативные требования [4].

Еще одним направлением утилизации породы является каменное литье, на основе которого возможно производство тепло- и звукоизоляционных материалов, высокопрочных строительных материалов, кремнеалюминиевых сплавов, высоко износостойких материалов и конструкций, полученных на основе смесей из различных вяжущих материалов и наполнителей [5]. Также горелые породы отличаются жаропрочностью и могут применяться, вместе со связующими на их основе, для изготовления жаростойких бетонов. Например, для обеспечения достаточной воздухоустойчивости применяют горелые породы с содержанием Al_2O_3 не менее 14 %. Нами проведены исследования на содержание оксида алюминия в образцах перегоревшей и не горелой породы (табл. 1) которые показывают, что горелые породы породных отвалов угольных шахт Луганщины могут активно применяться вместе со связующими на их основе для изготовления бетонов.

Таблица 1 — Валовое содержание Al_2O_3 в образцах отвальной породы

Отвальная порода	Содержание Al_2O_3 %
Перегоревшая (г. Свердловск)	20,87
Перегоревшая (г. Антрацит)	19,80
Не горелая (свежеотсыпанная) (г. Луганск)	13,79
Перегоревшая (г. Лисичанск)	18,30

Также измельченные горелые породы могут добавляться в качестве наполнителей в бетоны и растворы. Недавние исследования показывают, что особое место в производстве изделий из горелых пород занимают крепежные бетоны (блоки) различного размера и веса,

которые могут применяться для закрепления подземного выработок при добыче угля или других подземных ископаемых.

Минеральная составляющая, например, негорелых пород состоит из глин, сланцев, аргиллитов, алевролитов, песчаников и песков. Такие алевролиты довольно устойчивы при намочении и в воде. Наиболее проработанными в промышленном масштабе являются процессы, связанные с использованием вскрышных пород и отходов углеобогащения в производстве кирпича и пористых заполнителей для бетономастик. В породу также входит пирит, карбонатные породы и алюмосиликаты (до 22 % Al_2O_3). Глины и сланцы проявляют типичные свойства глинистых веществ только после дополнительного измельчения. Такой важный фактор, как пластичность породы также зависит от ее литологического и минерального состава, а именно от содержания в составе породы глинистой составляющей. Проведенные нами исследования пластичности грубо измельченной горелой и неперегоревшей породы приведены в таблице 2.

Таблица 2 — Результаты испытаний отвальной породы на пластичность

Порода	Группа сырья в зависимости от содержания тонкодисперсных фракций	Пластичность			Группа пластичности
		нижний предел текучести, %	предел раскатывания, %	число пластичности, %	
Неперегоревшая	Грубодисперсная	31,25	20,03	11,22	Умеренно пластичная
Перегоревшая	Грубодисперсная	30,14	19,80	10,34	Умеренно пластичная

Таким образом исследования пластичности даже грубо измельченной горелой и неперегоревшей породы показывают, что в отвальной породе содержатся литифицированные глины, которые при тонком измельчении (менее 1 мм) могут успешно использоваться для производства различных керамических и строительных материалов.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Бабак, Н. А. Геоэкологический резерв промышленных минеральных отходов / Н. А. Бабак, Л.Л. Масленникова — Текст: непосредственный // Безопасность жизнедеятельности. – 2018.– №10 (214). – С. 57 – 64.
2. Шпирт, М.Я. Использование твердых отходов добычи и переработки углей / М.Я. Шпирт, В.Б. Артемьев, С.А. Силютин. — Текст: непосредственный // М: Изд-во «Горное дело», ООО «Кимирийский центр», 2013. – 432 с.
3. Получение металлов из терриконов угольных шахт Донбасса: монография./Л. Г. Зубова, А.Р. Зубов, Е.И. Верех-Белоусова, Н.В. Олейник — Текст: непосредственный //Луганск: изд-во ВНУ им. В. Даля, 2012. – 144 с.
4. Кауфман, Л.Л. Экологические аспекты подземной добычи угля (обзор зарубежной опыта) / Л.Л. Кауфман, Б.А. Лысиков — Текст: непосредственный // под общ. Ред. Л.Л. Кауфмана – Донецк: «Вебер», Донецкое отделение, 2008. – 285 с.
5. Сургай, М.С. Угольная промышленность и окружающая природная среда – основные аспекты взаимоотношений / М.С. Сургай, В.А. Кулиш, Ю.С. Кузин — Текст: непосредственный // Уголь Украины. – 2008. – № 10. – С. 35-41.

ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ВОДОРОДА В КАЧЕСТВЕ ТОПЛИВА В ГОРОДСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

А.И. Сердюк, А.А. Александрова

ГОУ ВПО Донбасская национальная академия строительства и архитектуры

В настоящей работе рассматривается влияние водородного топлива на окружающую среду в циклах его образования и сгорания. Средства массовой информации изображают водород как экологически чистое топливо, потому что его сгорание приводит к образованию безвредной воды. Однако для получения водорода, в основном, используется природный газ с выделением в атмосферу парникового углекислого газа.

Ключевые слова: ВОДОРОД, УГЛЕКИСЛЫЙ ГАЗ, ПАРНИКОВЫЙ ЭФФЕКТ, МЕТАН, ЭЛЕКТРОЛИЗ ВОДЫ, ПАРОВАЯ КОНВЕРСИЯ МЕТАНА

In this paper, the influence of hydrogen fuel on the environment in the cycles of its formation and combustion is considered. The media portrays hydrogen as an environmentally friendly fuel because its combustion leads to the formation of harmless water. However, to produce hydrogen, natural gas is mainly used with the release of greenhouse carbon dioxide into the atmosphere.

Keywords: HYDROGEN, CARBON DIOXIDE, GREENHOUSE EFFECT, METHANE, ELECTROLYSIS OF WATER, STEAM CONVERSION OF METHANE.

Традиционным топливом для городского хозяйства являются углеродсодержащие химические соединения, такие как природный газ, бензин, дизельное топливо, уголь, сланец - являющиеся исчерпаемым природным сырьем. При их сгорании основными продуктами являются углекислый газ и вода, а также токсичные продукты неполного сгорания топлива, не полностью сгоревшие углеводороды и оксид углерода. Последние при работе очистных устройств окисляются до углекислого газа и воды. Так как предприятия потребляют большое количество топлива, то оно является существенным источником парникового углекислого газа в атмосфере и загрязнения атмосферы. В настоящее время предпринимаются попытки замены данного вида топлива на водород [1-3].

Преимущество водородной энергетики в том, что водород можно не сжигать, а электрохимически окислять, используя катализатор - платину, то есть непосредственно превращать в электроэнергию, минуя стадию сжигания. В этом случае намного выше коэффициент полезного двигателя (КПД) двигателя, абсолютно отсутствуют выбросы, нет никаких тепловых загрязнений. Водород также считается хорошим топливом, так как при его сгорании выделяется наибольшее из всех известных горючих газов количество энергии, приходящаяся на единицу массы топлива, - 119,83 МДж/кг (удельная теплота сгорания природного газа равна 41...49 МДж/кг (у чистого метана 50 МДж/кг). Большинство авиа-, автопроизводителей, а также производителей водных судов сейчас очень активно работают в этом направлении. В настоящее время полагают, что попытки пересадить планету на электромобили обречены на неудачу, а водородный транспорт станет обыденностью совсем скоро. К такому выводу пришли британские эксперты, которые прогнозируют взрывной рост продаж автомобилей с водородными двигателями к 2025 году. По сути, водородный транспорт, это тот же электромобиль, только с другим аккумулятором. Емкость водородного аккумулятора в десять раз больше емкости литий - ионного. Баллон с 5 кг водорода заправляется около 3 минут, его хватает до 500 км пробега. Плюсы водородного двигателя - экологичность при использовании. Водородный транспорт не выбрасывает в атмосферу диоксид углерода, имеет высокий уровень КПД, например, у двигателя внутреннего сгорания (ДВС) он составляет около 35%, а у водородного — от 45%. Водородный автомобиль сможет проехать на 1 кг водорода в 2,5-3 раза больше, чем на эквивалентном ему по энергоемкости и объему галлоне (3,8 л) бензина, бесшумная работа двигателя, более быстрая заправка — особенно в сравнении с электрокарами, сокращение зависимости от

углеводородов. Водородным двигателям непосредственно не нужна нефть, запасы которой не бесконечны [1]. Но у водорода присутствуют и минусы. Водород обладает высокой летучестью, проникает даже в небольшие щели и легко воспламеняется, высокая стоимость, для заправки водородом нужны специальные станции, до 95% водорода получают из углеродсодержащих ископаемых, кроме того, при создании топлива используют паровой риформинг метана, для которого нужны углеводороды. Так что и здесь возникает зависимость от природных ресурсов[4].

К отрицательным свойствам водорода (по сравнению с природным газом) также следует отнести более низкую теплоту сгорания, приходящуюся на единицу объема газа, (3050 ккал/м³ для водорода против 9572 ккал/м³ для метана, или, соответственно, 12,75 и 40,00 МДж/м³), необходимость большего производственного объема для хранения (при равных потенциалах хранимого тепла), более высокий уровень генерируемой влаги при равных количествах высвобождаемой тепловой энергии (0,35 м³ для водорода против 0,22 м³ для метана), т. е. при использовании водорода в качестве теплоносителя при сгорании в замкнутом объеме образуется большее количество водного конденсата. Концентрационные пределы взрываемости водорода (4,1 – 75%) значительно шире, чем природного газа (5 - 15%), потому что, несмотря на более высокую температуру начала воспламенения (5 - 10°C), необходимая для этого энергия активации у водорода в десять раз ниже, чем у метана [1, 2].

Основным способом получения водорода должен быть электролиз воды или водных растворов путем использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ), в частности электрической, которую могут дать энергия солнечного излучения, потоков воды, ветра, биомассы, тепловая энергия верхних слоев земной коры и океана. Наиболее развито это направление в настоящее время в ФРГ. Но, оно обеспечивает только 13 -15 % всей энергии потребляемой государством [4].

Рассмотрим основные промышленные способы получения водорода:

1. Электролиз воды

Много всяких изобретателей пытаются использовать именно эту технологию. Воздействуя на дистиллированную воду электрическим током, можно разложить её на составляющие - кислород и водород. Но, при этом, масса полученного водорода пропорциональна грамм – эквиваленту водорода, равному единице. Стоит отметить, что к примеру, грамм – эквиваленты никеля, меди и свинца (электрохимическое никелирование, омеднение и свинцевание) равны соответственно 29, 32 и 103,6 углеродных единицы.

Впервые электролитическое разложение воды на кислород и водород было осуществлено в 1800 году, а промышленное освоение этого метода началось с 1888 года, когда стали доступны генераторы постоянного электрического тока. Электролиз воды - довольно дорогая технология получения водорода. В совокупности, на электролиз приходится всего 4-5% от общего произведённого объёма водорода. Это основные, хорошо освоенные и изученные методы промышленного получения водовода. Однако все они дороги в сравнении с традиционной углеродсодержащей энергетикой. Водород - дорогое топливо. Поэтому его сегодня практически не используют в качестве топлива в городском хозяйстве.

2. Паровая конверсия метана и природного газа;

В сумме этот процесс можно записать уравнением:



Этот процесс является сильной эндотермической реакцией. Смесь синтезированных газов охлаждают и промывают водой под давлением. При этом CO₂ растворяется, а малорастворимый в воде водород идет на промышленные нужды.

3. Газификация угля; Над раскаленным до бела углем до 1000°C пропускают водяной пар и получают водород и оксид углерода.

На настоящий момент наиболее экономически выгодным считается производство водорода из ископаемого сырья и в данный момент наиболее доступным и дешёвым

процессом является паровая конверсия метана. Согласно прогнозам, она будет использоваться в начальной стадии перехода к водородной энергетике для упрощения преодоления проблемы «курицы и яйца», когда из-за отсутствия инфраструктуры нет спроса на водородные автомобили, а из-за отсутствия водородных автомобилей не строится инфраструктура.

Выше приведенные два метода дают 95 % синтезированного в мире водорода, который перед использованием в качестве топлива очищают от примесей, отравляющих катализатор. Но, в качестве побочного продукта выделяется диоксид углерода, то есть, это не возобновляемые источники энергии, дающие парниковый газ в атмосферу не ниже, чем при прямом сжигании природного газа или каменного угля. Производство водорода может быть сосредоточено на централизованных крупных предприятиях, что понижает себестоимость производства, но требует дополнительных расходов на доставку водорода к водородным заправочным станциям. Другим вариантом является маломасштабное производство непосредственно на специально оборудованных водородных заправочных станциях. Но на автозаправочных станциях совершенно недопустимо попадание воздуха (кислорода) в емкости и трубопроводы, заполненные жидким водородом. Воздух замерзает и осаждается на стенках выше уровня жидкости водорода или опускается на дно емкости. Ломающиеся кристаллы кислорода или твердого воздуха могут являться источником воспламенения или взрыва. По этой причине азот, которым продуваются магистрали и емкости перед заполнением их водородом, должен содержать не более 0,5-1% кислорода.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. "Развитие НИОКР в области водородной энергетике в России" Б.Ф. РЕУТОВ, начальник отдела энерго-ресурсоэффективных технологий Федерального агентства по науке и инновациям — Текст: непосредственный.
2. Козлов С. И. Водородная энергетика: современное состояние, проблемы, перспективы./ С.И. Козлов — Текст: непосредственный // М.: Газпром ВНИИГАЗ, 2009. - 520 с.
3. Панич А. Альтернативные источники энергии/ Режим доступа: URL: <http://www.nestor.minsk.by/sn/2003/21/sn32118.html> — Текст: электронный.
4. Твайделл Дж., Уэйр А. Возобновляемые источники энергии/ — Текст: непосредственный// Пер. с англ. - М. Энергоатомиздат. 1990. - 392 с.
5. Лаврус В.С. Источники энергии. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: http://lib.ru/NTL/reI03_w6.txt. — Текст: электронный

УДК 504.054

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УГРОЗЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

П. И. Рыжкова, А.Е. Кусков

ГОУВПО «Донецкая академия управления и государственной службы
при Главе Донецкой Народной Республики»

В данной работе рассмотрены возможные экологические угрозы, которые возникают при производстве пищевых продуктов. В качестве примеров приведена нагрузка на окружающую среду, которая возникает в результате производства молочных продуктов, хлеба, хлебобулочных изделий и т.д. Охарактеризованы общие проблемы и определены экологические риски.

Ключевые слова: ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ УГРОЗА, ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ, ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА, ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ, СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ.

The article discusses possible environmental threats that arise in the production of food. The environmental pressures arising from the production of dairy products, bread, bakery products, etc. are given as examples. Common problems are characterized and environmental risks are identified.

Keywords: ENVIRONMENTAL THREAT, FOOD INDUSTRY, ENVIRONMENT, ENVIRONMENTAL RISKS, SOCIAL RESPONSIBILITY.

Концепция национальной безопасности различных стран среди приоритетных интересов определяет необходимость обеспечения экологически чистых условий жизнедеятельности общества. Такой подход создает необходимость соблюдения экологических норм и требований. Добиться в этом случае положительного результата возможно только тогда, когда государство сможет побудить предприятия добровольно принять меры для предотвращения и уменьшения загрязнения окружающей среды. Пищевая промышленность - одна из отраслей, оказывающих значительное негативное влияние на окружающую среду. Основные экологические угрозы при производстве продуктов питания включают: выбросы в атмосферу, разрушение озонового слоя атмосферы при использовании хладагентов, твердые бытовые отходы, загрязнение водного бассейна сточными водами и др. [1].

Рост производства продуктов питания сопровождается ростом экологической нагрузки на природную среду из-за действия антропогенных, техногенных факторов и потребления ресурсов. При этом именно пищевой комплекс наиболее чувствителен к состоянию окружающей среды и ее эффективности. Функционирование и качественные характеристики продукции комплекса направлений зависят от качественных характеристик компонентов его природно-ресурсного потенциала: природно-климатические условия и ресурсы, земля, вода, биоресурсы и другие ресурсы [2].

Экологическая безопасность при реализации промышленного производства - это состояние, при котором функционирование промышленных предприятий прямо или косвенно не ведет к ухудшению окружающей среды. Обеспечение экологической безопасности возможно, если на промышленном предприятии будет реализовано управление экологическими рисками на протяжении всего производственного цикла продукта. Однако технологические процессы производства некоторых пищевых продуктов имеют особенности реализации управления экологическими рисками [3, с. 93].

При производстве молочных продуктов экологическими угрозами являются: загрязнение сточных вод; выбросы в атмосферу и твердые отходы. Загрязнение сточных вод происходит за счет мойки емкостей, по которым сырое молоко поступает на предприятия; моечного оборудования и помещений. Выбросы в атмосферу вызывают продукты сгорания, сухое молоко и газы - хладагенты. Твердые отходы образуются из испорченных продуктов, срок хранения которых подошел к концу, тара и упаковка. При производстве хлебобулочных изделий основными экологическими угрозами являются: выбросы летучих органических соединений. Для предприятий - это этанол, который образуется в результате метаболизма дрожжей во время ферментации. Угроза атмосфере - пыль, образующаяся при хранении, переработке и сушке зерна. При производстве хлебобулочных изделий также образуются твердые отходы, которые не всегда подлежат утилизации. К таким отходам относятся испорченное сырье, бракованная продукция, тара и упаковка. Для упаковки хлебобулочных изделий используется бумага, полиэтилен, пластик и картон. Кроме того, для транспортировки используются многоразовые контейнеры, которые изготовлены из пластика. Известно, что все вышеперечисленное оказывает негативное влияние на окружающую среду. Особо стоит отметить широко применяемый в производстве пищевых продуктов процесс - консервирование, которое характеризуется необходимостью использования оборудования для охлаждения продуктов на разных этапах технологического процесса, при этом используются хладагенты, которые способны разрушать озоновый слой. Среди них: хлорфторуглероды, гидрохлорфторуглероды, аммиак и др.

Подводя итог, сделаем вывод о том, что одна из проблем пищевой промышленности - недостаточное количество предприятий с комплексным подходом к переработке отходов. Понимание экологических проблем, возникающих при производстве продуктов питания, позволит предпринять меры для снижения давления на окружающую среду и минимизации экологических рисков. Чтобы уменьшить загрязнение сточных вод необходимо:

- усилить контроль за сбросом сточных вод;
- установить или модернизировать очистные сооружения предприятий;
- разделить технологические, охлаждающие и бытовые сточные воды для того, чтобы направить их на переработку;
- использовать моющие средства в пределах установленных норм;
- проводить процедуры, включающие регулярные проверки ливневой канализации.

Для того, чтобы снизить экологический ущерб от твердых отходов, которые образуются в результате производства и потребления пищи необходимо:

- обеспечить использование возвратной тары (многократная упаковка) или обработка;
- использовать безотходное производство.
- Для снижения негативного воздействия атмосферу необходимо:
- внедрение надежных процедур обращения с отходами для соблюдения санитарных норм;
- переход на хладагенты, не содержащие хлорфторуглеродов;
- устранить утечки в системе охлаждения.

Для снижения экологических угроз, экологических рисков и уменьшения нагрузки на окружающую среду при производстве пищевых продуктов в современном мире внедряют принципы «зеленой экономики», которые помимо внедрения экологически чистого производства, создадут дополнительные рабочие места, повысят эффективность производства, снизят потребность в сырье, энергии и водных ресурсах.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Абрамчук, М. Ю. Место и роль биотехнологий в эколого-экономическом развитии общества / М. Ю. Абрамчук — Текст: непосредственный // Механизм регулирования экономики. – 2015. – № 4. - С. 6 – 10.

2. Руководство по экологическим и социальным вопросам по отраслям. Производство молочных продуктов. – 2016. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL <http://www.ebrd.com/downloads/policies/environmental/dairyur.pdf> (дата обращения 20.12.2021).

3. Маврищев, В.В. Общая экология. Курс лекций: Учебное пособие / В.В. Маврищев — Текст: непосредственный// М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2017. - 299 с.

УДК 628.477

КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ОТХОДАМИ РЕГИОНА

М.Е. Ильина, А.О. Бичиянц

ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», ВЛГУ

В данной работе рассмотрен вопрос обостренности проблемы утилизации и переработки строительных отходов, и острота этой проблемы, несмотря на достаточное количество путей решения, определяется увеличением объемов образования и накопления отходов. Описаны пути решения проблемы переработки строительных отходов в России и

организация Центра переработки строительных отходов на базе одного из полигонов захоронения.

Ключевые слова: СТРОИТЕЛЬНЫЕ ОТХОДЫ, СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ОТХОДАМИ, СОРТИРОВКА, УТИЛИЗАЦИЯ

In this paper, the issue of the aggravation of the problem of recycling and recycling of construction waste is considered, and the severity of this problem, despite a sufficient number of solutions, is determined by an increase in the volume of waste generation and accumulation. The ways of solving the problem of processing construction waste in Russia and the organization of a Center for processing construction waste on the basis of one of the landfills are described.

Keywords: CONSTRUCTION WASTE, WASTE MANAGEMENT SYSTEM, SORTING, UTILIZATION

Основными источниками образования строительных отходов является деятельность, как строительных организаций, так и функционирование предприятий строительной индустрии.

Значительный объем строительных отходов приходится на область строительного производства в результате выполнения разнообразных работ по ремонту, модернизации реконструкции зданий и сооружений, новому строительству и сносу (разборке) ветхого жилья.

Наибольший объем строительных отходов составляют такие источники их образования как ремонт зданий и сооружений – 58,2% и их снос (разборка) – 29,3% .

В соответствии с временным классификатором отходов при сносе, реконструкции и новом строительстве зданий и сооружений образуются следующие виды отходов: бетон и железобетон; сколы асфальта; керамзитобетон; древесина; лом черных металлов; рубероид; битум (мастика); линолеум (обрезь); использованная минеральная вата; асбошифер (бой); макулатура (в том числе оргалит); стеклобой; использованный санитарно-технический фаянс; кирпич (бой); отработанный раствор цементно-известковой; лакокрасочные (разные); отработанные шлак, зола, асбест; керамическая плитка (бой); использованная тара бумажная, загрязненная; тара металлическая. Преобладающий вид строительных отходов в городах – замусоренный грунт, асфальт, каменные материалы, кирпич, бетон и железобетон, древесина, керамическая плитка, картон, бумага и т. д.

В то же время, отходы строительного производства представляют собой вторичное сырье, использование которого после переработки на вторичный щебень и песчано-гравийную смесь может снизить затраты на новое строительство объектов в городе и одновременно позволяет уменьшить нагрузку на городские полигоны, исключить образование несанкционированных свалок.

В настоящее время в г. Москве ежегодно образуется около 1500 тыс. т. строительных отходов. Только 70-80 тыс. т. перерабатывается в щебень, остальные вывозятся на полигоны, либо скапливаются на десятках несанкционированных свалок.

Рециклинг представляет собой деятельность, которая связана с переработкой отходов для их повторного использования в дальнейшем строительстве. Его можно представить, как систему организационно-экономических и технологических мероприятий по возвращению отходов производства и потребления (ОПП) в повторный хозяйственный оборот. Переработка строительных отходов на сегодняшний день является одной из важнейших проблем в сфере улучшения экологической ситуации. Ежедневно во всем мире производится огромное количество строительного мусора, которое необходимо не только утилизировать, но и перерабатывать во вторичное сырье. «Строительным мусором» в данном случае являются все отходы, которые образуются в ходе ремонтностроительных работ (снос, ремонт, новое строительство), подлежащие только специализированному вывозу, утилизации и переработке.

Вывозимые на полигоны строительные материалы загрязняют окружающую среду, занимая при этом огромные площади. Токсичные вещества, содержащиеся в отходах, такие

как, свинец и асбест, проникают в почву, грунтовые воды и в воздух, что негативно сказывается, прежде всего, на здоровье людей. К тому же сроки разложения большинства строительных материалов, попадающих в отходы, весьма велики. Например, обломки кирпича имеют срок разложения до 100 лет.

Для предотвращения критической экологической ситуации необходимо принимать решительные меры, а именно внедрять переработку как часть строительного процесса.

Для внедрения переработки и дальнейшего использования строительных материалов одним из важнейших шагов является практическая составляющая, а именно открытие предприятий, оказывающих данные услуги. На сегодняшний день в нашей стране уже успешно работает и развивается ряд компаний, занимающихся данным видом деятельности. Примерный состав строительных отходов в процентном соотношении представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 — Примерный состав строительных отходов

Применение боя кирпича в строительстве и благоустройстве обусловлено более низкой ценой по сравнению с аналогичными материалами, не подвергавшимися переработке. В свою очередь бой кирпича почти не чем не уступает по качеству своим похожим материалам. Одним из таких материалов, например, является гораздо более дорогой щебень.

Бой кирпича, получаемый в результате демонтажа (сноса) зданий и сооружений, или являющийся некондиционным при производстве, проходит сразу несколько стадий переработки с помощью специальных устройств, после чего становится пригодным к вторичному использованию в строительстве дорог, зданий и сооружений:

1. Бой кирпича очищается, если есть такая необходимость, от постороннего строительного мусора и прочих загрязнений (чем меньше бой кирпича содержит посторонних примесей, тем выше его стоимость);
2. Сортируется на различные фракции (чем меньше фракция, тем выше стоимость).

Что касается ЖБИ, то они относятся к 5 классу опасности, поэтому преимуществом переработки ЖБИ является отсутствие необходимости получения лицензии на обращение с такими отходами. Кроме того, можно утилизировать мусор непосредственно на стройплощадке. В результате такая деятельность, как бизнес, будет приносить немало прибыли, но после выхода компании в ноль (когда окупится приобретенная техника). Если вторсырье остается невостребованным, его могут купить другие организации, т. к. себестоимость ниже, чем у первичных материалов.

ЖБИ представляет собой в основном это крупногабаритный, тяжелый мусор, который не так просто утилизировать вручную. На сегодняшний день железобетонные изделия, которые являются больше непригодными по своему прямому назначению, перерабатывают в новый материал.

По мнению специалистов-экологов, переработка ЖБИ – один из видов бизнеса, основанного на безотходном производстве. Даже вода, которая содержится в отстойниках, очищается, применяется повторно. Специалисты оценивают такое направление деятельности, как наиболее перспективное. Единственный недостаток – высокая цена оборудования для переработки.

В связи с этим, можно сделать вывод, что более половины образованных отходов данной категории подвергаются рециклингу.

Одной из наиболее острых проблем переработки отходов строительства и сноса является утилизация древесных отходов, годовой объем которых только по г. Москве достигает 340 тыс. т. Такие отходы относятся к низкокачественным отходам, неоднородным по составу древесины, ее плотности и влажности, а также с большим содержанием гнили и токсичных материалов. В этой связи технология переработки отходов древесины должна удовлетворять следующим требованиям:

- возможность переработать неоднородные и различные по физико-химическим характеристикам древесные отходы;
- способность обезвредить и нейтрализовать токсичные вещества во вторичном сырье;
- рентабельность получаемой товарной продукции.

Одним из самых известных способов переработки отходов древесины – это их переработка в пиломатериалы, ящичную тару, упаковочную стружку или использование отходов древесины в качестве топлива. Эти способы рентабельны в случае использования однородных отходов древесины без вредных примесей.

Основной объем древесных отходов сноса образуется в результате сноса пятиэтажных панельных жилых домов, массовое строительство которых приходится на 60-70 годы прошлого столетия. Именно в эти годы был освоен и начался промышленный выпуск древесностружечных и древесноволокнистых плит, а также минераловатных теплоизоляционных изделий для жилого и промышленного строительства.

Таким образом, можно сделать вывод, что древесные отходы сноса, содержащие большое количество высокотоксичных веществ, а также подверженные грибковым заболеваниям, гниению и разрушению, не могут быть переработаны традиционными для низкосортной древесины способами.

Основную массу древесных отходов, не находящих технологического применения, в том числе и от сноса ветхого жилья, в России предполагалось также использовать в качестве топлива при прямом сжигании их в топочных устройствах котлоагрегатов. Однако наличие в древесных отходах сноса высокотоксичного формальдегида практически исключает возможность использования этих отходов и в качестве топлива вследствие выделения его вместе с продуктами горения в атмосферу

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Федеральный закон от 06.10.2003 № 131-ФЗ "Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации" // Собрание законодательства РФ, 06.10.2003 г. № 40, ст. 3822. – Текст: непосредственный.
2. Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ "Об отходах производства и потребления" // Собрание законодательства РФ, 29.06.1998 г. № 26, ст. 3009. – Текст: непосредственный.

3. Техника и технология обращения с отходами жизнедеятельности, часть 2 «Переработка и утилизация промышленных отходов», ст. 242 — Текст: непосредственный.
4. Техника и технология обращения с отходами жизнедеятельности: Учебное пособие. В 2-х частях. Ч. 1. Системное обращение с отходами / А. Г. Ветошкин — Текст: непосредственный.

УДК: 614.84

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ НАЗЕМНЫХ ЛАНДШАФТОВ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОЦЕССОВ ГОРЕНИЯ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

Капизова А.М., Чернышова А.Г., Насибулина Б.М.

Астраханский государственный архитектурно-строительный университет

Астраханский государственный университет имени В.Н. Татищева

В данной статье рассмотрены особенности горения твердых бытовых отходов (ТБО), а также возможные пути решения данной проблемы, которая является глобальной в современном мире. Так как горение ТБО – процесс, который невозможно прекратить, то альтернатива этой проблеме – создание биогазовой установки. Эта установка позволит перерабатывать отходы, тем самым, не оказывая негативное влияние на человеческий организм.

Ключевые слова: ТВЕРДЫЕ БЫТОВЫЕ ОТХОДЫ, ГОРЕНИЕ, ВЫДЕЛЕНИЕ ВЕЩЕСТВ.

This article discusses the features of fire solid household waste (MSW), as well as possible solutions to this problem, which is global in the modern world. Since fire MSW is a process that cannot be stopped, the alternative to this problem is the creation of a biogas plant. This installation will allow processing waste, thereby not having a negative impact on the human body.

Keywords: SOLID HOUSEHOLD WASTE, GORENJE, VYDELENIE SUBSTANCES.

Большое количество ТБО и мусора после производства, который образуется в крупных городах и центрах промышленности, часто является причиной пожаров не только на свалках и специально отведенных местах вблизи домов, но и на несанкционированных для этого площадках, на объектах промышленности и строительства.

В процессе горения ТБО выделяется биогаз, оказывающий негативное влияние на среду, окружающую нас. За несколько десятков лет из тонны ТБО может образоваться до 400 м³ биогаза, причем 70-80% образуется за первые 10-15 лет функционирования свалки. В первые 4-5 лет скорость выделения биогаза составляет 15 -20 м³/ год.

Биогаз образуется в 3 стадии, конец которого является выделением метана, который, следовательно, создаёт взрывоопасную и пожароопасную обстановку на полигонах и является причиной загораний и пожаров [1].

Горение ТБО протекает в процессе диффузии. Тепловой поток от зоны горения создаёт конвективную колонку, в результате чего продукты горения распространяются в воздух, тем самым загрязняя окружающую среду [2].

Чтобы полигон ТБО отвечал требованиям экологической безопасности, важно проводить специализированные рекультивационные мероприятия. Рекультивация ТБО уменьшает негативное влияние на окружающую среду.

С целью недопущения ситуаций, вызванных возникновением пожаров на полигонах ТБО, в городах Российской Федерации используют технологии по утилизации мусора, строят мусороперерабатывающие предприятия, которые минимизируют неблагоприятное воздействие токсичных соединений на окружающую среду [3].

Далее в табл.1 приведены статистические данные вызовов по Астраханской области пожарных отрядов за период от 2017 по 2021 гг.

Таблица 1 — Статистика вызовов пожарных за 2017-2021 гг.

№	Года	Общее кол-во вызовов	Кол-во вызовов по причине горения ТБО
1	2017	4197	1678
2	2018	4252	1700
3	2019	4770	1908
4	2020	5649	2259
5	2021	6432	2572

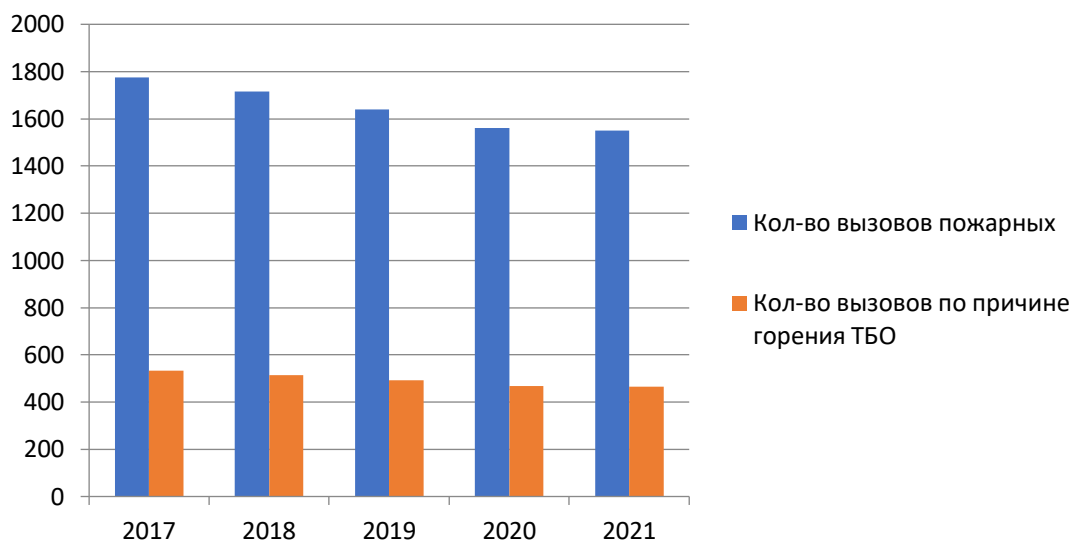


Рисунок 1 — Диаграмма общего количества вызовов

По данным, представленных в таблице 1 и на рис.1, видно, что вызовы пожарных по причине горения ТБО составляют немалую часть от общего количества вызовов. И их количество остаётся на постоянно высоком уровне.

Для предотвращения такого рода возгорания требуется, в первую очередь, проводить мероприятия соответствующими организациями или учреждениями по ликвидации мест образования отходов и свалок.

За 2021 год в Астрахани благодаря сотрудникам соответствующего учреждения было зачищено 3980 очагов отходов производства и потребления во всех четырех районах города (табл.2). В результате было вывезено более 16 тыс. тонн различных отходов, размещенных незаконно.

Таблица 2 — Количество ликвидированных свалок в Астрахани

Название	Кол-во ликвидированных свалок за 2021 год
Ленинский район	1273
Центральная часть города	1113
Правобережье	864
Советский район	730

По данным, представленных в табл. 2 можно сделать вывод, что самое большое число свалок за прошлый год ликвидировали в Ленинском районе, которые являлись бы потенциальными очагами возгорания.

Так как горение ТБО - непрекращающийся процесс, то альтернативным решением этой проблемы является создание биогазовой установки, позволяющей перерабатывать отходы, тем самым, не оказывая негативное влияние на человеческий организм. Эта

установка снабжает газом и электроэнергией, также вырабатывает теплоту, которую используют для обогрева предприятия и технологических целей.

Ещё благодаря биогазовой установке после доочистки биогаза получается биометан, являющийся выгодным топливом [4].

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Малофеев В.М. Биотехнология и охрана окружающей среды: Учебное пособие. М.: Издательство Арктос, 2011— Текст: непосредственный .
2. Баадер В. Биогаз: теория и практика / В.Баадер — Текст: непосредственный // М: Колос, 2011
3. Шаталов В.И., Свитличная Ю.И. Получение энергии и удобрений из биомассы / В.И. Шаталов, Ю.И. Свитличная — Текст: непосредственный // Энерготехнологии и ресурсосбережение. 2010. № 2. С. 77-80.
4. Стребков Д.С., Ковалев А.А. Биогазовые установки для обработки отходов животноводства / Д.С. Стребков, А.А Ковалев — Текст: непосредственный // Техника и оборудование для села. №11 с.28

УДК 66.074

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ ГАЗОВЫХ ВЫБРОСОВ ПРОИЗВОДСТВА АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ СМЕСЕЙ

Т.Д. Лысикова, Е. Э. Самойлова
ГОУВПО «Донбасская национальная академия строительства и
архитектуры»

В данной работе было рассмотрено, какие образуются газовые выбросы и новейшие технологии очистки этих выбросов при производстве асфальтобетонных смесей. Также описали решения, направленные на повышение эффективности систем пылеулавливания с вихревыми инерционными аппаратами на встречных закрученных потоках. Предлагаемые конструктивные решения предназначены для производств различных строительных материалов.

Ключевые слова: ОЧИСТКА ГАЗОВЫХ ВЫБРОСОВ, АСФАЛЬТОБЕТОННЫЕ СМЕСИ (АБС), АСФАЛЬТО- СМЕСИТЕЛЬНАЯ УСТАНОВКА (АСУ), СИСТЕМА ПЫЛЕУЛАВЛИВАНИЯ, ВИХРЕВОЙ ИНЕРЦИОННЫЙ ПЫЛЕУЛАВЛИВАТЕЛЬ СО ВСТРЕЧНЫМИ ЗАКРУЧЕННЫМИ ПОТОКАМИ (ВЗП)

In this paper, it was considered what gas emissions are generated and the latest technologies for cleaning these emissions in the production of asphalt concrete mixtures. Solutions aimed at improving the efficiency of dust collection systems with vortex inertial devices on counter swirling flows were also described. The proposed design solutions are designed for the production of various building materials.

Keywords: PURIFICATION OF GAS EMISSIONS, ASPHALT CONCRETE MIXTURES (ABS), ASPHALT MIXING PLANT (ACS), DUST COLLECTION SYSTEM, VORTEX INERTIA DUST COLLECTOR WITH COUNTER SWIRLING FLOWS (CSF)

Среди основных проблем, связанных с воздействием транспортно-дорожного комплекса на окружающую среду, можно выделить загрязнение воздуха при производстве и применении асфальтобетонных смесей (АБС). Увеличение протяженности и темпов строительства автомобильных дорог приводит к постоянному росту объемов производства АБС, что в свою очередь сказывается на увеличении выбросов при их изготовлении на асфальтобетонных заводах. Асфальтобетонный завод (АБЗ) – это смонтированный комплекс

технологического, энергетического и вспомогательного оборудования, предназначенного для выполнения операций по приготовлению асфальтобетонных смесей [1].

Согласно [2], при работе АБЗ в атмосферу выбрасываются следующие вредные вещества: неорганическая пыль с разным содержанием диоксида кремния, оксиды углерода и азота, сернистый ангидрид (диоксид серы), углеводороды, в том числе полициклические, мазутная зола (при использовании в качестве топлива мазута), сажа от выбросов транспорта (самосвалов, а также фронтальных погрузчиков), работающего на дизельном топливе; свинец и его неорганические соединения - при работе транспорта на этилированном бензине.

Основным технологическим оборудованием АБЗ является асфальт смесительная установка (АСУ) – комплекс технологического оборудования для приготовления смесей.

АСУ являются источником выделения пыли как при осуществлении производственного процесса, так и вследствие превышения давления над атмосферным в узлах и агрегатах, негерметичности соединительных узлов и агрегатов, изменения давления при загрузке материала в бункеры, пульсирующего режима работы топочных установок сушильных барабанов и пр. В табл. 1 представлена классификация выбросов АБЗ в атмосферу.

Таблица 1. - Классификация выбросов АБЗ в атмосферу

№ п/п по ГН	Наименование вещества	№ NCAS	Формула	Предельно допустимая концентрация, мг/м ³		Класс опасности
				максимально разовая	Средне суточная	
4	Азота оксид	10102-44-0	NO ₂	0,2	0,04	3
6	Азот (II)оксид	10102-43-9	NO	0,4	0,06	3
48	Бенз(а)пирен	50-32-8	C ₂₀ H ₁₂	-	1·10 ⁻⁶	1
110	диВанадий пентоксид (пыль)	1314-62-1	O ₅ V ₂	-	0,002	1
490	Сера диоксид	7446-09-5	O ₂ S	0,5	0,05	3
52	Углерода оксид	630-08-0	CO	5,0	3,0	4
551	Углерод	13333-86-4	C	0,15	0,05	3
470	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния	-	-	0,15	0,05	3

Постоянно повышающиеся экологические требования к АБЗ определяют совершенствование систем пылеулавливания и очистки газов на асфальто- смесительных установках (АСУ).

Основной причиной пылевыделения при работе АСУ является превышение давления в их агрегатах над атмосферным, вследствие негерметичности соединительных узлов установок, повышение давления в момент загрузки материала в бункеры, пульсирующий режим работы топочных установок сушильных барабанов.

Оборудование, выделяющее загрязняющие вещества, оснащается пыле газоочистными системами, которые включают: [2]

*пылеуловители различного типа с газоходами и дымососами;

*устройства, обеспечивающие требуемый температурный режим;

*бункер с механическими средствами для подачи пыли к дозаторам агрегата минерального порошка.

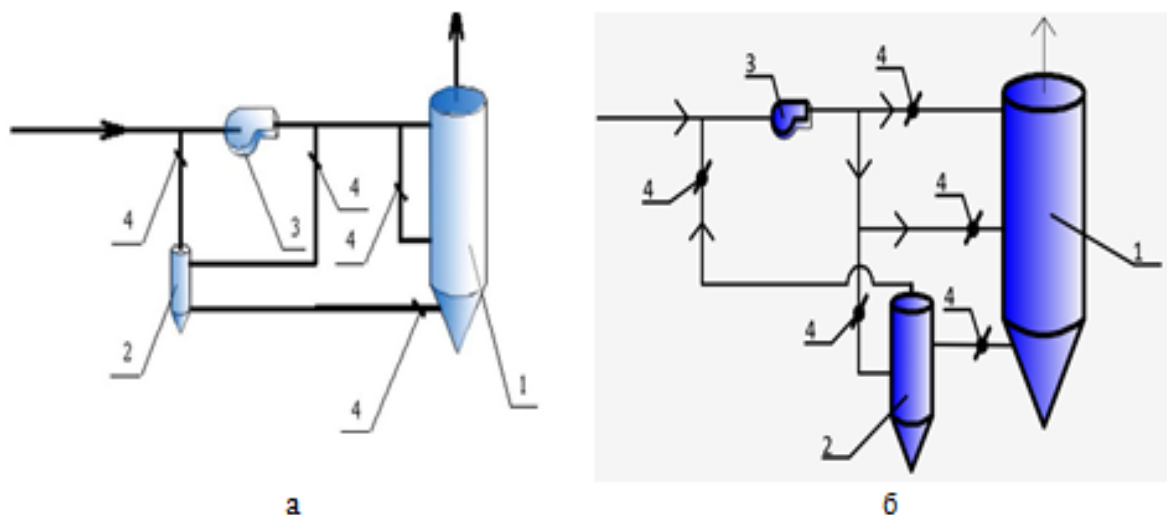
Оборудование, применяемое для осаждения пыли из запыленного газа, можно разделить на пять основных групп: пылеосадочные камеры, циклоны, мокрые пылеуловители, тканевые фильтры и электрофильтры. [2]

Также значительное выделение пыли может происходить в результате загрузки и разгрузки силосов минерального порошка и дозировании порошка в смеситель.

Современное российское законодательство в области охраны окружающей среды для загрязняющих атмосферный воздух веществ устанавливает нормативы допустимых выбросов и технологические нормативы выбросов.

Помимо перечисленного выше оборудования для очистки технологических газов, в научно-технической литературе рекомендуют использовать вихревые инерционные аппараты со встречными закрученными потоками (ВЗП) [3].

В работах [4–6] приведены результаты теоретического изучения закономерностей процессов обеспыливания воздуха в таких аппаратах, а в работах [7, 8] представлены данные, полученные при экспериментальных исследованиях их эффективности. Материалы, приведенные в [9], демонстрируют опыт и перспективность использования аппаратов ВЗП в производстве асфальтобетонов [3, 4] для защиты атмосферного воздуха от пылевого загрязнения. Для этого производства необходима очистка больших, чем 8000 м³/ч объемов пылевоздушной смеси, поэтому для компоновки установки пылеочистки могут использоваться схемы, показанные на рисунке 1.



а - подача в оба аппарата потоков пылевоздушной смеси с одинаковой концентрацией пыли (основной аппарат); б – подача чистого воздуха на нижний ввод дополнительного аппарата
1 – бункер основного аппарата; 2 - дополнительный аппарат ВЗП с меньшим диаметром; 3 – вентилятор; 4 – заслонки.

Рисунок 1 — Схемы компоновки систем пылеулавливания с параллельной установкой основного и дополнительного аппаратов ВЗП

В этом случае основной 1 и дополнительный 2 (с меньшим диаметром) аппараты ВЗП устанавливаются параллельно. При этом в верхний и нижний входы основного пылеуловителя подаются потоки с одинаковой концентрацией пыли, а подача запыленных потоков в дополнительный аппарат возможна по двум вариантам:

I – на верхний вход поступает часть очищаемого газопылевого потока, на нижний - рециркуляционный поток, отсасываемый из бункера основного аппарата;

II – на верхний вход поступает рециркуляционный поток, отсасываемый из бункера основного аппарата, на нижний - часть очищаемого газопылевого потока.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. ОДМ 218.3.102-2017. Методические рекомендации по устройству асфальтобетонных покрытий при неблагоприятных погодных условиях: национальный

стандарт Ройской Федерации: издание официальное: внесен и издан: управлением научно-технических исследований и информационного обеспечения Федерального дорожного агентства от «06.» 09.2018 г. №3372-р: внесен впервые: дата введения 2018-09-06./ разработан Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «МАДИ» при участии специалистов ОАО «Новосибирскавтодор»; ООО «Стройсервис»; АО «Труд». -Москва: Росавтодор, 2019. 46 с.; — Текст непосредственный.

2. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для асфальтобетонных заводов (расчетным методом). Термины и определения: Министерство транспорта Российской Федерации: согл. Государство Российской Федерации по охране окружающей среды и гидрометеорологии 26.08.98 г. №05-12/16-389; утв. Министерством транспорта РФ и введено 1998-10-28. - Москва: Техэксперт, 1998. 3с.; — Текст непосредственный.

3. Stefanenko, I. V. Mathematical model of dust collection process in apparatus with counter-swirling flows in aspiration systems / I. V. Stefanenko, V. N. Azarov, T. V. Solovyova [et al.]. – Text: direct // International conference “Actual issues of mechanical engineering”. – 2018. – P. 98.

4. Hoekstra, F.J. An experimental and numerical study of turbulent flow in gas cyclones / F. J. Hoekstra, J. I. Derksen, H. Van Den Akker. – Text: direct // M.: Chemical Engineering Science. – 1999. – P. 2055-2065.

5. Kharoua, N. Study of the pressure drop and flow field in standard gas cyclone models using the granular model / N. Kharoua, L. Khezzar, Z. Nemouchi. – Text: direct // International journal of chemical engineering. – M.: International Journal of Chemical Engineering. – 2011. – P. 11.

6. Луканин, Д. В. Экспериментальные исследования эффективности улавливания пылеуловителей на встречных закрученных потоках / Д. В. Луканин, Е. В. Гладков. – Текст: непосредственный // М.: Альтернативная энергетика и экология. – 2013. – №12(134). – С. 140-143.

7. Stefanenko, I. V. Experimental Optimization of Dust Collecting Equipment Parameters of Counter Swirling Flow with Coaxial Leadthrough for Air Ventilation System and Dust Elimination / I. V. Stefanenko, V. N. Azarov, D. P. Borovkov. – Text: direct // Series: Earth and Environmental Science. – 2019. – P. 224.

8. Сергина, Н. М. Об опыте применения пылеуловителей на встречных закрученных потоках в системах обеспыливания промышленных выбросов / Н. М. Сергина, Д. С. Дружинина, В. А. Евсеева, С. А. Орлов. –Текст: непосредственный // Инженерный вестник Дона. – Ростов на Дону. – 2016. – № 4. – С. 16-22.

9. Сергина, Н.М. Пылеуловители со встречными закрученными потоками в системах очистки пылевых выбросов в производстве строительных материалов / Н. М. Сергина, М. С. А. Абдулджалил, Л. М. Абрамова. – Текст: непосредственный // Инженерный вестник Дона. – Ростов на Дону – 2015. – №3. – С. 56-62.

УДК 504.06

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В СИСТЕМЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Хайдаров Мухабатхон Маъруфхонович, Хайдаров Ашрафхон Маъруфхонович

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова, Таджикский технический университет им.академик М.С.Осими.

В данной работе рассматриваются особенности обеспечения экологичности и безопасности технологических процессов в системе экологического менеджмента промышленного предприятия (на примере ООО «Усинск НПО-Сервис»), уточняется сущность экологичности технологических процессов и анализируется система экологического менеджмента предприятия.

Ключевые слова: ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ, ЭКОЛОГИЧНОСТЬ, БЕЗОПАСНОСТЬ, ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ, БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА, ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА.

This paper discusses the features of ensuring the environmental friendliness and safety of technological processes in the environmental management system of an industrial enterprise (using the example of Usinsk NPO-Service LLC), the essence of the environmental friendliness of technological processes is clarified, and the environmental management system of an enterprise is analyzed.

Key words: TECHNOLOGICAL PROCESSES, ENVIRONMENTAL FRIENDLY, SAFETY, ENVIRONMENTAL MANAGEMENT, LABOR SAFETY, ENVIRONMENT.

Будучи составным компонентом производственной деятельности, технологический процесс подвергается требованиям к безопасности и экологичности [1]. Экологичность технологического процесса, в свою очередь, выступает частью обеспечения общей безопасности технологического процесса и акцентирует внимание на экологических аспектах реализации и последствий технологического процесса [3].

Нормативное регулирование технологических процессов, независимо от отрасли производства, нацелено на то, чтобы технологические процессы, реализуемые предприятиями, не представляли опасности для человека (трудовых ресурсов), окружающей среды (экологический аспект), должны быть взрыво- и пожаробезопасными [5]. Такие целевые требования к технологическим процессам учитываются еще при их разработке и реализуются на соответствующих этапах проведения технологических процессов.

Что касается экологической безопасности, в научной литературе называют следующие основные направления обеспечения экологичности технологических процессов: кооперирование производств с целью максимального использования возникших отходов в качестве вторичных ресурсов; создание производственных объединений с постоянным потоком сырья, отходов и их переработки; применение новых ресурсосберегающих, малоотходных технологий с высокой производительностью [4].

Гениатулина И.А. отмечает другие направления обеспечения экологичности технологических процессов: комплексная переработка сырья с использованием всех его компонентов; интенсификация технологических процессов на основе их автоматизации, электронизации и роботизации; внедрение наукоемких, высокотехнологичных автоматизированных систем; цикличность и замкнутость материальных потоков при минимизации производственных отходов; создание интегрированных технологий, охватывающих сферы природопользования, производства и потребления [2].

В рамках настоящего исследования была изучена система обеспечения безопасности и экологичности технологических процессов ООО «Усинск НПО-Сервис». Предприятие специализируется на производстве и сервисном обслуживании нефтепромыслового и прочего оборудования. Основной задачей ООО «Усинск НПО-Сервис» является комплексное решение технических проблем и вопросов по обеспечению деятельности заказчиков по добыче углеводородного сырья, разведке, текущему, капитальному ремонту и производству скважин. Система экологического менеджмента ООО «Усинск НПО-Сервис» описана во внутренней документации предприятия. Анализ этих документов позволил сделать следующую схему, наглядно описывающую компоненты системы и ее связь с системой управления надежностью операций (СУНО), которая выступает

центральной методологией организации экономических процессов в ООО «Усинск НПО-Сервис» и затрагивает вопросы безопасности труда.

Система экологического менеджмента ООО «Усинск НПО-Сервис» включает в себя методы и нормы экологического менеджмента, использование которых обязательно для всех подразделений и бизнес-единиц. Именно эта система выступает фундаментом стратегических инициатив предприятия в сфере природоохранной деятельности. С точки зрения структуры система включает в себя одиннадцать элементов, отражающих ключевые операции предприятия, для которых характерно наличие экологических рисков. В отношении каждого такого элемента выделены показатели (общая их численность – 65 единиц), раскрывающие механизмы контроля экологических рисков и влияния деятельности предприятия на окружающую среду.

Экологический менеджмент, как уточнялось ранее, выступает составной частью СУНО. На внутреннем уровне система экологического менеджмента имеет выделенную структуру, конкретные цели и задачи, уточняемые экологической политикой. Ключевым компонентом экологического менеджмента является проведение внутренней Оценки природоохранных аспектов деятельности компании. Эта оценка позволяет ООО «Усинск НПО-Сервис» регулярно контролировать экологические риски и именно связь с иными рисками бизнеса на протяжении всех фаз жизненного цикла.

Компания периодически выполняет повторную оценку природоохранных аспектов хозяйственной деятельности в зависимости от сложности операций и наличия чувствительных элементов окружающей среды.

Важно отметить, что наряду с СУНО, система экологического менеджмента ООО «Усинск НПО-Сервис» является и частью политики устойчивого развития, которая реализуется на уровне проектов корпоративной социальной ответственности (КСО). Компания имеет законченный перечень заинтересованных сторон (стейкхолдеров), среди которых отдельным пунктом выделена окружающая среда. В разрезе окружающей среды корпоративная социальная ответственность затрагивает вопросы риск-менеджмента и контроля влияния на окружающую среду.

На внутреннем уровне системы экологического менеджмента ООО «Усинск НПО-Сервис» представлена тремя компонентами – экологической политикой, обязательствами в сфере защиты окружающей среды и законодательством.

1) Экологическая политика

Она представляет собой совокупность принципов в сфере природоохранной деятельности. Принципы экологической политики ООО «Усинск НПО-Сервис» являются частью внутреннего нормативного документа Стандарты деловой этики. Предприятие использует новейшие технические и технологические достижения, тщательно планирует проекты и всячески стремится непрерывно улучшать экологические показатели природоохранной деятельности.

2) Обязательства в сфере защиты окружающей среды

Согласно внутренним документам ООО «Усинск НПО-Сервис», предприятие декларирует ряд конкретных обязательств, связанных с защитой окружающей среды. Среди них:

– оценка экологических и производственных рисков, сфер влияния деятельности предприятия на окружающую среду, здоровье сотрудников, социально-экономическую ситуацию в местных сообществах;

– фактическое снижение и предупреждение возможных последствий от производственной и добывающей деятельности;

– проведение комплексной оценки всех факторов влияния на окружающую среду, а также на здоровье и социально-экономическое благополучие местных сообществ (город Усинск);

– дополнительная оценка тех экологических рисков, которые связаны с особенностями деятельности предприятия на особо ценных территориях (имеются ввиду территории, на

которых деятельность предприятия может негативно сказаться на биоразнообразии, негативно повлиять на экологический статус региона, нарушить жизнедеятельность биологических видов);

– планирование и реализация программ природоохранной деятельности, мероприятий по сохранению биоразнообразия экосистем, сокращения объемов использования природных ресурсов;

– снижение показателей такого влияния на окружающую среду, которое выражается в фрагментации ландшафта, совершении выбросов вредных веществ в атмосферу, утечках топлива, производства отходов.

3) Требования законодательства

С точки зрения законодательства система экологического менеджмента ООО «Усинск НПО-Сервис» соответствует признанным экологическим стандартам, включая требования Международной организации по стандартизации (ISO) 14001. Помимо использования системы СУНО как базы для экологического менеджмента, ООО «Усинск НПО-Сервис» имеет сертификаты ISO 14001. С учетом положений стандартов разрабатываются специальные проекты экологической политики.

На самом последнем уровне системы находятся процессы экологического менеджмента. Процессы экологического менеджмента начинаются с идентификации экологических рисков и влияния деятельности предприятия на окружающую среду, их сопоставления с нормами, стандартами и законами, контроля рисков, предупреждения негативного проявления таких рисков, последующего мониторинга и применения мер по защите окружающей среды.

Таким образом, система экологического менеджмента ООО «Усинск НПО-Сервис» является структурированной, организованной, основанной на общих принципах корпоративного управления и стандартах экологического менеджмента. При реализации процессов экологического менеджмента ООО «Усинск НПО-Сервис» осуществляет исследования, направление на оценку состояния окружающей среды и состояния социально-экономического положения; анализ каждого этапа планируемого проекта на окружающую среду и местные сообщества; консультации, для которых приглашаются заинтересованные лица, эксперты в области экологического менеджмента, органы государственной власти.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Бухтояров В.Ф. Безопасность жизнедеятельности. Нормативно-правовое обеспечение безопасности и охраны труда : учебное пособие / В. Ф. Бухтояров. - 3-е изд., испр. и доп. - Челябинск : ЮУрГУ, 2021. - 275 с.

2. Гениатулина И.А. Экологизация производства есть неотъемлемая часть безопасности производства / И.А. Гениатулина — Текст: непосредственный // Сборник статей по материалам II международной научно-практической конференции. Под общей редакцией Сухановой С.Ф. 2018. С.129-132.

3. Иванов И.Н. Организация производства на промышленных предприятиях: Учебник / И.Н. Иванов — Текст: непосредственный// М.: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 352 с.

4. Илюхин А.В., Марсов В.И. Принципы адаптивного управления технологическими процессами/ А.В Илюхин, В.И. Марсов — Текст: непосредственный // Вестник Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ). 2017. №3. С.119-126.

5. Маринина О.А. Экономика безопасности труда : учебное пособие / О.А. Маринина, М. А. Невская — Текст: непосредственный // Санкт-Петербург : Медианапир, 2020. - 174 с.

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ МАКЕЕВСКОЙ ФИЛЬТРОВАЛЬНОЙ СТАНЦИИ В УСЛОВИЯХ ГРЯДУЩЕЙ УРБАНИЗАЦИИ

А.Э. Цветова, В.Н. Радионенко

ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

В данной работе рассмотрен вопрос о применении перспективных технологий и возможности функционирования Макеевской фильтровальной станции в условиях подачи воды иного качества. Предложены изменения в технологической инструкции водоочистки.

Ключевые слова: МАКЕЕВСКАЯ ФИЛЬТРОВАЛЬНАЯ СТАНЦИЯ, ТРУБОПРОВОД, МИКРОВОДОРОСЛИ, МИКРОФИЛЬТРАЦИЯ.

In this paper, the question of the use of promising technologies and the possibility of the operation of the Makeevka filter station in conditions of supplying water of a different quality is considered. Proposed changes in the technological instructions for water treatment.

Keywords: MAKEEVSKAYA FILTERING STATION, PIPELINE, MICROALGAE, MICROFILTRATION.

Формирование сети городских поселений и интенсивные темпы урбанизации – одно из характерных явлений для промышленных регионов. Гидросфера и человеческие поселения взаимодействуют в нескольких направлениях. Без воды компоненты биосферы не смогут существовать. Например, в среднем на одного городского жителя приходится около 300 литров холодной воды в сутки.

При очевидном обилии водных ресурсов существует и ряд проблем водопользования. На сегодняшний день ежедневное обеспечение водой каждого потребителя города не представляется возможным. Причиной сложившейся ситуации послужило то, что в феврале 2022 года была остановлена насосная станция канала «Северский Донец-Донбасс» в районе н.п. Майорск, что повлекло большие проблемы с подачей воды потребителям в городе Макеевка и во всей Донецкой Народной Республике.

В условиях нехватки воды работает и Макеевская фильтровальная станция (МФС), подавая питьевую воду потребителям. Для обеспечения водой населения МФС использует канал «Северский Донец-Донбасс», где с февраля 2022 источниками его пополнения служат такие водохранилища, как «Ольховское», «Зуевское» и «Ханженковское». В таблице 1.1 представлены данные, которые показывают водоотдачу насосными станциями из каждого водохранилища за 2021-2022 г.

Таблица 1.1 - Водоотдача по насосным станциям [1]

№ п/п	Наименование насосных станций	Вид воды	Ноябрь, тыс. м ³	С начала года, тыс. м ³
2021				
1	Ольховая	питьевая	353,6	3809,16
	реализация		321,7	3418,8
	транспортные потери		6	91
2	Крынка	питьевая	0	262,29
	реализация		0	250,29
	транспортные потери		0	12
2022				
3	Ольховая	питьевая	1328,97	6930,67
	подано в канал СДД		769,741	4305,546
	транспортные потери на канал СДД		559,229	2625,124

Продолжение таблицы 1.1

4	Крынка	питьевая	962,629	3685,829
	подано в канал СДД		833,129	2596,129
	транспортные потери при транспорте на канал СДД		129,5	1089,7
5	Ханженково	питьевая	2391,509	8366,359
	подано в канал СДД		2391,509	8366,359
	транспортные потери при транспорте на канал СДД		0	0

Из таблицы 1.1 видно, что в 2022 году потребность забора воды из водохранилища «Ольховское» по сравнению с 2021 годом выросла в 2 раза, а из водохранилища «Зуевское» более чем в 10 раз. Данные показатели говорят о том, что происходит интенсивное расходование источников питания канала «Северский Донец – Донбасс» и уже к середине 2023 года они могут иссякнуть и на их заполнение потребуется от полутора до трех лет.

В связи со сложной ситуацией в регионе правительством РФ был одобрен проект строительства 200 – километрового магистрального трубопровода из реки Дон, который позволит вернуть те объемы подаваемой воды, которые осуществлялись до февраля 2022 года.

Поступление воды на МФС из нового источника, потребует внесения изменений в технологическую инструкцию фильтровальной станции, так как показатели качества р. Дон соответствуют второму классу, для которого ГОСТ 2761- 84 рекомендует проводить очистку воды до требований ГОСТ 2874 «Вода питьевая» (в настоящее время СанПиН 2.1.4.1074-01) с применением коагулирования, отстаивания, фильтрования, обеззараживания; при наличии фитопланктона – микрофильтрования. Качество воды в летне-осенний период года в р. Дон по концентрации фитопланктона превышает более чем в 4 раза допустимый норматив для водоисточников. а концентрация микроводорослей в отдельные дни превышает 400 000 клеток/см³ [2].

Сезонное развитие микроводорослей в донском водоисточнике существенно осложнит работу очистных сооружений. В результате затруднения стадии осветления, потребуется увеличение дозы реагентов, более частый сброс водопроводного осадка, а также уменьшение длительности фильтроцикла, что приведет к дополнительным затратам. Поэтому для успешного удаления крупных взвешенных частиц, фито- и зоопланктона в начале технологического процесса устанавливается механическая ситовая фильтрация (рис.1.1).

Микрофильтрацию на МФС можно производить на дисковых фильтрах DynaDisc полиэфирной сеткой 10 мкм с предварительной обработкой флокулянтom. Добавление флокулянта дозой 0,15 – 0,3 мг/л увеличивает эффективность удаления диатомовых, зеленых и сине-зеленых микроводорослей до 85 – 90 % [3].

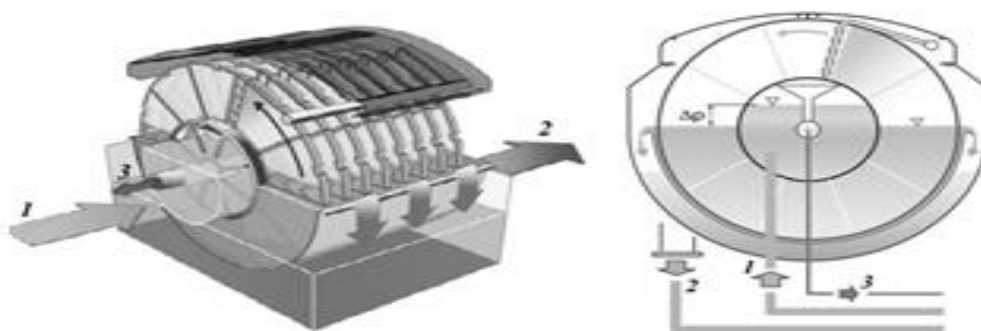


Рисунок 1.1 — Принципиальная схема работы дискового фильтра DynaDis [3]:
1 – исходная вода, 2 – очищенная вода, 3 – промывная вода

Ротор изнутри заполняется водой приблизительно на 60% своей высоты, снаружи диск погружен на 50% в бак для сбора фильтрата. Движущей силой процесса фильтрования является разница уровней (ΔP). При достижении уровня воды внутри ротора фильтра определенной отметки ротор начинает вращаться, и одновременно включается обратная промывка фильтрующего элемента. Она осуществляется частью фильтрата, который подается под высоким давлением в промывочную головку, а затем в разбрызгивающие сопла. При обратной промывке происходит удаление скопившихся твердых частиц с поверхности фильтрующего элемента в выпускной желоб, находящийся внутри фильтра. Вместе с промывной водой загрязняющие вещества выводятся через выпускную трубу [3].

Таким образом, внесение изменений в технологию очистки воды на МФС, позволит эффективно довести качество до установленных требований (СанПиН 2.1.4.1074-01), а также избежать дополнительных затрат на реагенты.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Отчет по муниципальному водоснабжению и водоотведению за ноябрь 2021-2022. - Макеевка: ГУП ДНР «Вода Донбасса» филиал «Макеевское ПУВКХ», 2022.

2. Чижевская Н.А., Приходько И.А., Бабенко В.А. Экологическое состояние экосистемы реки Дон / Н.А. Чижевская, И.А. Приходько, В.А. Бабенко, О.Р. Тесленко В.И. Орехова, В.И. — Текст: непосредственный // В сборнике: Итоги и перспективы развития агропромышленного комплекса. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. с. Соленое Займище, 2020. С. 462-465.

3. Рябчиков, Б. Е. Современная водоподготовка : производственно-практическое пособие / Б. Е. Рябчиков — Текст : электронный// Москва : ДеЛи плюс, 2013. - 680 с. - ISBN 978-5-905170-49-2. — Режим доступа: URL: <https://znanium.com/catalog/product/1838752>

УДК: 628.336

ОСОБЕННОСТИ ОБРАЩЕНИЯ С ОСАДКОМ СТОЧНЫХ ВОД КАК С ПОБОЧНЫМ ПРОДУКТОМ

В.А. Шкаредо, Г.А. Самбурский, А.С. Максимова

Российская ассоциация водоснабжения и водоотведения, ФГБОУ ВО МИРЭА –
Российский технологический университет

В данной статье рассмотрены вопросы повышения эффективности использования осадка сточных вод, образующегося в результате работы очистных сооружений канализации очистки городских сточных вод. Показана возможность использования осадка, как побочной продукции, а не отхода.

Ключевые слова: ОСАДОК СТОЧНЫХ ВОД, ПОБОЧНЫЙ ПРОДУКТ, ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД

This paper considers the issues of increasing the efficiency of using sewage sludge resulting from the operation of sewage treatment plants for urban wastewater treatment. The possibility of using the sludge as a by-product, rather than waste, is shown.

Keywords: SEWAGE SLUDGE, BY-PRODUCT, WASTEWATER TREATMENT

В настоящее время большая часть образующихся водопроводных осадков и осадков сточных вод после соответствующей обработки не используется в качестве сырья или продукции, а как отходы размещается в объектах размещения отходов. Осадки сточных вод образуются в результате очистки сточных вод на очистных сооружениях канализации. В соответствии с данными статистической отчетности в 2021 г. (форма № 1-канализация) в

Российской Федерации было образовано 1 418 004,5 тонн осадков по сухому веществу или около 5 672 018,08 тонн осадков 75 % влажности.

Одним из основных принципов государственной политики в области обращения с отходами согласно Федеральному закону от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» [1] является комплексная переработка материально-сырьевых ресурсов в целях уменьшения количества отходов, а в качестве наиболее приоритетных направлений государственной политики определены максимальное использование исходных сырья и материалов, предотвращение образования отходов. Национальным стандартом ГОСТ Р 59748-2021 «Технические принципы обработки осадка сточных вод. Общие требования» [2] установлено, что в зависимости от используемых методов обработки, состава и свойств прошедшие обработку осадки могут классифицироваться, как «побочная продукция» и предназначаться для использования в качестве органических удобрений, органоминеральных, органо-известковых удобрений, почвогрунтов (растительных грунтов), рекультивантов, изолирующего материала, биотоплива и т. п.

При несоответствии качества осадков сточных вод требованиям указанных стандартов или отсутствию возможности использования осадков сточных вод по назначению и вынужденному захоронению, прошедшие обработку осадки сточных вод классифицируются как «отходы» согласно Федеральному классификационному каталогу отходов (ФККО) (утвержден Приказом Министерства природных ресурсов Российской Федерации от 22 мая 2017 г. № 242). [3] Вместе с тем, начиная с 01.03.2023 г. Федеральным законом от 14.07.2022 №268-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» и отдельные законодательные акты Российской Федерации» вводится новая статья «Требования при обращении с побочными продуктами производства» [4]. Положения данной статьи учитывают существующую практику, когда получаемый в производственной деятельности побочный продукт не является отходом, а используется в качестве сырья в собственном производстве или для потребления в качестве готовой продукции. Устанавливается, что начиная с 1 марта 2023 года юридические лица и индивидуальные предприниматели самостоятельно осуществляют отнесение веществ и предметов к отходам либо к побочным продуктам производства вне зависимости от факта включения таких веществ и предметов в федеральный классификационный каталог отходов, за исключением отдельных веществ и предметов, которые включены в перечень, утверждаемый Правительством Российской Федерации. Вместе с тем, для предприятий, занимающихся очисткой сточных вод, необходим алгоритм, описывающий технологические подходы, связанные с обработкой осадков. Такой алгоритм представлен на рис.1. Выбор соответствующих технологических схем обработки осадков сточных вод следует производить с учетом всех технико-экологических расчетов, их состава, свойств, характеристик, а также следует учитывать цели их последующего использования. Так как использование осадков сточных вод в виде побочной продукции является альтернативой образованию отходов, следует законодательно закрепить данную возможность использования ресурса для соответствующих предприятий.

Особенностью предприятий, занимающихся очисткой городских сточных вод, является тарифное регулирование деятельности. В тарифе, в принципе учитываются все затраты по обращению с осадком (включая плату за негативное воздействие на окружающую среду (НВОС) при обращении и размещении осадка). Таким образом, если у предприятия образуется некая побочная продукция из осадка сточных вод, которая может быть реализована, то такая продукция должна быть выведена из тарифа. Осадок может быть «выведен» из тарифа только в случае, если после каких-либо процессов его обработки, этот обработанный осадок передан (продан) другому лицу. Например, если бы у предприятия был покупатель и с ним был заключен договор на приобретение осадка с использованием транспорта покупателя, то в тарифе не должна будет учитываться транспортная составляющая, а также вся плата за НВОС при размещении осадка на полигоне. Таким образом в тариф будут включаться затраты ровно до того момента, когда переработанный

осадок станет товаром – «вторичным продуктом» (не важно, зола это, или компост на удобрения, или наполнитель для цемента, или другое, если на этот продукт найдется покупатель). В случае продажи части побочного продукта, полученного из осадка, не надо транспортировать эту часть осадка (продукта) на полигоны, это снизит площадь полигонов и, соответственно, арендную плату за полигоны, что скажется на размере тарифа.

Дополнительно весьма важным фактором является, что при уменьшении площадей полигонов уменьшатся в перспективе и затраты на рекультивацию этих земельных участков.

В целях урегулирования проблемных вопросов, связанных с позиционированием осадка сточных вод, предлагается следующее:

- В ФЗ «О водоснабжении и водоотведении» необходимо введение четкого определения понятия «осадок сточных вод и водоподготовки», признание обращения с осадком составной частью процесса водоотведения, а также более подробное регулирование обращения с таким осадком (в том числе в Правилах холодного водоснабжения и водоотведения, утвержденных постановлением Правительства РФ от 29.07.2013 № 644).

- Сформировать обязательный комплект документов на производство продукции из осадков сточных вод и производимую продукцию

- Разработать механизмы стимулирования спроса на сырье и продукцию из осадков, в том числе установление нормативов использования сырья и продукции из осадков в соответствии с областями применения.

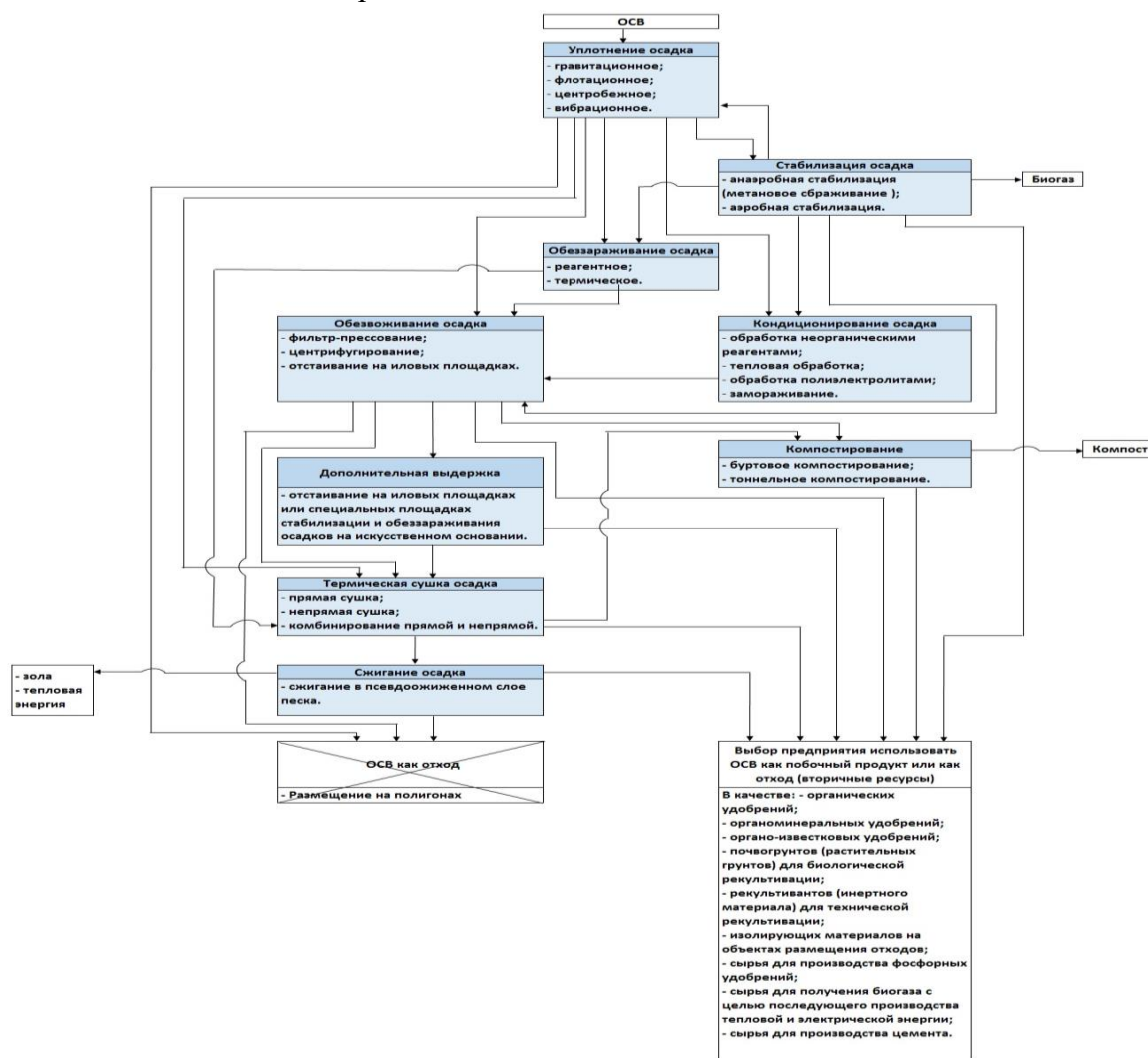


Рисунок 1 — Технологическая схема обработки осадков сточных вод (ОСВ). Синий блок-технология обработки ОСВ, белый блок-подготовка продукции из ОСВ

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Федеральный закон от 24.06.1998 N 89-ФЗ "Об отходах производства и потребления" — Текст: непосредственный.
2. "ГОСТ Р 59748-2021. Национальный стандарт Российской Федерации. Технические принципы обработки осадков сточных вод. Общие требования"(утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 13.10.2021 N 1137-ст) — Текст: непосредственный.
3. Федеральный классификационный каталог отходов (ФККО) Приказ Росприроднадзора от 22.05.2017 №242 (с изменениями от 29.03.2021 N 149) — Текст: непосредственный.
4. Федеральный закон от 14.07.2022 N 268-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» и отдельные законодательные акты Российской Федерации» — Текст: непосредственный.

УДК 504.05

ПОВЫШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ И УТИЛИЗАЦИИ ХИМИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ ТОКА

Я.О. Белецкий

ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

Так как в нашей повседневной жизни мы используем различное электрическое оборудования, такое как телефоны (смартфоны), ноутбуки, электромобили и бытовая техника, которое требует постоянного бесперебойного электрического питания, встает вопрос об переработки таких элементов питания. Элементами питания в современных устройствах зачастую являются литий-ионные аккумуляторы и батарейки. В данной работе рассмотрены способы переработки таких батареек и аккумуляторов.

Ключевые слова: ЩЕЛОЧНЫЕ БАТАРЕЙКИ, УГОЛЬНО-ЦИНКОВЫЕ БАТАРЕЙКИ, ЛИТИЙ-ИОННЫЕ АККУМУЛЯТОРЫ, ПЕРЕРАБОТКА.

Since in our daily life we use various electrical equipment such as telephones (smartphones), laptops, electric cars and household appliances, which require constant uninterrupted power supply, the question arises about the recycling of such batteries. The batteries in modern devices are often lithium-ion rechargeable accumulators and batteries. In this paper, methods of processing such batteries and accumulators are considered.

Key words: ALKALINE BATTERIES, ZINC-CARBON BATTERIES, LITHIUM-ION ACCUMULATORS, RECYCLING.

Внутренности батареек - это смесь тяжелых металлов. Свинец, ртуть, щелочь - это далеко не весь список того, что скрывается под корпусом батареек. От попадания этих веществ в окружающую среду страдают подземные воды, воздух, земля. Если люди выбрасывают батарейки в мусорное ведро, то, как следствие, они попадают на городские свалки. Когда коррозия разъедает металлическую оболочку, токсичные вещества попадают в окружающую среду. Это кадмий (Cd), кобальт (Co), литий (Li), никель (Ni), ртуть (Hg), свинец (Pb), марганец (Mn), различные щелочи. Вредные вещества, которые содержатся в использованных батарейках, попадая в организм человека, накапливаются в нем и наносят ему урон [1].

Учитывая все выше сказанное, стоит вопрос о нейтрализации вредного воздействия отработанных элементов питания, а также извлечение из них полезных элементов. Все это является актуальной задачей, позволяющей в результате улучшить экологическую обстановку, а, при отсутствии собственных природных ресурсов для производства металлов, также способствовать решению импортозамещающих и ресурсосберегающих вопросов

путём вторичного использования компонентов батареек после переработки[3].

Батарейки поступают на технологическую линию по сортировке, где работники предприятия вручную сортируют батарейки и отбирают солевые и щелочные.

Организацию процесса переработки отработанных элементов питания обеспечивается следующим оборудованием:

- одновальный шредер для измельчения исходного сырья
- виброгрохот для отсеивания угольно-марганцевой набивки с содержанием никеля от цинковых и стальных оболочек батареек.
- магнитный сепаратор для разделения цинковых и стальных оболочек;
- магнитный сепаратор для разделения угольно-марганцевой набивки от включений никеля.

Батарейки поступают на установку Шредер WS 15-11, где они дробятся. Затем, измельченные батарейки поступают на виброгрохот, где отсеивается угольно-марганцевая (цинковая) набивка с содержанием никеля от цинковых и стальных оболочек батареек. В последующем, лом никеля и углеродно-марганцевая набивка поступают в магнитные сепаратор, где отделяются друг от друга, а лом цинка и лом стали поступает на другой магнитный сепаратор, где также разделяются для дальнейшего использования[4].

Металлические составляющие батареек отправляются на переработку, а углеродно-марганцевая набивка герметично закрывается в специальных бочках, и транспортируется на места вторичного использования. Шредер WS 15-11 представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 — Установка дробления батареек WS 15-11.

Также химическими источниками тока помимо батареек являются аккумуляторы, которые способны разряжаться и заряжаться большое количество раз в отличие от щелочных батареек, литий-ионные аккумуляторы бывают различные по химическому составу. Переработка литий-ионных аккумуляторов так же важна в связи с тем что, при нахождении аккумуляторов на полигонах твердых бытовых отходов возможно возгорание. Чаще всего причиной самовозгорания аккумуляторов является короткое замыкание внутри электрохимической ячейки. Литий-ионные аккумуляторы можно переработать с восстановлением материала катода отработанной литиевой батареи. Техпроцесс с небольшими изменениями одинаково подходит для восстановления любых видов литиевых аккумуляторов, независимо от их вида и формы. Отработанный катод, лишившийся большей

части ионов лития и с нарушенной кристаллической решёткой соединения, помещается в щелочной раствор с солями лития. Затем происходит быстрый и кратковременный нагрев смеси до 800 градусов по Цельсию, после чего раствор медленно остывает. Из прошедшего такую обработку материала батарея будет работать как новая. Тесты в лаборатории показали, что аккумулятор с катодом из восстановленного материала ни в чём не уступает аккумулятору с катодом, изготовленным из свежего сырья. Данная технология позволяет экономить земные ресурсы, которые входят в состав аккумуляторов, отходы не будут засорять окружающую среду, и аккумуляторы после такой переработки будут стоить дешевле[2].

К большому сожалению, в Донецкой Народной Республике, пока ещё нет организаций или предприятий, которые будут заниматься переработкой щелочных и угольно-цинковых батареек или литий-ионных аккумуляторов.

Во избежание негативного воздействия компонентов батареек и аккумуляторов, необходимо создавать места сбора и переработки. Процесс внедрения не требует больших затрат на организацию мест сбора батареек, не большие вложение требуются только для покупки специального оборудования.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. ГОСТ Р МЭК 60285-2002 Аккумуляторы и батареи щелочные. Аккумуляторы никель-кадмиевые герметичные цилиндрические национальный стандарт Российской Федерации: издание официальное: принят и введен в действие Постановлением Госстандарта России от 25 декабря 2002 г. N 509-ст. Дата начала действия 01 июля 2003. Разработан и внесен Техническим комитетом по стандартизации ТК 044 "Аккумуляторы и батареи" — Текст: непосредственный.

2. Francesco Ferella, Ida De Michelis, Francesco Vegliò, Process for the recycling of alkaline and zinc-carbon spent batteries, Journal of Power Sources, Volume 183, Issue 2, 2008, Pages 805-811, ISSN 0378-7753, URL:<https://doi.org/10.1016/j.jpowsour.2008.05.043>. S0378775308010379 (дата обращения 20.12.21) — Текст: электронный.

3. Белецкий Я.О. Переработка и утилизация литий-ионных аккумуляторов / Я.О. Белецкий, А.И. Сердюк — Текст: непосредственный // Современные проблемы гуманитарных, естественных и технических наук: сборник материалов V-ой республиканской научно – практической интернет – конференции преподавателей, молодых учёных, аспирантов и студентов. ГО ВПО ДонНУЭТ 2019. — С. 42-44.

4. E. Sayilgan, T. Kukrer, , A review of technologies for the recovery of metals from spent alkaline and zinc-carbon batteries, Hydrometallurgy/ Sayilgan E., Kukrer T., Civelekoglu G., Ferella F., . Akcil A.— Text: direct// Volume 97, Issues 3–4, 2009, Pages 158-166, ISSN 0304-386X, <https://doi.org/10.1016/j.hydromet.2009.02.008>. (дата обращения 09.01.2022).

УДК 504.054

ПРОБЛЕМА ПЕРЕИЗБЫТКА БЫТОВЫХ ОТХОДОВ И СПОСОБЫ ЕЕ РЕШЕНИЯ

Е.В.Кулик, А.Е. Кусков

ГОУ ВПО “Донецкая Академия Управления и Государственной службы
при Главе Донецкой Народной Республике”

В данной работе рассмотрена проблема большого количества бытовых отходов по всему миру. Перечислены и описаны способы полезного применения бытовых отходов.

Ключевые слова: БЫТОВЫЕ ОТХОДЫ, ПЕРЕРАБОТКА, ЭКОЛОГИЯ, МУСОР, ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА.

This paper discusses the problem of a large amount of household waste around the world. Listed and described methods of useful use of household waste.

Key words: HOUSEHOLD WASTE, PROCESSING, ECOLOGY, GARBAGE, ENVIRONMENT.

В глобальном масштабе проблема бытовых отходов становится одной из самых актуальных экологических проблем. Согласно анализу, ежегодный прирост бытовых и промышленных отходов за последние годы оказывает негативное влияние на экологическую устойчивость на Земле. На сегодня в мире зарегистрировано около 900 видов различных отходов. Количество отходов в мире ежегодно увеличивается на 3%.

Защита окружающей среды от отходов производства и потребления неразрывно связана с проблемами рационального использования природных ресурсов и внедрения экологически чистых технологий. На протяжении многих веков неправильное обращение с отходами приводило к изменению природных ресурсов, нарушению естественных процессов, протекающих в природной среде. Восемьдесят процентов этих отходов представляют собой органические вещества, и их переработка как энергоносителей может привести к образованию большого количества энергии. Опыт развитых стран показывает, что 85% подобных отходов можно утилизировать.

Если мы посмотрим на зарубежный опыт, штраф 200 евро за выброс мусора из окна автомобиля и штраф 90 евро за бросание окурков в коридоре будет платным в Испании. В Германии аморальных граждан ловят на «помойке» детективы. За мусор, не брошенный в специальный ящик, взимается штраф в размере 100 евро согласно видеозаписи, сделанной на видеокамеры, установленные на улицах. За бросание окурков, мороженого или конфет придется заплатить 20 евро. Обертки, жевательная резинка, остатки еды и бутылка холодного напитка на полу стоит 35 евро, а старая мебель и электроника стоят от 150 до 600 евро. Бумага, брошенная на землю в Швеции, обходится ее владельцу в 90 евро, а в Сингапуре - от 300 до 1000 долларов.

Эксперты говорят, что бытовые отходы - дешевое сырье во всем мире. Опыт развитых стран показывает, что 85% отходов можно перерабатывать. В некоторых странах действует отдельная система сбора мусора. В результате большая часть сырья, такого как бумага, пластик, алюминий, отправляется на переработку. Положительное влияние этого процесса на окружающую среду огромно. Переработка отходов существенно экономит энергию и сырье. Переработка - это явление возвращения в промышленное производство некоторых материалов, используемых в промышленности и строительстве в качестве сырья [1].

Переработка отходов сокращает потребление электроэнергии и воды в несколько раз. Например, полученная бумага из отходов не только сокращает вырубку деревьев, но и снижает потребление электроэнергии на три четверти. Тонна переработанной бумаги потребляет половину воды, необходимой для ее изготовления из дерева [2].

Таким образом бытовые отходы могут не загрязнять окружающую среду, а приносить действительную пользу человеку. Существует несколько способов полезного применения бытовых отходов:

1. Создание стройматериалов из специально переработанных отходов;
2. Использование пищевых отходов в качестве корма для животных;
3. Создание предметов декорирования помещения;
4. Использование переработанного пластика для создание одежды и автомобильных дорог;
5. Извлечение топлива, электроэнергии, технологической воды, удобрения;
6. Привлечение клиентов посредством создания площадки с демонстрацией переработки бытового мусора в что-то полезное;
7. Также при правильной переработке бытовые отходы могут служить альтернативным топливом для автотранспорта [3].

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Марченко, В. М. Логистика. Практикум: учебное пособие для студентов / В. М. Марченко, В. В. Шутюк, В. И. Емцев; КПИ им. Игоря Сикорского — Текст: непосредственный // Киев: КПИ им. Игоря Сикорского, 2021. – 194 с.
2. Грачева В.А. Управление отходами производства и потребления в системе экологической безопасности: научно-методическое пособие / В. А. Грачева Сикорского — Текст: непосредственный // Москва: Изд-во МНЭПУ, 2009. - 500 с.
3. Вторая жизнь: как извлечь пользу из мусора. / Сикорского — Текст: электронный// Режим доступа: URL: <https://tass.ru/obschestvo/4074315> (дата обращения 21.12.2021).

УДК 678.023.001.2(075)

ПЕРЕРАБОТКИ БУТЫЛОК ИЗ ПОЛИЭТИЛЕНТЕРЕФТАЛАТОВОГО ПЛАСТИКА

М.Д. Тюрин, А.И. Сердюк

ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

В данной работе рассмотрен вопрос подготовки и стоимость переработки бутылок из полиэтилентерефталатового пластика. Описана работа реактора для переработки ПЭТ
Ключевые слова: ПОЛИЭТИЛЕНТЕРЕФТАЛАТОВЫЙ ПЛАСТИК, СОРТИРОВКА, РЕАКТОР ДЛЯ ПИРОЛИЗА, ПРОЦЕСС ПЕРЕРАБОТКИ ПЭТ

In this paper, the issue of preparation and the cost of processing bottles made of polyethylene terephthalate plastic is considered. The operation of a reactor for PET processing is described

Keywords: POLYETHYLENE TEREPHTHALATE PLASTIC, SORTING, PYROLYSIS REACTOR, PET PROCESSING PROCESS

В настоящее время основная масса товаров народного потребления и продуктов питания продаются в полимерной упаковке, которая затем идет в отходы. Бытовые полимерные отходы (БПО), в особенности бутылки из полиэтилентерефталатового пластика (ПЭТ), существенно загрязняют окружающую среду обитания человека и только в течение нескольких столетий разлагаются в естественных природных условиях.

Установлено, что сортировка мусора на полигоне не позволяет обеспечить подготовку сырья ПЭТ высокого качества - оно оказывается очень грязным. Перед утилизацией такое сырье необходимо предварительно мыть даже в нескольких водах. На это требуются значительные ресурсы, как правило, питьевой воды, которые являются дефицитом повсеместно на Донбассе. Для качественной отмывки БПО необходимо применять также моющие средства и специальное моечное оборудование. Перерабатывающим участкам одновременно необходимо решать и вопрос сброса грязной воды после отмывания ПЭТ, что является сложной задачей. Так, на каждый килограмм сырья потребуется израсходовать около 4-х литров воды, которую придется очищать. Кроме того, извлечь из бытового мусора 100% пластика и направить его на механическую переработку нет никакой возможности. Это касается, в основном, плёночного полиэтилена: упаковочные пакеты и мешки для мусора, сильно загрязнённые бутылки, банки, канистры и т.п., поэтому этот плохо разлагающийся продукт будет, все же, попадать на городские полигоны ТБО. Такой сильно загрязнённый пластик должен подвергаться утилизации непосредственно на городском полигоне отходов методом сухого пиролиза, с получением, при этом, жидкого топлива, вазелино - и битумосодержащих компонентов, используемых для производства, например, кабельной продукции, а также в строительной индустрии [1].

Реактор для пиролиза ПЭТ представляет собой достаточно сложное и дорогое сооружение [2], поэтому снабдить такими реакторами все городские или даже районные полигоны ДНР не представляется возможным. Авторы считают, что для пиролиза «грязных» ПЭТ необходимо строить, на средства нескольких рядом расположенных городских обществ, мобильные реакторы.

Подготовка бутылок из полиэтилентерефталатового пластика (ПЭТ) для переработки заключается в сортировке, удалении пробок, этикеток, посторонних загрязнений. Далее материал измельчают на ножевой дробилке до частиц размером 3-10 мм, а затем промывают водой или раствором каустической соды и высушивают при температуре не выше 130°C до остаточной влажности 0,02-0,05%. Промывочную воду фильтруют и снова вводят в цикл. Высушенный материал перерабатывают на литьевых машинах (экструдерах) при 260-290°C. В процессе работы потребляется довольно много электроэнергии: примерно, 1 кВт/час на каждый килограмм выходного продукта. Стоимость подобной высокопроизводительной линии для переработки БПО составляет 300-400 тысяч долларов США. Оценивая стоимость процесса по стадиям [3], можно увидеть следующее:

- стоимость стадии промывки – 0,2 доллара за 1 кг ПЭТ-отходов;
- сушка – 0,2 доллара за 1 кг;
- экструдирование и формование – 0,2 доллара за 1 кг.

Итого стоимость переработки бутылок-ПЭТ без стоимости сырья и его сортировки – 0,6 доллара за килограмм. Цена же ПЭТ-флекса (разобранные по цвету и измельченные ПЭТ-бутылки с удалёнными пробками и этикетками) колеблется в различных странах от 0,3 до 0,5 доллара за килограмм.

Реактор для переработки ПЭТ [3], работает следующим образом.

Бутылки, загружают в бункер и вертикальным питателем проталкивают в подогреватель, где происходит их предварительный подогрев сгоревшими пиролизными газами до пластического состояния и образования пробки - газового затвора. Из горловины пластичная масса проталкивается внутрь горизонтальной части реактора с температурой пиролиза. Дальнейший нагрев массы снижает вязкость до образования вязко-текучего её состояния. Реактор представляет собой туннельную печь со слегка вогнутой подовой частью, которая выполнена из окалиностойкой стали. С наружной части реактор термоизолирован каолиновыми матами. Горизонтальная часть реактора располагается внутри топочного пространства, в котором производится сжигание пиролизного газа, поступающего через горелки.

Избыток газообразных продуктов пиролиза может отводиться по газопроводу на холодильник для получения жидких продуктов бензиново-керосинового типа. Продвижение размягчённой пластиковой массы внутри горизонтальной части реактора принудительное, при помощи специальных приспособлений. Углеродный остаток, количество которого определяется степенью загрязнённости отходов, собирается в специальном контейнере. Образующаяся углеродосодержащая масса может использоваться при последующем перемешивании с песком и мелким щебнем для производства строительного кирпича или тротуарной плитки.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. К. Мюллер, Ф Велес. Бутылка из бутылки. – Интернет-журнал «Твердые бытовые отходы», № 8, 2006, изд. «Отраслевые ведомости». – Режим доступа: <https://www.solidwaste.ru/magazine/archive/viewdoc/2006/8/107.html> – Текст: электронный. (Дата обращения: 01.10.2022 г.)

2. Калужный, В.В. Разработка технологии и оборудования для пиролиза экологически опасных отходов / В.В. Калужный, А.И. Сердюк, В.А. Кравец, Е.В. Лысенко и др. — Текст: непосредственный // Отчет по НИР № 190-ГБ, ГР № 0110U000108. – Алчевск: ДонГТИ, 2011. – 98 с.

3. Патент на корисну модель UA 22609, МПК (2006) C10G 9/28. Пристрій для піролізу пластикових відходів / Заблудський М.М., Калюжний В.В., Кононов Ю.О., Окалелов В.М.; Заявник та патентовласник Донбас. держ. техн. ін-т. – Опубл. 25.04.2007, Бюл. № 5. — Текст: непосредственный.

УДК 504.064

АНАЛИЗ СБРАСЫВАЕМЫХ ШАХТНЫХ ВОД РАБОТАЮЩИХ И ЛИКВИДИРУЕМЫХ УГОЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

Н.Н. Белоус, А.М. Бондаренко

Государственный комитет по экологической политике и природным ресурсам при Главе
Донецкой Народной Республики

В данной работе проведен анализ качественных характеристик состава шахтных вод работающих и ликвидируемых угольных предприятий. Применение метода аэрации позволит снизить концентрацию таких загрязняющих веществ, как железо и марганец в сбрасываемых шахтных водах.

Ключевые слова: ШАХТНАЯ ВОДА, ПОВЕРХНОСТНЫЙ ВОДООТЛИВНЫЙ КОМПЛЕКС, МЕТОД АЭРАЦИИ

The report analyzes the qualitative characteristics of the composition of mine waters of operating and liquidated coal enterprises. The use of the aeration method will reduce the concentration of pollutants such as iron and manganese in the discharged mine waters.

Keywords: MINE WATER, SURFACE DRAINAGE COMPLEX, AERATION METHOD

Шахтные воды – это подземные (поверхностные) воды, поступающие в горные выработки и подвергающиеся физико-химическому изменению. Помимо загрязнения механическими и органическими примесями шахтные воды характеризуются высоким содержанием, что ограничивает их комплексное использование в промышленности без надлежащей очистки, а также представляет реальную опасность загрязнения поверхностных и подземных вод.

Ежегодно в водные объекты Донецкой Народной Республики сбрасываются порядка 144 313 тыс. м³ шахтных вод.

Для оценки влияния шахтных вод на водные объекты были исследованы шахтные воды угольных предприятий, осуществляющих добычу угольной продукции, а также предприятия, работающие только в режиме водоотлива, и на которых построены новые поверхностные водоотливные комплексы.

По состоянию на 01.01.2023 года на территории Донецкой Народной Республики осуществляют работу 16 водоотливных комплексов (8 из которых были построены начиная с 2020 года).

Для обеспечения техногенной безопасности при ликвидации угольных предприятий Донецкой Народной Республики построены поверхностные водоотливные комплексы, работа которых основана на откачке шахтных вод насосами, установленными в горных выработках на различных горизонтах, при этом весь приток воды выводится напрямую на поверхность.

По результатам наблюдений шахтные воды угольных предприятий ГУП ДНР «Макеевуголь» и ГУП ДНР «Торезантрацит», производящих добычу угля, в среднем имеют превышения предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ по таким показателям, как сухой остаток - в 1,5 раза, сульфаты - в 1,25 раза, а по таким показателям, как марганец и железо - находятся в пределах нормативов.

При работе новых водоотливных комплексов наблюдаются превышения предельно допустимых концентраций по таким показателям как сухой остаток, сульфаты, железо и

марганец. Ниже, в таблице 1 представлены превышения предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ на вышеуказанных угольных предприятиях.

Таблица 1 - Превышения предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ в шахтных водах (при работе водоотливных комплексов)

Наименование угольных предприятий	Показатели	Превышение предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ, разы (по состоянию на 01.01.2023)
Ликвидируемая шахта «Ольховатская»	Сухой остаток	в 1,9
	Сульфаты	в 1,7
	Марганец	в 2,2
	Железо	-
Ликвидируемая шахта «им. В.И. Ленина» (г. Горловка)	Сухой остаток	в 2,8
	Сульфаты	в 2,04
	Марганец	-
	Железо	в 1,33
Ликвидируемая шахта «Красный Октябрь»	Сухой остаток	в 2,55
	Сульфаты	в 2,038
	Марганец	в 1,3
	Железо	-
Ликвидируемая шахта «Красный Профинтерн»	Сухой остаток	в 2,8
	Сульфаты	в 2,06
	Марганец	в 1,4
	Железо	-
Ликвидируемая шахта «Советская»	Сухой остаток	в 2,55
	Сульфаты	в 2,14
	Марганец	в 1,5
	Железо	в 5,0
Ликвидируемая шахта «им. М.И. Калинина»	Сухой остаток	в 4,17
	Сульфаты	в 2,136
	Марганец	в 2,1
	Железо	в 6,0
Ликвидируемая шахта «им. В.И. Ленина» (г. Макеевка)	Сухой остаток	в 2,6
	Сульфаты	в 2,034
	Марганец	в 1,1
	Железо	в 1,67

Как следует из приведенных данных (табл. 1), наибольшее превышение предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ при сбросах шахтных вод наблюдаются по сухому остатку у ликвидируемой шахты им. М.И. Калинина, по сульфатам, в сбрасываемых шахтных водах ликвидируемой шахты «Советской», по железу - в шахтных водах ликвидируемой шахты им. М.И. Калинина, по марганцу - в сбрасываемых шахтных водах ликвидируемой шахты «Ольховатская».

Проведенный анализ показателей качества шахтных вод показал, что в шахтных водах при работе новых поверхностных водоотливных комплексов концентрации загрязняющих веществ существенно отличаются от концентраций загрязняющих веществ в шахтных водах работающих угольных предприятий, в частности, это касается таких показателей как железо и марганец.

Соединения железа при поступлении в поверхностные водоемы с шахтными водами значительно ухудшают органолептические показатели качества вод, а в больших

количествах железа, как и любое другое химическое вещество, способно вызвать в организме человека нарушения и даже патологии. Поэтому актуален вопрос очистки сбрасываемых шахтных вод от растворимых форм железа и марганца.

Очистка шахтных вод практически на всех действующих и ликвидируемых предприятиях угольной промышленности производится только от механических примесей, однако данный метод не снижает концентрации железа и марганца.

Для снижения концентраций железа и марганца необходимо применение дополнительных методов очистки перед сбросами шахтных вод в водные объекты. В настоящее время известны многие методы, позволяющие снизить содержание тяжелых металлов, и даже практически полностью удалить их из воды. Это реагентные методы, позволяющие связать ионы металлов в нерастворимые соединения, физико-химические методы (ионный обмен, обратный осмос), в результате которых наблюдается снижение концентрации загрязнителей до долей ПДК. Однако применение этих методов экономически нецелесообразно.

Для удаления соединений железа, марганца, сероводорода и других веществ возможно применение технологии очистки воды методом аэрации. Суть этого процесса заключается в искусственном создании интенсивного воздухообмена, вследствие которого происходит насыщение воды кислородом, что приводит к нормализации химического состава. Очистка шахтных вод от железа и марганца происходит в результате протекания окислительных процессов и перехода указанных веществ из растворимой в нерастворимую форму и удаление их в сооружениях механической очистки. Преимуществом данного метода очистки является безопасность для водных объектов (в воду не поступают химические вещества), процесс очистки может применяться для больших объемов шахтных вод и может быть применен в существующих очистных сооружениях после незначительной реконструкции.

В Донецкой Народной Республике возможно применение аэрационного метода очистки шахтных вод по аналогии со следующими технологиями очистки, позволяющими снизить концентрации вышеуказанных загрязняющих веществ, что нашло применение на шахтах Ростовской области:

- размещение погружных насосов в специально подготовленных скважинах, находящихся между поверхностью и затопленной выработкой;
- проведение аэрации в бетонных емкостях большого объема, в которые нагнетается воздух от компрессоров;
- применение каскадов прудов для дальнейшей очистки.

Применение вышеуказанных методов очистки позволит снизить значения концентраций железа и марганца до нормативов предельно допустимых концентраций.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Николин В.И. Охрана окружающей среды в горной промышленности / В.И. Николин, Е.С. Матлак — Текст: непосредственный // Донецк, — 1987. — 191 с.
2. Семенов А.А. Очистка шахтных вод/ А.А. Семенов — Текст: непосредственный // Новокузнецк, — 2009. — 113 с.
3. Долина Л.Ф. Современная техника и технологии для очистки сточных вод от солей тяжелых металлов / Л.Ф. Долина — Текст: непосредственный // Днепропетровск, — 2008. — 254 с.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ПРИБРЕЖНЫХ РЕКРЕАЦИОННЫХ ЗОН ВОСТОЧНОГО ПРИАЗОВЬЯ.

Д.А. Билан, М.В. Кравченко

ГОУВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

В данной работе рассмотрены вопросы обеспечения безопасной жизнедеятельности на прибрежных рекреационных зонах.

Ключевые слова: ПРИБРЕЖНЫЕ ТЕРРИТОРИИ, УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ, ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПЛЯЖЕЙ И АКВАТОРИИ МОРЯ.

In this paper, the issues of ensuring safe life in coastal recreational areas are considered.

Keywords: COASTAL TERRITORIES, WASTE DISPOSAL, POLLUTION OF BEACHES AND THE SEA AREA.

Актуальность проблемы. Изучая различные источники информации можно заметить, что вопросу практического обеспечения безопасной жизнедеятельности и очистке прибрежных территорий уделяется пока ещё недостаточно внимания.

Такую ситуацию нужно менять коренным образом, поскольку увеличивается количества аварийных зданий и сооружений в поселках, ухудшается состояние инфраструктуры. Также, важно изучение возможностей благоустройства и восстановления участков прибрежных территорий в рамках концепции развития территорий поселков городского типа, как зон отдыха республиканского масштаба. Рекреация – важнейшая составляющая социальной политики, ее актуальность в Донбассе в силу демографических и экологических особенностей и проблем последнего времени очевиднее, чем в других регионах.

Основное содержание. Традиционным местом отдыха жителей Донецкой Народной Республики является побережье Азовского моря. Все основные сооружения на этой территории построены в конце двадцатого века, ещё при СССР, когда активно работали шахты, заводы, другие промышленные предприятия, а пансионаты функционировали с полной загрузкой.

Сейчас же, поселки Седово, Обрыв и Холодное имеют заброшенный вид: дороги практически не ремонтируются, или просто отсутствуют, прибрежные территории засорены мусором, здания разрушены, и находятся в аварийном состоянии, отсутствует необходимая инфраструктура. Мест отдыха крайне недостаточно, а многие из них просто опасны. Для обеспечения безопасной жизнедеятельности в этих местах необходимо реализовывать комплексные подходы, прежде всего, касающиеся очистки территории при формировании прибрежных рекреационных зон.

Целью проведенной работы являлся анализ сложившейся ситуации и разработка предложений для обеспечения безопасной жизнедеятельности в процессе формирования прибрежных территорий, определение возможных путей решения проблемы, а также оценка эффективности их использования.

Были рассмотрены следующие основные вопросы, определяющие безопасность рекреационных зон:

- а) наличие опасных участков прибрежной полосы;
- б) состояние зданий и сооружений, в особенности, находящихся в аварийном состоянии и нарушающих визуальное-пространственное восприятие прибрежных территорий;
- в) отсутствие четкой структурированной пешеходной и автомобильной связи разных частей поселков;

г) загрязнение прибрежных территорий и прилегающей зоны моря в результате антропогенной деятельности человека и попадания в воду различных веществ, ухудшающих её качество, и негативно влияющих на экологию и состояние окружающей среды.

На береговых курортных территориях экологическое состояние определяется интегральным воздействием различных источников загрязнений, образующих сложный комплекс вредных и опасных веществ для человека. Эти вещества разными путями попадают в прибрежную зону моря (через поверхностные, подземные и речные стоки, из атмосферы и плавающих судов, непосредственно с бытовыми и промышленными стоками через глубоководные морские водовыпуски и т.п.).

Примерно 80-85% загрязнений поступает в береговую зону моря от источников, расположенных в прибрежной зоне [1].

Самый опасный мусор - пластиковые отходы, пролежавшие здесь довольно долгое время. К сожалению, на сегодняшний день при исследовании воздействия пластика на здоровье человека ограничиваются конкретными моментами жизненного цикла материала, часто рассматривая отдельные продукты и процессы. Но такой подход не позволяет оценить влияние пластика и его отходов на здоровье человека на каждом этапе жизненного цикла: от скважины до нефтеперерабатывающего завода, от полок магазинов до соприкосновения с руками, от свалок до загрязнения воздуха, воды и почвы [2]. Необходимы дальнейшие исследования и совершенствование технологий по переработки отходов.

Для создания безопасных условий при формировании прибрежных рекреационных зон необходимо предусмотреть:

1. максимальное возможное озеленение поселковых территорий, в том числе санитарно-защитных зон;
2. улучшение рекреационных условий проживания населения путем сохранения и создания зеленых зон, что имеет важнейшее значение для улучшения экологической обстановки и создания более привлекательного облика поселков;
3. развитие и благоустройство улично-дорожной сети в населённых пунктах и местах отдыха;
4. чёткое определение границ водоохранных зон и соблюдение в них установленного режима;
5. реконструкцию очистных сооружений г. Новоазовск и строительство централизованных систем хозяйственно-бытовой и ливневой канализаций.
6. разработку генеральной схемы санитарной очистки поселков Седово, Холодное и Обрыв, с учетом развития жилых и курортных территорий, где особое внимание нужно уделить вопросам, касающимся уборки пляжных территорий, дабы минимизировать загрязнение пляжей и акватории моря бытовым мусором.

Реализация предложенных выше мероприятий возможна при условии дальнейшего развития и совершенствования законодательной системы ДНР.

Для улучшения охраны прибрежных рекреационных территорий необходимо определить их четкие границы. Должны быть установлены и благоустроены в них места длительного и кратковременного отдыха населения. Необходима своевременная очистка данных территорий. Значительную роль играет проведение работ по расширению в городах и пригородных зонах площади зеленых насаждений, создание новых парков, садов, скверов.

При разработке проектов планировок для создания благоприятных микроклиматических условий необходимо выполнять основное градостроительное требование - архитектурно-планировочные решения по застройке кварталов принимать с учетом защиты территории от неблагоприятных ветров восточного и северо-восточного направлений, приносящих холодные и загрязненные воздушные массы, а также с учетом обеспечения достаточных условий аэрации на проектируемых территориях.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Дрейзис Ю.И., Видищева Е.В., Копырин А.С. Современные подходы к управлению качеством окружающей среды морских рекреационных территорий (на примере Краснодарского края) // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2020. – № 11-3. – С. 468-476; [Электронный ресурс] — Режим доступа: URL: <https://vaael.ru/ru/article/view?id=1450> — Текст: электронный.

2. Карпинская Н.В. Воздействие пластика на окружающую среду. // Материалы международной научно-практической конференции студентов учебных заведений технического и профессионального образования. – Петропавловск, 2021 – С. 97-103; [Электронный ресурс] — Режим доступа: URL: https://skppk.sova.ws/public/sova_sko_skppk/files/2021/5/20/200521_103517_nauka-i-tehnologii-v-obespechenii-ekologicheskoy-bezopasnostiputi-resh.pdf — Текст: электронный.

УДК 504.4.062.2:628.13(08)

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ВОДОХРАНИЛИЩА В ПАВОДОЧНЫЙ ПЕРИОД

И.Н. Борбот

Институт «Академия строительства и архитектуры» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского»

В данной статье рассмотрен вопрос управления водохранилищем в паводочный период с учетом безопасности подпорных сооружений, образующих водохранилище, а также безопасности населения и хозяйств прибрежной зоны водохранилища и речной долины на нижележащих участках.

Ключевые слова: ВОДОХРАНИЛИЩЕ, ЭКСПЛУАТАЦИЯ ВОДОХРАНИЛИЩА, РИСКИ, УЩЕРБ, ПАВОДОЧНЫЙ ПЕРИОД.

This article considers the issue of reservoir management during the flood period, taking into account the safety of retaining structures forming the reservoir, as well as the safety of the population and farms of the coastal zone of the reservoir and the river valley in the underlying areas.

Keywords: RESERVOIR, RESERVOIR OPERATION, RISKS, DAMAGE, FLOOD PERIOD.

Управление водохранилищем предполагает наличие балансового уравнения, в котором учитываются состояние объекта, приточная и расходная составляющие [1]. Однако, при прохождении паводка управление водохранилищем имеет ряд особенностей. Так, с одной стороны, необходимо минимизировать возможные негативные экологические последствия (экологические риски), а с другой стороны, максимально использовать водные ресурсы (максимизировать экономическую функцию полезности), в т.ч. минимизировать холостые сбросы воды в нижний бьеф (функция экономического риска).

Решение данной задачи предполагается на основе построения математической имитационной модели пропуска паводка, моделирование сценариев в наиболее неблагоприятные годы, многокритериальной оценки сценариев на основе функций риска – полезности, нахождение оптимальных режимов работы водохранилища на основе принципов многокритериальной оптимизации в условиях неопределенности.

Формализация математической модели состоит в определении составляющих балансовой модели и оценочных функций рисков. Динамика объекта описывается уравнением водного баланса [2].

Режим работы водохранилища должен предусматривать: безопасность подпорных сооружений, образующих водохранилище, а также безопасность населения и хозяйств прибрежной зоны водохранилища и речной долины на нижележащих участках; наиболее

целесообразный порядок обеспечения водой водопотребителей и водопользователей [3,4]. Наполнение водохранилищ естественного стока водой в Крыму происходит в основном в период весеннего и летнего паводков.

Задача управления состоит в поддержании нормального подпорного уровня $H_{нпу}$ в водохранилище, который обеспечивает два противоречивых требования: с одной стороны, гарантированную водоподачу потребителям, максимальное использование полезной емкости водохранилища в условиях дефицита водных ресурсов, минимизацию холостых сбросов; с другой стороны – безаварийную работу, особенно в период прохождения паводков.

При увеличении уровня воды H_p следует ожидать более рациональное использование объема водохранилища, уменьшения холостых сбросов, что экономически целесообразно. Однако, при этом происходит увеличение экологических рисков, в частности возникновение опасных ситуаций повреждения плотины, перелива через плотину с существенными экологическими, экономическими, социальными ущербами [5]. При снижении H_p увеличивается надежность работы плотины, как гидротехнического сооружения, однако при этом увеличиваются холостые сбросы, искусственно занижается аккумулирующая способность водохранилища.

В таких условиях возникает задача многокритериальной оптимизации H_p , которая осуществляется на основе анализа системы функций, отражающих экономические и экологические риски, принятия соответствующих решений.

Суммарный экономический ущерб от холостых сбросов оценивается функцией

$$F_{1\Sigma}(H_p) = \sum_{i=1}^n F_1^{(i)}(H_p), \quad (1)$$

где $F_1^{(i)}(H_p)$ - оценка ущерба в i -й год на основе имитационного эксперимента;

n – число лет.

Под эколого-экономическими рисками понимаются ущербы от сбросов с повышенными расходами, которые причиняют опасность для населения, хозяйств и застроек в речной долине на нижележащем участке. Эта функция определяется экспертным путем в долях к ущербу при определенном расходе (эти ущербы принимаются за единицу). Суммарный ущерб определяется функцией

$$F_{2\Sigma}(H_p) = \sum_{i=1}^n F_2^{(i)}(H_p), \quad (2)$$

где $F_2^{(i)}(H_p)$ - суммарная оценка ущербов в долях единицы, полученная в i -й год на основе имитационного эксперимента;

n – число лет.

Суммарная оценка ущерба в i -й год определяется с учетом интенсивности затопления и его продолжительности по формуле

$$F_2^{(i)}(H_p) = \sum_{k=1}^l \left(\mu_k \frac{R_k^{(i)}}{R} \right), \quad (3)$$

где R – максимально допустимый объем сбросов;

$R_k^{(i)}$ - суточный объем сбросов, вызывающий затопление (в i -й год в k -й момент времени);

μ_k – коэффициент, определяемый экспертным путем, учитывающий продолжительность сбросов, вызывающих подтопление (в случае продолжительности сброса более одних суток $\mu_k > 1$, при продолжительности одни сутки $\mu_k = 1$).

Анализ работы Симферопольского водохранилища показывает, что в ряде лет водохранилище не наполняется до уровня Н_{НПУ}, холостые сбросы отсутствуют, а зачастую существует значительный дефицит водных ресурсов. В таких условиях весь сток аккумулируется, экономический риск отсутствует, не существует и экологических рисков аварийных сбросов в нижний бьеф, подтопления и затопления нижележащих территорий, безопасности подпорных сооружений. Однако возникает риск дефицита водных ресурсов на хозяйственно-бытовое водоснабжение города, что вызовет необходимость переброски дополнительных водных ресурсов из других источников. Последнее обстоятельство указывает на важность эксплуатации Симферопольского водохранилища как объекта многолетнего регулирования стока.

В то же время, в многоводные годы наблюдается значительный приток в водохранилище в период февраль-апрель, связанный с резким потеплением и таянием снега в верховьях реки Салгир, а также выпадением существенных осадков. В эти периоды многоводных лет при управлении на практике проводятся существенные холостые сбросы.

При проведении имитационного моделирования для многоводного 2015 года суммарный приток воды в водохранилище составил 61281,0 тыс. м³. При проведении моделирования ограничивающим критерием для определения суточной величины сброса была пропускная способность набережной реки Салгир в городе Симферополь, которая составляет не более 30 м³/с.

Суммарная оценка ущерба по 2015 году определялась с учетом интенсивности затопления и его продолжительности, при этом в те периоды, когда сбросы равные максимальным продолжались шесть дней подряд коэффициент μ принимался равным 3, для двух дней $\mu = 1,5$, для одного дня $\mu = 1$. Полученная оценка ущерба для рассмотренного варианта поддерживаемого объема водохранилища составляет более 300 млн.руб.

Всего за 2022 год Симферопольское водохранилище получило 69 млн кубометров притока воды. Максимальный приток в Симферопольское водохранилище был в июне месяце 2022 г. и составлял более 150 кубометров в секунду. Пиковые показатели объема сброса воды из Симферопольского водохранилища в Салгир достигали 50 м³/сек. На такой объем сброса не рассчитана пропускная способность набережной реки Салгир, что привело к затоплению прилегающих территорий к руслу реки Салгир.

Прямой ущерб, нанесенный в результате чрезвычайной ситуации, сложившейся на территории Республики Крым в 2022 году из-за обильного выпадения осадков и подтопления территорий, составил порядка 12,5 млрд рублей.

Выводы. Проведенные на примере работы Симферопольского водохранилища расчеты показали, что если поддерживать объем водохранилища на отметке НПУ ($W = 36000$ тыс. м³), то объем холостых сбросов снижается на 4337 тыс. м³. Однако, в этом случае наблюдаются режимы, когда наполнение водохранилища приближается к отметке ФПУ ($W = 40000$ тыс. м³) и, если бы поступление воды в водохранилище таким же объемом продолжалось еще несколько дней, то последствия для города Симферополь были бы катастрофическими.

Для снижения вероятности эколого-экономических рисков, с одной стороны, и для максимального использования водных ресурсов в паводочный период, с другой стороны, рассматривается возможность строительства дополнительной аккумулирующей емкости выше ложа Симферопольского водохранилища.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Савичев О.Г. Управление водными ресурсами / О.Г. Савичев, О.Г. Токаренко;. Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – 118 с. Режим доступа:

URL:<https://portal.tpu.ru/SHARED/s/SAVICHEV/education/Tab2/Tab/UPWATERMAN2014.pdf>
— Текст: электронный.

2. Маркин В.Н., Матвеева Т.И. Управление водохозяйственными системами: учебное пособие/В.Н. Маркин, Т.И. Матвеева - М.: РГАУ-МСХА, 2015. - с.172 Режим доступа: URL: <http://elib.timacad.ru/dl/full/f08.pdf/download/f08.pdf> — Текст: электронный.

3. Пособие к Методике определения критериев безопасности гидротехнических сооружений (РД 153-34.2-21.342-00). М: ЦПТИиТО ОРГРЭС 2006 Режим доступа: URL: <https://files.stroyinf.ru/Data1/48/48852/> — Текст: электронный.

4. РД 03-417-01. Методические рекомендации по составлению Проекта мониторинга безопасности гидротехнических сооружений на поднадзорных Госгортехнадзору России производствах, объектах и в организациях. М: ПИО ОБТ 2002. Режим доступа: URL: <https://www.centrattek.ru/media/new/regulation/rd-03-417-01-metodicheskie-rekomendatsii-po-na-i-v.pdf> — Текст: электронный.

5. Захаров Р.Ю. Вопросы обеспечения экологической безопасности водохранилищ Республики Крым / Р.Ю. Захаров, Ю.А. Бардин— Текст: непосредственный // Экономика строительства и природопользования. 2020. № 4 (77). С. 10-16.

УДК 502.34

МЕЖДУНАРОДНО-ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРАВ ЧЕЛОВЕКА

Е.Д. Бублей, А.Е. Кусков

ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и государственной службы
при Главе Донецкой Народной Республики»

В статье рассматриваются международно-правовые основы обеспечения экологических прав человека.

Ключевые слова: ЭКОЛОГИЯ, МЕЖДУНАРОДНО-ПРАВОВЫЕ АКТЫ, ПРАВА ЧЕЛОВЕКА.

The article examines the international legal framework for ensuring environmental human rights.

Keywords: ECOLOGY, INTERNATIONAL LEGAL ACTS, HUMAN RIGHTS.

В современных условиях значительную актуальность приобретает исследование международно-правовых основ обеспечения экологических прав человека, которые сформировались как в рамках международного права прав человека, так и в пределах международного экологического права [2].

Постановка проблемы. История XX века связывается со значительным развитием международно-правового сотрудничества стран в разных сферах. Среди приоритетов сотрудничества государств на международном уровне целесообразно определить закрепление и обеспечение основных прав человека, включая экологические права.

На научном уровне вопросы закрепления, определения понятия и содержания экологических прав, в том числе отдельные аспекты закрепления и обеспечения экологических прав человека средствами международного права находятся в центре внимания как отечественных, так и зарубежных ученых, таких, как: В.И. Андрейцев, Г.И. Балюк, С.А. Балашенко, С.А. Боголюбов, С.М. Кравченко, Н.Р. Малышева, А.М. Солнцев и др.[3].

Целью статьи является исследование основных международно-правовых основ обеспечения экологических прав человека в системе международно-правового регулирования отношений по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности.

Одной из важнейших отраслей современного международного права есть права человека. Начиная с середины XX века с обострением значительных экологических проблем, признанием и закреплением основных прав человека, человечество осознало существующую взаимосвязь между состоянием окружающей среды и реализацией и обеспечением основных прав человека [1].

Окружающую среду можно отнести к вечным, бесценным благам для человека и человечества в целом. Окружающая среда выполняет в жизни и деятельности человека триединую функцию: экономическую, социальную и экологическую, учитывая, что ее компоненты могут выступать как основное средство производства, система расселения, пути размещения производительных сил, а также как источник, место и неотъемлемое условие человеческой жизнедеятельности, материальная основа существования и функционирования биологически взаимосвязанных природных ресурсов, экосистем [6].

Это создало предпосылки необходимости признания и закрепления экологических прав человека на уровне международно-правовых актов, что впервые произошло с одобрением государствами на Стокгольмской конференции ООН по проблемам окружающей среды в 1972 году Декларации по окружающей среде. В преамбуле Стокгольмской декларации отмечено, что как природная, так и созданная человеком окружающая среда имеют решающее значение для благосостояния и реализации основных прав человека, включая его право на жизнь.

Согласно первому принципу в Стокгольмской декларации закреплено право каждого человека на свободу, равенство и благоприятные условия жизни в окружающей среде. Это дает основания говорить о том, что в соответствии с декларацией закреплено право человека на благоприятную окружающую среду, которая является одним из фундаментальных прав человека и одним из основных принципов современного международного экологического права.

Начиная с 1972 года было принято несколько международно-правовых актов, которые в разной степени регулировали вопросы, связанные с признанием и обеспечением экологических прав человека. Так, в 1981 году была принята Африканская хартия прав и народов, закрепившая право всех народов на благоприятную для развития среду. В 1992 году на конференции ООН по проблемам окружающей среды была одобрена Декларация Рио-де-Жанейро по окружающей среде и развитию, в соответствии с которой было уточнено право человека на благоприятную окружающую среду в контексте концепции устойчивого развития [4].

Исследуя международно-правовые основы обеспечения экологических прав человека, на наш взгляд, целесообразно рассматривать их в более широком аспекте, не ограничиваясь рассмотрением только международно-правовых актов в области прав человека и международных соглашений, непосредственно закрепляющих экологические права. Рассмотрение международно-правовых основ обеспечения экологических прав человека в широком аспекте позволяет обратиться к анализу всего международно-правового регулирования в сфере охраны окружающей среды, использования природных ресурсов и обеспечения экологической безопасности.

Проблемам обеспечения и защиты экологических прав человека международное сообщество уделяет важное внимание, о чем свидетельствуют многочисленные международные экологические договоры и соглашения, деятельность международных экологических организаций. Достаточно показательна деятельность соответствующих специализированных органов ООН (например, международная конференция ООН по экологическим проблемам и т.д.).

Нормативные акты, на которые следует обратить внимание при исследовании проблем экологической безопасности и обеспечению экологических прав человека следующие: Декларация принципов, принятая на Стокгольмской конференции ООН по окружающей среде (1972 года), Декларация Рио-де-Жанейро по окружающей среде и развитию (1992 года), Конвенция о доступе к информации, участии общественности в процессе принятия

решений и доступа к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды (Орхус, Дания, 1998), Конвенция об охране и использовании трансграничных водотоков и международных озер (Хельсинки, 1992), Протокол по проблемам воды и здоровья к Конвенции об охране и использовании трансграничных водотоков и международных озер (Лондон, 1999), Конвенция о защите Черного моря от загрязнения (Бухарест, 1992) и протоколы к ней, Протокол о защите морской среды Черного моря от загрязнения из наземных источников, Протокол о сотрудничестве в борьбе с загрязнением морской среды Черного моря нефтью и другими вредными веществами в чрезвычайных ситуациях, Конвенция о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящиеся под угрозой уничтожения (1973 г.), Конвенция об охране дикой флоры и фауны и природных сред обитания в Европе (1979), Конвенция о сохранении мигрирующих видов диких животных (1979), Конвенция о сохранении морских живых ресурсов Антарктики (1980), Конвенция об охране биологического разнообразия (Рио-де-Жанейро, Бразилия, 1992), Базельская конвенция о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением (Базель, 1989 года), Протокол об ответственности и компенсацию за ущерб, причиненный в результате трансграничной перевозки опасных отходов и их удалением; Конвенция о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния (Женева, 1979), Киотский протокол к Рамочной конвенции ООН об изменении климата (Киото, Япония, 1999 года), Международная конвенция по вмешательству в открытом море в случае аварий, приводящих к загрязнению нефтью (Брюссель, 1969 года), Конвенция об предотвращении отходов и других материалов (Москва, Вашингтон, Лондон, Мехико, 1972), Конвенция о защите морской среды района Балтийского моря (Хельсинки, 1992), Конвенция о гражданской ответственности за ущерб от загрязнения нефтью в результате разведки и разработки минеральных ресурсов морского дна (Лондон, 1976), Картахенский протокол по биобезопасности к Конвенции о биологическом разнообразии (2000) [5].

Данный перечень международных экологических соглашений свидетельствует о достаточно высоком уровне развития и регулированности на международном уровне правоотношений в сфере охраны окружающей среды, использовании природных ресурсов и обеспечении возникающих между государствами международной или глобальной экологической безопасности.

Однако проведенный анализ международно-правовых экологических норм позволяет нам утверждать, что на современном этапе на международном уровне значительно расширились предметные сферы международно-правовой охраны. А именно, формируются отношения по обеспечению и защите прав человека на благоприятную окружающую среду, отношения по обеспечению международной или глобальной экологической безопасности, а не просто уменьшение негативного влияния.

Традиционно международное экологическое право рассматривается в пределах международного публичного права, но в последнее время появляются международные нормы (особенно в сфере регулирования осуществления экологически опасной деятельности), устанавливающие требования к деятельности, осуществляемой субъектами национального права. Данные нормы прямо не влияют на отношения, возникающие между субъектами национального права, но после ратификации государством этого международного соглашения, указанные нормы становятся частью национального законодательства, и соответственно, регулируют отношения между субъектами национального права, в том числе, и по обеспечению экологических прав человека[2].

Исследование международно-правовых основ обеспечения экологических прав человека позволяет прийти к выводу, что вся система международно-правовых предписаний и норм, регулирующих отношения в сфере охраны окружающей среды, использования и воспроизводства природных ресурсов и обеспечения экологической безопасности прямо или косвенно направлена на обеспечение и защиту экологических прав человека.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Боголюбов, С.А. Основы экологического права. Практикум. Учеб. пособие / С.А. Боголюбов — Текст: непосредственный // М.: Юрайт, 2017. – 258 с.
2. Ефимова, Е. И. Экологическое право России. Библиография (1958-2014). Учеб. пособие / Е.И. Ефимова — Текст: непосредственный // М.: Городец, 2017. – 848 с.
3. Зверева, А.И. Экологические преступления, посягающие на безопасность водных объектов: характеристика и разграничение со смежными деликтами: монография / Под ред. Ю.В. Грачевой — Текст: непосредственный // Москва: Проспект, 2019. - 200 с.
4. Клюкин, Б.Д. Теоретическое наследие ученых в области аграрного, земельного, природоресурсного и экологического права / Б.Д. Клюкин, М.И. Палладина, О.С. Колбасов — Текст: непосредственный // М.: РГ-Пресс, 2017. – 96 с.
5. Международное экологическое право: учебник / Т.Г. Авдеева, А.И. Алиев, Р.Р. Амирова — Текст: непосредственный // М.: Статут, 2012. – 639 с.
6. Солнцев, А. М. Современное международное право о защите окружающей среды и экологических правах человека / А.М. Солнцев — Текст: непосредственный // М.: Либроком, 2015. – 336 с.

УДК 628.3

ПРОБЛЕМЫ ОЧИСТКИ ШАХТНЫХ ВОД С ПОМОЩЬЮ ВОДНОГО ГИАЦИНТА

Ефремова М.Е., Дмитриенко В.А.
ИСОиП(филиал) ФГБОУ ВО ДГТУ в г. Шахты

В данной работе проводилась оценка эффективности очистки сточных вод с помощью эйхорнии в зависимости от таких лимитирующих факторов для функционирования высших водных растений, как температура, освещенность, время года. Проанализирован химический состав шахтных вод из коллектора. Проведена оценка эффективности очистки шахтных вод.

Ключевые слова: ЭЙХОРННИЯ, ВОДНЫЙ ГИАЦИНТ, ВЫСШИЕ ВОДНЫЕ РАСТЕНИЯ, ЗАГРЯЗНЯЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА, СТОЧНЫЕ ВОДЫ, ШАХТНЫЕ ВОДЫ, ОЧИСТКА.

In this work, the effectiveness of wastewater treatment with the help of eichornia was evaluated depending on such limiting factors for the functioning of higher aquatic plants as temperature, illumination, and time of year. The chemical composition of mine waters from the reservoir is analyzed. The efficiency of mine water treatment was evaluated.

Keywords: EICHORNIA, WATER HYACINTH, HIGHER AQUATIC PLANTS, POLLUTANTS, WASTEWATER, MINE WATERS, CLEARING.

Обеспечение населения земли водой в основном осуществляется из рек и озер, на долю которых приходится ничтожно малая часть водной оболочки Земли. К сожалению, в настоящее время деятельность людей оказывает негативное влияние на состояние гидросферы, поскольку экосистемы рек и озёр весьма чувствительны к антропогенным воздействиям.

Так как обводнёность горных пород осложняют работу горнодобывающих предприятий, то на поверхность откачиваются большие объёмы подземных вод, минерализация которых весьма значительна. В Ростовской области необходимость откачки воды из старых горных выработок сохранилась до настоящего времени, несмотря на прекращение деятельности угледобывающих предприятий ещё в 90-х годах XX века. Причём вода выносит из выработанных пространств большое количество оксидов железа, кальция, магния и других веществ, что приводит к загрязнению малых рек.

Проанализировав химический состав шахтных вод из коллектора, можно сделать вывод, что содержание кальция (Ca) превышает предельно допустимую концентрацию в 1,5-4 раза, концентрация магния (Mg) составляет 9,5-22 ПДК, оксид серы (SO₄) превышает нормативы в 350-540 раз. Большая часть загрязнения приходится на долю железа (Fe), так как превышение нормы в 760-3120 раз. В настоящее время бассейны малых рек практически утратили способность самоочищения, поэтому необходима глубокая очистка подземных вод.

С этой точки зрения, биологический метод очистки сточных вод с применением высших водных растений (ВВР) можно считать одним из лучших и эффективных. Водный гиацинт (эйхорния) поглощает и органические, и неорганические присутствующие в воде загрязнения, перерабатывая их в безобидные элементы. Эйхорния отличная или водный гиацинт – это теплолюбивое южное водное растение семейства Понтедериевые [1]. Потому вопрос её сохранности в зимний период является весьма актуальным, так как температура и освещенность существенным образом влияют на вегетацию эйхорнии.

Влияние сезона года на поглотительную способность эйхорнии рассмотрели в своей работе Холодова С.Н. и Рудиков Д.А. По результатам исследования, отмечено, что в летнее время наилучшим образом эйхорния поглощает фенол и нефтепродукты (в июне самый высокий процент очистки), однако в октябре очистка от фенола становится неэффективной [2].

Эффективность применения водного гиацинта при доочистке сточных вод изучено Абуовой Г.Б, Харламовой А.Э. и Сардиной А.С. В результате сделано заключение, что концентрация большинства загрязняющих веществ возрастает именно в теплый период, то есть в период интенсивной вегетации водного гиацинта [3].

В научной работе Жутова А.С, Рогачевой С.М и Губиной Т.И. отмечается, что из трех изученных растений наилучшие показатели обессоливания воды получены для эйхорнии, так как культивирование водного гиацинта в течение десяти дней при 20 °С приводит к снижению содержания солей на 6,3 %, а при температуре 24 °С – на 11,5 % [4].

Таким образом, анализ работ многих исследователей показывает целесообразность использования водного гиацинта для доочистки шахтных вод с целью снижения сброса солей в водоёмы.

С целью обеспечения вегетации в зимний период на кафедре «Строительство и техносферная безопасность» проводятся исследования по определению сохранности растений в отстойниках очистных сооружений бывшей шахты «Глубокая» в городе Шахты.

Объём откачиваемой воды составляет более 900 м³/час, температура +19°С не изменяется в течении всего года. В первом пруду температура редко снижается ниже +18°С. В результате моделирования в лабораторных условиях установлено, что растения длительное время сохраняются при температуре +17-18°С, но период освещения не должен быть менее 11 часов.

Также установлено, что в таких условиях Эйхорния не требовательна к питанию, необходимо только поддерживать уровень воды в ёмкостях. Для этого использовалась водопроводная вода. В таких условиях растения сохраняются почти до пяти месяцев. В тоже время растения, находившиеся в ёмкости с шахтной водой погибли в течение 1,5 месяцев (рис.1).



а



б

Рисунок 1— Вегетация эйхорнии в лабораторных условиях
а – в водопроводной воде, б – в очищенной шахтной вод

Отбор воды для эксперимента осуществлялся на выходе из четвёртого пруда-отстойника бывшей шахты «Глубокая». Это свидетельствует о том, что отсутствие питательных веществ и большое количество минеральных загрязнителей пагубно влияет на водный гиацинт.

Таким образом, проведённые исследования показывают, что при соблюдении температурного режима и освещённости, растения могут сохранять жизнеспособность весь зимний период года. Однако, потребуется разбавление шахтных вод бытовыми сбросами, снижающими концентрацию вредных для эйхорнии загрязнителей и содержащими питательные вещества.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Степанова С.А., Симонова Г.В. Водяной гиацинт – естественный водоочиститель / С.А. Степанова — Текст: непосредственный // Вестник СГУГиТ. – 2019. - № 1, т.24. – С. 264-267

2. Холодова С. Н., Рудиков Д. А. О возможности применения водного гиацинта для очистки загрязнённых вод / С.Н. Холодова, Д.А. Рудиков — Текст: непосредственный // Вода и экология: проблемы и решения. – 2019. – № 3(79). – С. 70-76.

3. Абуова Г. Б., Харламова А. Э., Сардина А. С. Эффективность применения водного гиацинта (*Eichornia crassipes*) при доочистке сточных вод/ Г.Б. Абуова, А.Э. Харламова, А.С. Сардина — Текст: непосредственный // Инженерно-строительный вестник Прикаспия: научно-технический журнал / Астрахань: ГАОУ АО ВО «АГАСУ». – 2022. – № 1 (39). – С. 33-37.

4. Жутов А.С., Рогачева С.М, Губина Т.И. Исследование возможности обессоливания водоема-охладителя Балаковской АЭС с помощью высших водных растений/ А.С. Жутков, С.М. Рогачева, Т.И Губина — Текст: непосредственный // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2010. – № 1(8), т.12. – С. 2125-2128.

УДК 628.166

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ВОДЫ

С.С. Евтушенко, Н.С. Подгородецкий

ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»,

В данной работе рассмотрен вопрос об обеззараживании питьевой воды хлором, озоном и ультрафиолетовым излучением. Изучение методов проведено с целью сравнения и выбора наиболее эффективного и универсального.

Ключевые слова: ХЛОРИРОВАНИЕ, ОЗОНИРОВАНИЕ, УЛЬТРАФИОЛЕТОВАЯ ДЕЗИНФЕКЦИЯ, БЕЗОПАСНОСТЬ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ.

In this paper, the issue of disinfection of drinking water with chlorine, ozone and ultraviolet radiation is considered. The study of the methods was carried out in order to compare and select the most effective and universal.

Keywords: CHLORINATION, OZONATION, ULTRAVIOLET DISINFECTION, SAFETY, EFFICIENCY.

Природная вода, как правило, не соответствует гигиеническим требованиям, предъявляемым к питьевой воде. Потребляемая человеком для питья, как и используемая на различных производствах, природная вода должна быть безопасной в санитарно – эпидемиологическом отношении, безвредной по своему химическому составу и иметь благоприятные органолептические свойства [1].

Методы обеззараживания, нашедшие применение в практике водоснабжения и водоотведения, условно можно разделить на три группы [2]:

- Химические;
- Физические;
- Физико-химические, а также в естественных и искусственных условиях.

Среди химических методов обеззараживания нашли своё применение методы обеззараживания воды с введением сильных окислителей, в качестве которых используют такие как хлор и озон [1].

Из физических методов обеззараживания эффективным считается ультрафиолетовое облучение.

Эффективность обеззараживания воды химическими и физическими методами во многом зависит от свойств воды, а также от биологических особенностей микроорганизмов, т.е. их устойчивости к этим воздействиям [1].

При обеззараживании питьевой воды хлором из поверхностных источников наиболее часто обнаруживают: хлороформ, четыреххлористый углерод, бромдихлорметан и дибромхлорметан, концентрация которых в несколько, а то и в десятки раз превышает допустимые ПДК [2].

Научные исследования показали, что только один процент хлора идет на обеззараживание, а остальные 99% расходуется на окисление и взаимодействие, главным образом, с органическими веществами [2].

Еще одна причина, из-за которой хлорирование нельзя считать универсальным методом обеззараживания – существование хлоррезистентной микрофлоры, относящаяся к микроорганизмам, которые являются стабильными контаминантами городских систем водоснабжения [2].

Озонирование воды все чаще находит применение при обеззараживании питьевой воды, позволяя одновременно достигнуть обесцвечивания, окисления железа и марганца, устранения привкуса и запаха воды и обеззараживания за счет весьма высокой окисляющей способности озона [3].

Достоинства этого метода обработки воды: в воду обычно не вносятся посторонние химические реагенты, а продукт восстановления озона – кислород.

Наиболее экономичный промышленный метод получения озона – пропускание воздуха или кислорода через генератор озона (озонатор), где происходит электрический высоковольтный разряд (5000-25000 В) [3].

При повышенном бактериальном загрязнении водоисточника или при наличии в нем патогенных микроорганизмов, энтеровирусов и цист лямблий, устойчивых к действию традиционного хлорирования, озон особенно эффективен. Озон гораздо более сильный окислитель, чем хлор (при применяемых дозах того или другого реагента). По быстродействию озон эффективнее хлора: обеззараживание происходит быстрее в 15-20 раз. На споровые формы бактерий озон действует разрушающе в 300-600 раз сильнее хлора. С гигиенической точки зрения, озонирование – один из лучших способов обеззараживания питьевой воды. При высокой степени обеззараживания оно обеспечивает ее наилучшие органолептические показатели и отсутствие высокотоксичных и канцерогенных продуктов в очищенной воде. Существенный недостаток метода – отсутствие длительного пролонгированного действия, в отличие от хлорирования [3].

Метод озонирования технически сложен, требует больших расходов электроэнергии и использования сложной аппаратуры, которой нужно высококвалифицированное обслуживание [3].

Необходимо учитывать некоторые особенности озонирования. Прежде всего, нужно помнить о быстром разрушении озона, то есть отсутствии такого длительного действия, как у хлора. Озонирование может вызвать (особенно у высокоцветных вод и вод с большим количеством «органики») образование дополнительных осадков, поэтому нужно предусматривать после озонирования фильтрацию воды через активный уголь. В

результате озонирования образуются побочные продукты включающие: альдегиды, кетоны, органические кислоты, броматы (в присутствии бромидов), пероксиды и другие соединения. При воздействии на гуминовые кислоты, где есть ароматические соединения фенольного типа, может появиться и фенол. Некоторые вещества стойки к озону. Это недостаток преодолевается введением в воду перекиси водорода по технологии фирмы «Дегремон» (Франция) в трехкамерном реакторе[3].

При методе ультрафиолетовой дезинфекции бактерицидное действие УФ лучей объясняется происходящим под их воздействием фотохимическими реакциями в структуре молекулы ДНК и РНК, составляющими универсальную информационную основу механизма воспроизводимости живых организмов. Результат этих реакций - необратимые повреждения ДНК и РНК. Кроме того, действие ультрафиолетового излучения вызывает нарушения в структуре мембран и клеточных стенок микроорганизмов. Всё это в конечном итоге приводит к их гибели[3].

УФ-стерилизатор представляет собой металлический корпус, внутри которого находится бактерицидная лампа. Она, в свою очередь, помещается в защитную кварцевую трубку. Вода омывает кварцевую трубку, обрабатывается ультрафиолетом и обеззараживается. В одной установке может быть несколько ламп. В настоящее время для обеззараживания воды применяется два основных типа ламп: ртутные газоразрядные лампы низкого (ЛНД) и высокого (ЛВД) давления. Современные конструкции ламп обеспечивают необходимую мощность излучения на длине волны 253,7нм, и этой мощности достаточно, чтобы в течении 3-5 с бактерицидное действие было максимальным: эффективность уничтожения бактерий и вирусов – 99,9%. В настоящее время разработана новая серия УФ-ламп – амальгамных низкого давления повышенной мощности (до 200-350 Вт), не содержащих свободной ртути. Эта конструкция ламп позволяет создавать компактные УФ-системы большой производительности до 3000 м³/ч питьевой воды[3].

При прохождении через воду УФ-излучение ослабевает вследствие эффектов поглощения и рассеяния. Для оперативного санитарного и технологического контроля эффективности и надежности обеззараживания воды ультрафиолетом, как и при хлорировании и озонировании, применяется определение бактерий кишечной палочки (БГКП). Их использование для контроля качества воды, обработанной ультрафиолетом, основывается на том, что основной вид этой группы бактерий Е-коли обладает одним из самых больших коэффициентов сопротивляемости к этому типу воздействия в общем ряду интробактерий, в том числе и патогенных. Опыт применения ультрафиолета показывает: если в установке доза облучения обеспечивается не ниже определенного значения, то гарантируется устойчивый эффект обеззараживания[3].

Достоинства метода:

- наименее «искусственный» - ультрафиолетовые лучи;
- универсальность и эффективность поражения различных микроорганизмов – УФ-лучи уничтожают не только вегетативные, но и спорообразующие бактерии, которые при хлорировании обычными нормативными дозами хлора сохраняют жизнеспособность;
- физико-химический состав обрабатываемой воды сохраняется;
- отсутствие ограничения по верхнему пределу дозы;
- не требуется организовывать специальную систему безопасности, как при хлорировании и озонировании;
- отсутствуют вторичные продукты;
- не нужно создавать реагентное хозяйство;
- оборудование работает без специального обслуживающего персонала;
- в соотношении «качество обеззараживания – цена» метод лучше других.

Недостатки метода:

- падение эффективности при обработке плохо очищенной воды (мутная, цветная вода плохо «просвечивается»);

- периодическая отмывка ламп от налетов осадков, требующаяся при обработке мутной и жесткой воды;
- отсутствует «последствие», то есть возможность вторичного (после обработки излучением) заражения воды[3].

Результаты сравнения методов:

- Каждая из трех технологий, если она применяется в соответствии с нормами, может обеспечить необходимую степень инактивации бактерий, в частности, по индикаторным бактериям группы кишечной палочки и общему микробному числу.
- По отношению к цистам патогенных простейших высокую степень очистки не обеспечивает ни один из методов. Для удаления этих микроорганизмов рекомендуется сочетать процессы обеззараживания с процессами уменьшения мутности.
- Озон и ультрафиолет имеют достаточно высокий вируцидный эффект при реальных для практики дозах. Хлорирование менее эффективно по отношению к вирусам.
- Технологическая простота процесса хлорирования и недефицитность хлора обуславливают широкое распространение именно этого метода обеззараживания.
- Метод озонирования наиболее технически сложен и дорогостоящ по сравнению с хлорированием и ультрафиолетовым обеззараживанием.
- Ультрафиолетовое излучение не меняет химический состав воды даже при дозах, намного превышающих практически необходимые. Хлорирование может привести к образованию нежелательных хлорорганических соединений, обладающих высокой токсичностью и канцерогенностью. При озонировании также возможно образование побочных продуктов, классифицируемых нормативами как токсичные – альдегиды, кетоны и другие преобразования электрической энергии в бактерицидную.
- Ультрафиолетовое излучение убивает микроорганизмы, но «образующиеся осколки» (клеточные стенки бактерий, грибков, белковые фрагменты вирусов) остаются в воде. Поэтому рекомендуется последующая тонкая фильтрация.
- Только хлорирование обеспечивает консервацию воды в дозах 0,3-0,5 мг/л, то есть обладает необходимым длительным действием[3].

Выбор метода, оценка экономической целесообразности применения того или иного метода обеззараживания воды определяется источником водоснабжения, составом воды, типом установленного оборудования водопроводной станции и ее местоположением (удаленностью от потребителей), стоимостью реагентов и оборудования дезинфекции [1].

Важно понимать – ни один из методов обеззараживания не является универсальным и самым лучшим. Каждый метод обладает своими достоинствами и недостатками[1].

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Хохрякова Е.А. Современные методы обеззараживания воды / Е.А. Хохрякова – Текст: непосредственный // Современные методы обеззараживания воды. Техническая литература. Москва, - 2014.-55с.

2. Долина Л.Ф. Новые методы и оборудование для обеззараживания сточных вод и природных вод / Л.Ф. Долина — Текст: непосредственный // Новые методы и оборудование для обеззараживания сточных вод и природных вод. – Днепропетровск: Континент, 2003.- 218с

3. Беликова С.Е. Водоподготовка: Справочник для профессионалов / С.Е. Беликова — Текст: непосредственный // Водоподготовка: Справочник для профессионалов. Под ред. д.т.н., действительного члена Академии промышленной экологии С.Е. Беликова. Москва: Аква-Терм, 2007. – 240 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ И ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ РЕГИОНА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

М.И. Ежелева, Д.О. Ластков, М.П. Романченко

ГОО ВПО «Донецкий национальный медицинский университет им. М.Горького»

Анализ данных гигиенического мониторинга в течение 2010-2020 гг. свидетельствует о том, что в военный период в ДНР отмечается снижение уровней загрязнения атмосферного воздуха, ухудшение качества воды источников водоснабжения и водных объектов; но не наблюдается, как правило, значимых различий показателей почвы по сравнению с довоенным. Обоснован негативный прогноз последующей динамики качества воды и характеристик почвы при отсутствии профилактических мероприятий. Заболеваемость, распространенность болезней и смертность населения г. Донецка коррелируют с содержанием тяжелых металлов в почве. Инфаркт миокарда и железodefицитную анемию следует признать экологически зависимым заболеванием, причем стресс-индуцированные состояния у населения усугубляют действие экологических факторов риска.

Ключевые слова: ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА – ВОЗДУХ, ВОДА, ПОЧВА; ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ; ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ, СМЕРТНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ

Analysis of hygienic monitoring data during 2010-2020 indicates that during the war period in the DPR there is a decrease in the levels of air pollution, deterioration of water quality in water supply sources and water objects; but, as a rule, no significant differences in soil parameters are observed in comparison with the pre-war level. The negative forecast of the subsequent dynamics of water quality and soil characteristics in the absence of preventive measures has been substantiated. The morbidity, prevalence of diseases and mortality in the population of Donetsk is correlated with content of soil' heavy metals. Myocardial infarction and iron-deficient anaemia should be recognized as an environmentally dependent disease when stress-induced states in the population due to ongoing hostilities exacerbate the effect of environmental risk factors.

Keywords: ENVIRONMENT – AIR, WATER, SOIL; HEAVY METALS; POPULATION MORBIDITY, MORTALITY

Цель исследования состояла в оценке и прогнозе экологических рисков и их влияния на показатели состояния здоровья населения Донбасса в условиях последствий военного и эпидемического дистресса.

Гигиеническая оценка изменений показателей загрязнения окружающей среды проводилась по 2-м временным периодам: довоенному (2010-2013 гг.) и военному (2014-2020 гг.). Проведен анализ официальных статистических данных Республиканского центра санитарно-эпидемиологического надзора Государственной санитарно-эпидемиологической службы ДНР по уровням загрязнения атмосферного воздуха, по хозяйственно-питьевому водоснабжению и состоянию водных объектов в местах водопользования населения, по характеристикам состояния почвы в Донецкой области (Донецкой Народной Республике) за 2010-2020 гг. Всего проанализировано около 214 тыс. проб атмосферного воздуха, в т.ч. на соли тяжелых металлов (ТМ) – около 28 тыс. проб; более 98 тыс. проб из источников хозяйственно-питьевого водоснабжения; около 13 тыс. проб из водных объектов; более 76 тыс. проб почвы. При сравнительном гигиеническом ранжировании районов г. Донецка учитывалась концентрация 12 ТМ и металлоидов в почве, рассчитывалась кратность превышения ПДК (в случае отсутствия таковой – кратность превышения фоновых показателей).

Рассчитаны средние показатели состояния здоровья населения региона и г. Донецка (по районам) за 4 периода: довоенный (2010-2013 гг.), военный переходный – период

активных боевых действий (2014-2016 гг.), военный стабильный (2017-2019 гг.), период пандемии COVID-19 (2020-2021 гг.). Выполнен сравнительный анализ показателей состояния здоровья (заболеваемость, распространенность болезней и смертность, в т.ч. по нозологиям) населения ДНР на основании официальных статистических материалов «Показатели здоровья населения и деятельности учреждений здравоохранения» Донецкой области (2010-2013 гг.) и ДНР (2014-2021 гг.) по территориальному, возрастному и гендерному признакам. Для расчета интенсивных показателей по районам и городу в целом использовались официальные учетно-статистические документы (Ф.12 и др.), данные о среднегодовой численности различных групп населения, которое обслуживалось учреждениями здравоохранения.

Статистическая обработка проведена общепринятыми параметрическими методами с помощью лицензионного пакета прикладных программ MedStat. Различия между показателями довоенного и военных периодов, возрастными и гендерными группами, городскими районами оценивались методом множественных сравнений Шеффе. Рассчитаны коэффициенты корреляции ($p < 0,05$) между показателями здоровья и максимальной кратностью превышения концентрации тяжелых металлов в почве каждого района.

Показано, что в военный период, как правило, наблюдается достоверное улучшение качества атмосферного воздуха, в т.ч. по 19 основным показателям (из 118 изученных), что проявляется в уменьшении удельного веса проб, превышающих ПДК, и снижении среднесуточной концентрации загрязнителей при уменьшении количества отобранных проб. Это обусловлено падением производственных мощностей и снижением автомобильного трафика, что привело к уменьшению валового объема выбросов в атмосферу. Прогноз последующей динамики качества воздушной среды при эффективности очистных сооружений на возобновляющих работу промышленных предприятиях – позитивный. В военный период наблюдалось ухудшение качества воды в большинстве источников водоснабжения и водных объектов: по санитарно-химическим показателям – в водопроводной сети ($p < 0,05$), в коммунальных водопроводах ($p < 0,01$), в т.ч. из открытых водоемов ($p < 0,05$); по микробиологическим показателям ($p < 0,05$), в т.ч. в сельских водопроводах ($p < 0,01$), а также по содержанию нитратов и коли-форм. Прогноз последующей динамики качества питьевой воды без дополнительной обработки – негативный. В военный период, как правило, не наблюдалось значимых различий показателей почвы по сравнению с довоенным. Следует отметить улучшение санитарно-химических показателей почвы в зоне влияния транспортных магистралей ($p < 0,05$), санитарно-химических и гельминтологических показателей почвы жилой зоны в целом ($p < 0,01$) при ухудшении гельминтологических показателей почвы детских площадок ($p < 0,05$). Прогноз последующей динамики может быть негативным без реализации «Концепции обращения с отходами производства и потребления в Донецкой Народной Республике» [1]. Проведенный анализ обусловил выбор для дальнейших исследований почвы как наименее мигрирующего объекта окружающей среды. Показатели загрязнения почвы минимально вариабельны и определяют степень загрязнения воды и пищевых продуктов. По данным Всемирной организации здравоохранения от 80 до 95% ксенобиотиков поступает в организм человека по трофическим цепочкам из почвы с растительной пищей и продуктами животного происхождения. В качестве загрязнителя-модели использовались ТМ, период полувыведения которых из почвы составляет от десятков до тысяч лет.

Заболеваемость и распространенность болезней у взрослого населения определяют жители городов, в первую очередь г. Донецка, а среди детского и подросткового населения в течение довоенного и военного переходного периодов – сельские районы. Для населения ДНР, городов и г. Донецка ранговое распределение возрастных групп по уровню заболеваемости остается неизменным: максимальные показатели отмечаются у детей и подростков, минимальные уровни в ДНР – у лиц пенсионного возраста. Ранговое распределение возрастных групп по уровню распространенности не меняется в военные

периоды: максимальные показатели наблюдаются у взрослого женского населения и подростков, минимальные – у детей; максимальные уровни в ДНР определяются у лиц пенсионного возраста. На протяжении всех периодов максимальные показатели распространенности и заболеваемости инфарктом миокарда и железодефицитными анемиями, смертности от инфаркта в г. Донецке отмечаются в самом загрязненном районе, минимальные – в условно чистом районе, причем разница ($p < 0,01$) в военные периоды увеличивается [2]. Загрязнение окружающей среды ТМ (достоверная корреляция с содержанием в почве Pb, Cd, Zn, Cu, P и др.) является важным фактором риска для здоровья взрослого (в первую очередь, работающего) населения [3, 4], указанные нозологии следует признать экологически зависимыми заболеваниями. Стресс-индуцированные состояния у населения вследствие продолжающихся боевых действий усугубляют действие экологических факторов риска. Установлены 4 типа динамики показателей смертности населения ДНР и основные причины роста смертности в период пандемии COVID-19. Достоверно самые большие уровни смертности (в т.ч. младенческой) отмечаются в загрязненных окраинных районах, в первую очередь, оказавшихся в зоне боевых действий; самые низкие наблюдаются в центральных районах города. Ведущий фактор риска – последствия военного и эпидемического дистресса на фоне загрязнения окружающей среды.

Всем группам населения, проживающим в экокризисном регионе, рекомендовано превентивное питание, в частности, индивидуальная пектинопрофилактика, что позволит превратить алиментарные факторы риска (некачественный рацион, экологически «грязные» продукты) в факторы оздоровления (детоксикация тяжелых металлов, повышение резистентности организма к последствиям стресс-индуцированных состояний из-за боевых действий, эпидемических вспышек и др.).

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Романченко М.П., Ластков Д.О., Ежелева М.И. Изменения характеристик состояния почвы в период локального военного конфликта / М.П Романченко, Д.О Ластков, М.И Ежелева — Текст : непосредственный // Университетская клиника. –2021. –№3(40). – С. 12-19.

2. Ластков Д.О., Ежелева М.И., Болотов А.А. Особенности и закономерности сердечно-сосудистой патологии у населения Донбасса в современных условиях / Д.О Ластков, М.И Ежелева А.А Болотов — Текст: непосредственный // Архив клинической и экспериментальной медицины. –2020. – Т.29, №4. – С. 360-368.

3. Игнатенко Г.А., Ластков Д.О., Дубовая А.В. Медико-экологические аспекты здоровья человека / Г.А. Игнатенко, Д.О Ластков А.В Дубовая, Е.И. Евтушенко, Д.А. Госман, М.И Ежелева — Текст: непосредственный // Влияние загрязнения окружающей среды на состояние здоровья населения: взаимосвязь дисэлементоза с различной патологией сердечно-сосудистой системы: монография. – Чита: ЗабГУ, 2021. – С.47-60.

4. Агарков В.И., Грищенко С.В., Коровина В.П. Болезни системы кровообращения среди населения урбанизированного региона. / В.И Агарков, С.В. Грищенко, В.П Коровина — Текст: непосредственный// Донецк: Норд-Пресс; 2004. – 164 с.

УДК 504.055

НЕДОПУСТИМОСТЬ ШУМОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ В ПОМЕЩЕНИЯХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

С. А. Геппель

ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет»

В данной работе рассмотрено влияние внешних источников шума на человека и окружающую среду, исключение шумового загрязнения в жилых помещениях зданий,

перечислены необходимые мероприятия по обеспечению высокого акустического качества помещений, защиты от шума и создание шумовой экологии в жилых зданиях. Данные вопросы решаются на стадии проектирования, применяя современные наружные ограждающие конструкции, шумозащитные окна и эффективные экологичные теплоизоляционные и звукоизоляционные материалы. Проведен анализ воздействия уличного шума на жилые помещения и выполнены замеры уровня звука в помещениях новых жилых комплексов города Ростова-на-Дону.

Ключевые слова: ШУМ, ШУМОВОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ, ЗАЩИТА ОТ ШУМА, ЭКОЛОГИЯ, ШУМОЗАЩИТНЫЕ ОКНА, ЗВУКОИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ, УРОВЕНЬ ЗВУКА

This paper examines the impact of external noise sources on humans and the environment, the exclusion of noise pollution in residential buildings, lists the necessary measures to ensure high acoustic quality of premises, noise protection and the creation of noise ecology in residential buildings. These issues are solved at the design stage, using modern external enclosing structures, noise-proof windows and effective eco-friendly thermal insulation and sound insulation materials. The analysis of the impact of street noise on residential premises was carried out and sound level measurements were performed in the premises of new residential complexes in the city of Rostov-on-Don.

Keywords: NOISE, NOISE POLLUTION, NOISE PROTECTION, ECOLOGY, NOISE-PROOF WINDOWS, SOUND INSULATION MATERIALS, SOUND LEVEL

В современном мире люди ежедневно подвергаются негативному воздействию повышенного шума. Эта проблема носит глобальный характер, и является одной из основных причин акустического загрязнения в больших городах. Загрязнения окружающей среды бывают природными и антропогенными, которые в свою очередь подразделяются на биологические, химические, физические и механические [3, с. 92]. В строительной сфере играют большую роль физические и механические загрязнения окружающей среды. Физические загрязнения бывают шумовыми, возникающими из-за превышения интенсивности шума, в основном, вследствие движения транспорта и работы предприятий. Механическое загрязнение характерно для строительства, а также производства строительных материалов.

При проектировании жилых зданий в центральных и исторических районах крупных городов необходимо учитывать факторы, снижающие звуковое давление, а также соблюдать рекомендации и нормирование по защите от шума и звукоизоляции. В соответствии с нормативными требованиями для обеспечения комфортной акустической среды проводятся расчеты ожидаемых уровней звука у фасадов жилых зданий с нормируемыми уровнями звука, расчеты по оценке шумового режима в помещениях зданий, порядок выбора и применения различных методов и средств для снижения расчетных или фактических уровней звука до требуемых норм [5].

Для исключения шумового загрязнения и достижения требуемых значений по защите от шума помещений, для обеспечения оптимальных параметров микроклимата, комфортного состояния человека в помещении и экологической безопасности, на стадии проектирования необходимо провести одновременно теплотехнические расчеты и расчеты по шумозащите и сделать анализ выбора тех или иных материалов [1]. Выбор строительных материалов должен быть направлен на качество, долговечность зданий и являться безопасными для здоровья человека. Особое внимание уделяется экологии современных акустических материалов. В строительстве очень популярны волокнистые виды утеплителей, являющиеся звукоизоляционными и теплоизоляционными материалами, но при проектировании жилых зданий следует избегать виды волокнистых материалов, имеющих в составе фенолформальдегидные смолы, которые вредны для здоровья человека и имеют негативную оценку некоторых здравоохранительных организаций.

Проведено исследование, расчеты и замеры уровней звука в помещениях жилых комплексов, расположенных в историческом центре города Ростова-на-Дону по улице Максима Горького, где кроме автодороги движутся трамваи, которые создают дополнительный шум и вибрацию. Для исследования выбраны жилые комплексы: ЖК «Бристоль»; ЖК «Атлант»; ЖК «Чехов»; ЖК «Максим Горький» (Рис.1).



Рисунок 1 – Жилые комплексы в городе Ростове-на-Дону (фото автора):
а) ЖК «Бристоль», ул. М. Горького, 120; б) ЖК «Атлант», ул. М. Горького, 130;
в) ЖК «Чехов», ул. М. Горького, 154; г) ЖК «Максим Горький», ул. М. Горького, 256.

Здания жилых комплексов расположены близко к автодороге. Согласно нормативным документам в условиях тесной застройки, когда расстояние от оси ближайшей к расчетной точке полосы движения транспорта менее 7,5 м, допускается определять шумовую характеристику транспортного потока на расстоянии не ближе одного метра от стен ближайших зданий и др. сооружений или от элементов рельефа, отражающих звук [5]. Замеры были проведены прибором шумомер «Октава-110А» в расчетных точках на расстоянии 1 м от наружных стен каждого жилого здания во время движения трамваев, где уровень звука составил 85-89 дБА, что не удовлетворяет нормам. Затем были проведены замеры уровней звука в жилых помещениях.

Фасады жилого комплекса премиум-класса «Бристоль» выполнены из керамического кирпича, произведенного на бельгийском заводе международного концерна Wienerberger AG и имеют мультифункциональное витражное остекление британской марки Pilkington™, стеклопакеты которого выполнены из низкоэмиссионного стекла, повышающего энергоэффективность и шумозащиту. На нижних этажах здания расположены магазины и офисы, следовательно, замеры проводились на 8-ом этаже в жилой квартире, где уровень звука составил 36 дБА.

В жилом комплексе бизнес-класса «Атлант» наружные стены выполнены из газоблоков, утеплителя, кирпичной облицовки и установлены шумозащитные окна, снабженные специальными вентиляционными устройствами с глушителями шума, а также окна с двойными стеклами, что снижает интенсивность шума в два раза [2, с. 25]. Замеры проводились на 4-ом этаже в квартире, где уровень звука составил 38 дБА.

Для жилого комплекса премиум-класса «Чехов» в проекте были предусмотрены конструкции наружных стен, используя систему шведской технологии навесных вентилируемых фасадов Magtogos. Инновационный подход к обеспечению энергетического баланса здания прослеживается в использовании пластиковых окон Schuco от немецкого производителя, а профильные системы изготовлены по собственной рецептуре компании-застройщика «Сигма» и отличаются звукоизоляционными и теплоизоляционными свойствами. В жилой квартире на 4-ом этаже уровень звука составил 37 дБА.

В жилом комплексе бизнес-класса «Максим Горький» использованы стеклопакеты с двумя шумозащитными стеклами и наружные стены, выполняющие одновременно

шумозащитные и теплозащитные качества. Замеры проводились в жилой квартире на 3-ем этаже, где уровень звука составил 39 дБА.

Во всех приведенных выше жилых комплексах на стадии проектирования были проведены необходимые расчеты, в том числе, по шумозащите наружных стен. Также, были выбраны качественные шумозащитные окна, следствием чего, явилось, что в помещениях жилых квартир при закрытых окнах с использованием функции микропроветривания, эквивалентное значение уровня звука не превышает 40 дБА и максимальное значение уровня звука не превышает 55 дБА [4].

В последнее время в проектировании появляется все больше проектов, основанных на защите окружающей среды и здоровья человека. Реализация данной темы обусловлена применением комплексного подхода при строительстве зданий, уменьшением энергозатрат при эксплуатации зданий, использованием более современных технологий и экологичных строительных материалов, а также защитой от шумового загрязнения жилых зданий и архитектурных объектов.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Геппель С.А. Защита жилых зданий от внешних источников шума специальными шумозащитными конструкциями — Текст: непосредственный / Электронный научный журнал «Инженерный вестник Дона». №12. (2021).

2. Леденев В.И., Матвеева И.В. О комплексных исследованиях оконных заполнений как элементов оболочки здания по условиям обеспечения ими светового, инсоляционного, теплового, шумового режимов и электромагнитной безопасности в гражданских зданиях — Текст: непосредственный // Приволжский научный журнал. 2017. № 1 (41). С. 20-26.

3. Тетиор А.Н. Экология городской среды: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / А.Н. Тетиор — Текст: непосредственный //М.: Издательский центр «Академия», 2013. — 4-е изд., перераб. и доп. — 352 с.

4. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

5. СП 276.1325800.2016 «Здания и территории. Правила проектирования защиты от шума транспортных потоков» — Текст: непосредственный.

УДК 628.477

ПРОБЛЕМЫ ЗАХОРОНЕНИЯ ОТХОДОВ ТЕХНОСФЕРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

В.О. Гранкина, Е.А. Трошина
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

В докладе рассмотрены проблемы, связанные с захоронением отходов техносферного производства. Выявлено, что места для захоронения твердых бытовых отходов находятся не в соответствующем состоянии с установленными правилами, а некоторые и вовсе не подлежат захоронению.

Ключевые слова: ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ, ПРОМЫШЛЕННЫЕ ОТХОДЫ, ЗАХОРОНЕНИЕ, ТБО

The report discusses the problems associated with the disposal of waste from technosphere production. It was revealed that the places for the disposal of solid household waste are not in an appropriate condition with the established rules, and some are not subject to burial at all.

Keywords: WASTE RECYCLING, INDUSTRIAL WASTE, BURIAL, SHW

Как известно, проблемы обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия страны являются одним из важнейших аспектов национальной безопасности в области охраны здоровья населения. А недостатки в утилизации, переработке и захоронении токсичных промышленных отходов обостряют неблагоприятную санитарно-эпидемиологическую обстановку [1].

Одной из проблем в этой области считается сам метод захоронения, уже признанный в мире недостаточно эффективным. Это обусловлено тем, что органические материалы не разлагаются длительное время, а некоторые компоненты отходов, проникая в окружающую среду через грунт, разлагаясь, выделяют вредные вещества, попадающие в грунтовые воды, атмосферу, и наносят тем самым непоправимый вред экологии, а, следовательно, и человеку.

Проблема обращения с опасными промышленными отходами (ОПО) и захоронения их представляет сложную экологическую и технологическую задачу.

По экспертным оценкам величина опасных промышленных отходов в России составляет от 80 до 100 миллиардов тонн, из них более 17 миллионов тонн представляют собой особо опасные промышленные отходы (ООПО), которые не могут быть переработаны и требуют незамедлительного и окончательного захоронения, желательно подземного.

Считается, что примерно 20-25 % отходов может быть переработано и заново использовано в промышленности.

Значительную проблему представляет бытовой мусор, объёмы которого постоянно растут из-за непринятия мер по его утилизации, Установлено, что примерно 60 % объёмов работ по утилизации бытового мусора приходится на его сортировку [1].

На сегодняшний день известно несколько основных способов переработки отходов, при этом захоронение остается одним из основных. Согласно ФЗ «Об отходах производства и потребления» под захоронением отходов понимается изоляция отходов, не подлежащих дальнейшему использованию, в специальных хранилищах в целях предотвращения попадания вредных веществ в окружающую природную среду.

При этом отходы производства и потребления – это остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, иных изделий или продуктов, которые образовались в процессе производства или потребления, а также товары, утратившие свои потребительские свойства [2].

Учитывая высокую химическую и санитарно-эпидемиологическую опасность неорганизованного складирования и хранения ТБО, перед выбором площадки для такого складирования необходимо тщательно рассмотреть ряд вопросов: особенности местности, рельеф местности, особенности геологического строения земных слоев предполагаемого места складирования и хранения ТБО, преобладающую розу ветров, особенности окружающего природного ландшафта.

Неудовлетворительная ситуация с использованием, обезвреживанием и размещением промышленных и бытовых отходов обусловлена рядом объективных причин. Прежде всего, это крайне недостаточное финансирование строительства установок по обезвреживанию и использованию отходов, объектов их размещения, а также реконструкции либо рекультивации существующих объектов размещения отходов, ликвидации несанкционированных мест их размещения.

В связи с недостаточным количеством полигонов для складирования и захоронения промышленных отходов широко распространена практика размещения промышленных отходов в местах неорганизованного складирования (несанкционированные свалки), что представляет особую опасность для окружающей среды. Объёмы размещения токсичных отходов на несанкционированных свалках постоянно растут [2].

Атмосферные осадки помогают миграции химических элементов, а также проникновению в грунтовые воды. Опасным является периодическое поступление химических веществ с поверхностным и почвенным стоком. Токсичные газовые выделения со свалки способны распространяться на большие расстояния, а также вступать в реакцию с выбросами окружающих промышленных объектов, усугубляя и без того

напряженную экологическую обстановку. Неприятным побочным эффектом свалки для близлежащих домов могут быть нашествия крыс и тараканов, особенно устойчивых к химическим препаратам.

На полигонах отходы подвергаются интенсивному биохимическому разложению. В условиях захоронений, куда поступает практически 80 % общего потока отходов, быстро формируются анаэробные условия, в которых протекает биоконверсия органического вещества с участием метаногенного сообщества микроорганизмов. В результате этого процесса образуется биогаз, или свалочный газ. Эмиссии свалочных газов, поступающие в природную среду, формируют негативные эффекты как локального, так и глобального характера.

Кроме всего вышеперечисленного, многие проблемы, касающиеся управления отходами производства, как показывает практика, связаны с нарушениями существующего законодательства, достаточно разработанного по этому направлению [2].

Очевидно, что ни одна технология сама по себе проблемы ТБО не решит и полигоны являются источниками выбросов полиароматических углеводородов, диоксинов и других опасных веществ. Эффективность технологий можно рассматривать лишь в общей цепочке жизненного цикла предметы потребления – отходы.

Полигоны еще длительное время останутся основным способом удаления (переработки) отходов. Основная задача – обустройство существующих полигонов, продление их жизни, уменьшение их вредного воздействия на окружающую природную среду.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Кокосадзе А. Э. Экологические проблемы подземного захоронения опасных промышленных отходов // ГИАБ. 2010. №11. Режим: доступа URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekologicheskie-problemy-podzemnogo-zahoroneniya-opasnyh-promyshlennyh-otходов> (дата обращения: 28.01.2023) — Текст: электронный.

2. Национальные проблемы захоронения вредных отходов производства – Режим доступа: URL: <https://studfile.net/preview/2554045/page:43/> — Текст: электронный.

УДК 504.054

ВЛИЯНИЕ БЫТОВЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ НА ЭКОЛОГИЮ ДНР

Р.А. Громоздова, А.Е. Кусков

ГОУВПО «Донецкая академия управления и государственной службы при Главе ДНР»

В данной работе рассмотрен актуальный вопрос влияния бытовых и промышленных отходов на экологическое состояние Донецкой Народной Республики и её проблемы в нынешнее время, связанные с окружающей средой.

Ключевые слова: ТВЁРДЫЕ БЫТОВЫЕ ОТХОДЫ, ПРОМЫШЛЕННЫЕ ОТХОДЫ, КОНЦЕНТРАЦИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ, УТИЛИЗАЦИЯ, ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ УГРОЗЫ

This paper considers the topical issue of the impact of household and industrial waste on the ecological state of the Donetsk People's Republic and its problems at the present time associated with the environment.

Keywords: SOLID WASTE, INDUSTRIAL WASTE, POLLUTION CONCENTRATION, UTILIZATION, POTENTIAL THREATS

В Донецкой Народной Республике проблема промышленных и бытовых отходов является одной из самых актуальных и наименее решаемых, особенно в наше время, когда

высшее руководство занимается вовсе другими различными проблемами. Суммарная масса накопленных на Донбассе отходов близится к 4 млрд. т., а площадь, которая занята отходами, насчитывает более 10 тысяч гектаров. По сведениям Госинспекции, в 2015 году образовалось примерно 60 миллионов тонн отходов, 90% из которых принадлежали промышленным организациям - основным загрязняющим предприятиям в нашей республике. Это слегка превышает уровень 2014 года [3].

Как и в прошлые годы, главными источниками образования и хранения отходов представляют собой такие отрасли как: уголь, металлургия, добыча энергии и нерудных материалов. Величина отходов в этом году немного ниже, чем в предыдущем году, но этот показатель сохраняется довольно высоким в таких регионах и городах, как: Мариуполь (около 6 млн. т.), Донецк (около 5 млн. т.), Макеевка (4 млн. т.), Старобешевский район (около 7 млн. т.). Республика отличается не только существованием значительного количества твердых бытовых отходов, но и наличием высокотоксичных соединений. Особо опасные промышленные отходы часто встречаются в химической промышленности, цветной металлургии, на коксохимических заводах и в машиностроении.

Проблема переработки и вторичного использования отходов цветной металлургии и машиностроения присутствует насущно в таких городах, как: Харцызск, Дружковка, Торез, Донецк и других. Ужасающее экологическое состояние, образование огромного объема отходов, в частности высокотоксичных, создают утилизацию, хранение и ликвидацию промышленных и бытовых отходов основными актуальными проблемами в нашей республике.

В 2015 году в Донецкой области образовалось более 5,6 млн. м³ твердых промышленных отходов. Сейчас сумма образующихся отходов насчитывает около 1,7 млрд. м³, и эта тенденция увеличивается. Это привело к появлению стихийных свалок, многочисленным случаям загрязнения отходами лесной полосы [1]. Отрасли, которые сложились в ДНР, принадлежат к особо опасным для экологического положения Донбасса. На грани экологического бедствия находятся такие природные ресурсы как: вода, почва и воздух. Флора и фауна Донбасса серьезно понесли ущерб от множественных загрязнений. Популяции многих видов растений и животных практически уменьшились или исчезли.

Загрязнение коснулось и населения в Донбассе, а именно: повысился процент онкологических болезней, в несколько раз повысился показатель смертности, как среди детей, так и среди взрослых. Тяжелые металлы представляют особую угрозу для здоровья человека и повреждают почти все системы органов, в частности дыхательную и нервную систему. Наш регион более чувствителен к загрязнению тяжелыми металлами и менее - к загрязнению сточными водами и бытовыми отходами. Таким образом, общество находится в зоне риска, так как может получить такие проблемы со своим здоровьем как [4]:

- изменение защитных механизмов организма, нарушение биосинтеза гемоглобина;
- органические и функциональные нарушения сердечнососудистой системы;
- интоксикация центральной нервной системы;
- психические расстройства;
- функциональные расстройства почек, печени, желудочно-кишечного тракта;
- накопление в организме свинца (в крови, костях, моче), задержка у детей физического развития.

Загрязнение атмосферы также оказывает воздействие на здоровье спортсменов. Это зависит от множества факторов: вид спорта, морфологические особенности, территориально-климатические условия, место проживания и спортивных занятий. Выделим общие сведения. Спортсмены, которые тренируются в городской среде, подвергаются воздействию различных загрязнителей, которые могут оказать воздействие на результативность. Наиболее распространенными загрязнителями воздуха являются оксид углерода, озон, оксиды азота, оксиды серы, а также нитраты пероксида ацетила [2]. Индекс загрязнения: концентрация загрязнения, умноженная на количество вентиляции лёгких и время, проведенное на воздухе, является одним из методов выявления потенциальных угроз, таких как:

- оксид углерода (СО), связанный с гемоглобином, увеличивает частоту сердечных сокращений и ухудшает психомоторную функцию, не раздражает дыхательные пути, снижает снабжение тканей кислородом;

- окисляющие вещества, озон - раздражают бронхи и горло, к примеру грудную клетку, бронхоспазмы и снижают функцию легких, что снижает выносливость. Значительная группа риска для астматиков;

- оксиды серы - вызывают преходящий бронхоспазм и снижают функцию легких, раздражают верхние дыхательные пути. Возникают сильные проблемы даже при уменьшенной концентрации.

Таким образом, общество может воспользоваться девятью правилами, которые могут значительно оказать влияние на экологическое состояние нашего региона:

1. Уменьшить потребление энергии.
2. Производить и использовать возобновляемые источники энергии.
3. Экономить воду.
4. Приобретать энергосберегающие товары и чистые экологические продукты.
5. Снижать потребление, применять переработку и повторное использование.
6. Безопасно управлять транспортным средством.
7. Поддерживать деятельность по глобальному изменению климата.
8. Протестовать против вырубки лесов и сажать деревья.
9. Призывать других предаваться всем вышеперечисленным правилам.

В нашем мире еще есть сознательные люди, которые делают все для сохранения окружающей среды, совместно влияют на ситуацию в государстве и в мире, или действуют самостоятельно. И все большее количество людей понимают важность экологического состояния своего государства и, в том числе, всей планеты Земля.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Гредел, Т.Е. Промышленная экология / Т.Е.Гредел, Б.Р.Алленби — Текст: непосредственный // Пер.с англ. Под ред. Э.В. Гирусова (Серия «Зарубежный учебник»). – М.: Изд-во ЮНИТИ, 2016. - 452 с.

2. Женихов, Ю.Н. Обращение с опасными отходами: Учеб.пособие / Ю.Н. Женихов, В.Н. Иванов — Текст: непосредственный // Тверь: ТГТУ, 2018. - 224 с.

3. Кононов И.Ф., Кононова Н.Б. Кризис и самоорганизация: шахтерские города Донбасса в период реструктуризации угольной промышленности: социальные и экологические измерения/ И.Ф. Кононов, Н.Б. Кононова, В.А Денщик, — Текст: непосредственный // Луганск: Альма-матер, 2017. – 122 с.

4. Новиков, Ю.В. Экология, окружающая среда и человек / Ю.В.Новиков — Текст: непосредственный // М.: Изд-во ФАИР-Пресс, 2019. - 560 с.

УДК 623.459.6

МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ КОНЦЕНТРАЦИИ ПЕРОКСИДА ВОДОРОДА В ОТХОДЕ РЕГЕНЕРАТИВНЫХ ИЗОЛИРУЮЩИХ ДЫХАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Ю.С. Ионуц, Д.А. Плотников, В.Н. Качан

ГОУВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

В статье определена оптимальная методика оценки остаточного содержания пероксида водорода в отходах регенеративного продукта изолирующих дыхательных аппаратов.

Ключевые слова: ОТХОД, ИЗОЛИРУЮЩИЙ ДЫХАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ, РЕГЕНЕРАТИВНЫЙ ПРОДУКТ, ПЕРОКСИД ВОДОРОДА

The article defines the optimal method for assessing the residual content of hydrogen peroxide in the waste of the regenerative product of insulating breathing apparatus.

Keywords: WASTE, ISOLATING BREATHING APPARATUS, REGENERATIVE PRODUCT, HYDROGEN PEROXIDE.

Автономные индивидуальные дыхательные аппараты – аппараты, обеспечивающие подачу дыхательной смеси из собственного источника, находящегося при человеке, или очистку вдыхаемого воздуха при помощи элементов, входящих в состав аппарата. Это позволяет человеку, включенному в автономный аппарат, перемещаться в любом направлении.

Автономные дыхательные аппараты входят в состав средств индивидуальной защиты органов дыхания. В соответствии с ГОСТ 12.4.034–2001 все существующие средства защиты органов дыхания (СИЗОД) по принципу действия разделяются на две группы: фильтрующие, зависящие от окружающей среды, и изолирующие, не зависящие от окружающей среды.

В фильтрующих средствах защиты органов дыхания очистка вдыхаемого воздуха от вредных веществ (газов, аэрозолей, пыли) происходит при его прохождении через фильтрующий патрон или фильтрующий материал. Изолирующие СИЗОД изолируют органы дыхания человека от окружающей среды, а воздух для дыхания поступает из чистой зоны или источника дыхательной смеси, являющегося составной частью изолирующих средств индивидуальной защиты органов дыхания. Благодаря этому изолирующие СИЗОД обеспечивают наиболее универсальную защиту органов дыхания. Они могут применяться в условиях недостатка кислорода или чрезвычайной загазованности, а также при неизвестном составе загрязняющих воздух примесей.

К изолирующим СИЗОД относятся респираторы, противогазы, дыхательные аппараты, шланговые аппараты, самоспасатели.

Изолирующие СИЗОД закрытого типа по способу резервирования кислорода разделяются на аппараты: со сжатым кислородом; с жидким кислородом; с химически связанным кислородом [1].

Согласно данным ГП «Макеевуголь» и ПАО «Шахтоуправление Донбасс» в Донецкой области существует потребность в утилизации 34 т/год аппаратов на химически связанном кислороде, которые содержат в регенеративный продукт, который может быть использован в качестве вторичного материального ресурса.

Регенеративный продукт отходов дыхательных аппаратов состоит из оксидов щелочноземельных металлов надпероксида калия (KO_2), либо пероксида натрия (Na_2O_2), при реакции надпероксидов с водой образуются его гидроксиды калия (KOH) или натрия (NaOH), кислород (O_2) и пероксид водорода (H_2O_2), уравнения 1,2:



Пероксид водорода применяют в медицине, биохимии, биотехнологиях, текстильной и бумажной промышленности, при очистке сточных вод и др. Для определения ее концентрации разработаны фотометрические, флуориметрические, хемилюминесцентные, газометрические и титриметрические методы анализа.

Теоретическое количество пероксида водорода в надпероксиде калия можно определить исходя из уравнения реакции, однако в связи с тем, что, используется отход повторно, количество выделяемого в результате реакции с водой пероксида водорода может значительно отличаться, поэтому необходимо экспериментально проверить его фактическое содержание в отходе.

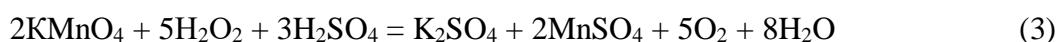
Лабораторные методы анализа качества перекиси водорода можно разделить на три группы: титровальные и оксиметрические, а также метод индикаторных трубок.

В основе титровальных методов лежит титрометрический анализ или титрование, т. е. метод количественного анализа, базирующийся на измерении объема раствора реактива известной концентрации, расходуемого для реакции с определяемым веществом. По количеству израсходованного на титрование рабочего раствора рассчитываются результаты анализа. К титровальным методам относятся методы определения с использованием раствора перманганата калия, подкисленного раствора йодистого калия и раствора треххлористого титана. У титровальных методов есть существенный недостаток: они требуют взвешивания или титрования, что делает эти методы очень трудоемкими и длительными по времени проведения.

В основе йодометрического метода редоксиметрии лежат окислительно–восстановительные процессы, связанные с превращением молекулярного I₂ в иодид ионы I⁻ или с обратным редоксипереходом [2].

Перманганатометрия – это метод редоксиметрии, при котором титрование ведут стандартным раствором перманганата калия (KMnO₄). Основным достоинством метода является его точность, что связано с возможностью титрометрического определения веществ восстановителей без применения индикатора для регистрации окончания титрования. В этом случае конечная точка титрования совпадает с моментом эквивалентности. Именно этот метод позволяет определять концентрацию пероксида водорода в растворе даже при наличии сторонних примесей, иные методы будут указывать погрешность.

Концентрация пероксида водорода, определяемая перманганатометрическим титрованием в кислой среде по уравнению (3):



Масса исходного раствора перекиси водорода рассчитывается исходя из плотности исследуемого раствора отхода регенеративного продукта. Путем умножения числа миллилитров 0,1н перманганата на 1,7 получим процентное содержание перекиси водорода в растворе регенеративного продукта.

Оксиметрические методы определения концентрации перекиси водорода основываются на реакции её разложения на кислород и воду с последующим измерением объема образовавшегося кислорода. По измеренному объему выделившегося кислорода определяется концентрация перекиси в анализируемом растворе. К данной группе можно отнести методы, основанные на применении перманганата калия, гипобромитов, гипоиодитов и гипохлоритов. При взаимодействии перекиси водорода с перечисленными окислителями на моль H₂O₂ выделяется моль кислорода.

Метод анализа раствора перекиси водорода с использованием катализаторов основан на том, что введение катализаторов в химическую реакцию разложения перекиси водорода не влияет на равновесие реакции, а ускоряет ее за счет изменения числа и характера элементарных стадий с меньшей энергией активации, из которых складывается весь химический процесс. Достоинства и недостатки основных способов и методов оценки концентрации пероксида водорода в исследуемых отходах представлены в таблице 1 [3].

Таблица 1 – Характеристика основных способов и методов оценки концентрации пероксида водорода в отходе регенеративного продукта

Название метода	Достоинства	Недостатки
Перманганатометрия	Титрование проводится без постороннего индикатора, в широком диапазоне изменения рН раствора. Перманганат калия доступен и сравнительно недорог. Точность метода.	Невозможность приготовления стандартного раствора титранта по точной навеске, его нестабильность при хранении, необходимость строгого соблюдения условий проведения титрования.

Продолжение таблицы 1

Название метода	Достоинства	Недостатки
Йодометрия	Растворы йода окрашены, и титрование можно проводить без индикатора.	Относительно медленные скорости реакций с участием йода. Окисление ионов йода кислородом воздуха в кислой среде. Потери йода из-за его летучести.
Оксиметрия	Измерение содержания кислорода в различных средах, как жидких, так и газообразных.	Низкая скорость реакции. Бюретка заполняется щелочью.
С использованием катализаторов	Метод применим также в присутствии органических веществ.	Количество выделяющегося кислорода вдвое меньше

Исходя из проанализированной информации наиболее точным среди известных методов определения пероксида водорода считается перманганатометрия, однако этот метод чувствителен к дополнительным примесям, которые обязательно будут присутствовать в отходе регенеративного продукта. Таким образом, для экспериментальной оценки концентрации пероксида водорода в отходе регенеративного продукта, в качестве оптимального, выбран йодометрический метод.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Гудков, С.В. Изолирующие дыхательные аппараты и основы их проектирования / С.В. Гудков, С.И. Дворецкий, С.Б. Путин, В.П. Таров – Текст: непосредственный // Учебное пособие «Машиностроение» – Москва, - 2008. – С.26-31.
2. ГОСТ Р 56991-2016. Национальный стандарт Российской Федерации Метод определения перекиси водорода. – Текст: электронный // Стандартиформ, - 2016. – 3 с.
3. Егоров, А. В. Анализ методов и средств контроля качества перекиси водорода/ А.В. Егоров – Текст: непосредственный // Тверской государственный технический университет – 2012. – С. 153-159.

УДК 502.36

МОДЕРНИЗАЦИЯ ЗОЛОТВАЛА АСТРАХАНСКОЙ ГРЭС

А.Э. Харламова, А.А. Мухин

ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет»

В данной работе рассмотрен вопрос модернизации золоотвала энергетической станции города Астрахань под пруд-испаритель с учетом инженерно-экологических изысканий в районе строительства.

Ключевые слова: ЗОЛОТВАЛ, ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ, ЭКОСИСТЕМА, ПРУД-ИСПАРИТЕЛЬ.

In this paper, the issue of modernization of the ash dump of the Astrakhan power plant for an evaporator pond is considered, taking into account engineering and environmental surveys in the construction area.

Keywords: ASH DUMP, ENVIRONMENTAL MONITORING, ECOSYSTEM, EVAPORATION POND.

Защита окружающей среды и рациональная переработка промышленных отходов имеют особо важное значение. Экологическое состояние техногенно-созданного промышленного ландшафта на территории город Астрахань определяет его качество и степень безопасности для человека.

Золоотвал – поверхностное хранилище, представляющее собой инженерное сооружение, используемое на угольных электростанциях для удаления двух типов продуктов сгорания угля, а именно - нижней золы и летучей золы [1].

В 1989 году в связи с переходом АГРЭС на газообразное топливо объект утратил своё назначение как золоотвал (рис.1). В связи с выработавшим свой ресурс и подлежащим демонтажу генерирующим оборудованием в 2011 году на Астраханской ГРЭС с заменой существующего была введена в эксплуатацию парогазовая установка ПГУ-110.



Рисунок 1 — Расположение золошлаковых отвалов Астраханской ГРЭС на карте местности [2]

Модернизация золоотвалов Астраханской ГРЭС заключалась в восстановлении основных параметров. В соответствии с этим, для защиты от возможного затопления прилегающей территории, предусмотрено восстановление существующей ограждающей земляной дамбы. Кроме того, пруд-испаритель разделён на две секции разделительной дамбой. В соответствии с СП 58.13330.2019 «Гидротехнические сооружения. Основные положения» ограждающие сооружения пруда-испарителя относятся к IV классу гидротехнических сооружений.

Основные параметры пруда-испарителя приняты по техническому паспорту БТИ и ранее разработанной проектной документацией. Проектная отметка верха дамб -20,40 м, ширина дамбы 4,0 м, заложение откосов 1:2. Для разделительной дамбы приняты аналогичные параметры. Протяжённость дамб 1926,7 м, в том числе ограждающих – 1568 м, разделительной – 358,7 м. Досыпка существующих дамб и отсыпка новой разделительной предусмотрены привозным глинистым грунтом.

В пруд - испаритель поступают очищенные технологические сточные воды ПГУ-110. После модернизации функциональное назначение объекта прежнее - утилизация сточных вод посредством испарения в пруду-испарителе. До модернизации пруд-испаритель не имел противодиффузионного экрана, в связи с этим значительная часть воды посредством фильтрации попадала в грунтовые воды, что влекло изменение гидрогеологического режима (подъём грунтовых вод, опасность заболачивания прилегающей территории).

Фильтрация атмосферных осадков через слой золошлаковых накоплений приводил к миграции токсичных веществ из золоотвала в подстилающие слои и загрязнению гидравлически связанных с ними подземных вод [3].

До начала работ, связанных с модернизацией отвала, было проведено поленое обследование территории, общее описание территории, растительности и животного мира, почвенного покрова.

В процессе полевого обследования были отобраны образцы почв, с целью их дальнейшего анализа. Анализ почво-грунтов проводился на агрохимические показатели (гумус, грансостав, содержание легкорастворимых солей) и на содержание загрязняющих веществ, в том числе тяжелых металлов, нефтепродуктов и бенз(а)пирена, а также содержание естественных радионуклидов. Так же было проведено исследование гамма-фона территории обследования.

Почвенный покров территории, прилегающей к золошлакоотвалу, представлен аллювиальными техногенно-нарушенными почвами. Почвы территории золошлакоотвалу были отнесены к урботехноземам. По положению первого от поверхности солевого горизонта почвы относятся к слабосолончаковой и среднесолончаковой разновидности.

Анализ почв на загрязнители показал, что в соответствии с приложением к 1.2.3685-21 по степени химического загрязнения почвы относятся к категории «допустимая», по степени эпидемической опасности почвы относятся к категории «чистая», а экологическая ситуация в соответствии с п.4.23 СП 11-102-97 – для почв селитебной зоны относительно удовлетворительная.

Минимальная эквивалентная доза гамма-излучения не превышала принятых в РФ нормативов. Мероприятий по ограничению гамма-излучения не требуется. Удельная эффективная активность естественных радионуклидов (ЕРН) в почвах за пределом золоотвала колеблется в пределах 45,0 – 76,3 Бк/кг. Для проб, отобранных непосредственно на территории золоотвала: 227,3 – 261,7 Бк/кг. Однако, приведенные показатели не превышали допустимых норм.

Модернизация пруда – испарителя позволила:

- осуществлять возврат очищенных на очистных сооружениях вод (80%) на технологию эксплуатации действующей ПГУ-110, тем самым снижая забор воды из р. Пр. Болда и как следствие, снижая ущерб рыбным запасам при водозаборе и плату за изъятие водных ресурсов;

- модернизировать территорию бывшего золоотвала, восстановить земляные дамбы, уложить геомембрану на дно и стенки пруда – испарителя, тем самым исключить фильтрацию сточных вод в подземные воды, подтопление прилегающей территории.

Модернизация пруда - испарителя является природоохранным мероприятием по сохранению подземных и поверхностных вод от загрязнения, защита прилегающих территорий от затопления.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Федеральный реестр: Система управления опасными и твердыми отходами; Идентификация и перечень специальных отходов; Утилизация отходов от сжигания угля в электрических сетях [Электронный ресурс]: — Режим: доступа URL: https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.e79f71a9-63cd2f65-55938437-74722d776562/https/www.federalregister.gov/documents/2010/06/21/2010-12286/hazardous-and-solid-waste-management-system-identification-and-listing-of-special-wastes-disposal-of. — Текст: электронный.

2. Яндекс Карты — транспорт, навигация, поиск мест [Электронный ресурс]:— Режим: доступа URL: <https://yandex.ru/maps/37/astrahan/hybrid/?ll=48.109523%2C46.389812&z=16>. — Текст: электронный.

3. Стрельский, ф. п. Гидрогеологическое обоснование инженерной подготовки золоотвала для гражданского строительства / ф. п. Стрельский, Г. Е. Фельдман — Текст: непосредственный // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2011. – № 3. – С. 182-191. – EDN ONBKWJ.

ПРОБЛЕМЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Д. М. Хорошун, А. Е. Кусков

ГОУВПО «Донецкая академия управления и государственной службы
при Главе Донецкой Народной Республики»

В данной работе рассмотрены основные подходы к организации экологического управления и обеспечения экологической безопасности на промышленных предприятиях, выделены условия обеспечения экологической безопасности производственной сферы. Выделены подходы для реализации экологической политики.

Ключевые слова: ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ХИМИЧЕСКИЕ ОТХОДЫ ПРОИЗВОДСТВА, СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ, ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ПРОЦЕСС.

In this paper, the main approaches to the organization of environmental management and ensuring environmental safety at industrial enterprises are considered, the conditions for ensuring environmental safety of the industrial sphere are highlighted. The approaches for the implementation of environmental policy are highlighted.

Keywords: ENVIRONMENTAL SAFETY, CHEMICAL PRODUCTION WASTE, ENVIRONMENTAL SAFETY MANAGEMENT SYSTEM, PRODUCTION PROCESS.

Одной из наиболее актуальных проблем являются вопросы обеспечения экологической безопасности на промышленных предприятиях, что обусловлено развитием промышленности и значительным ее влиянием на окружающую среду. Особое внимание также уделяется необходимости сокращения негативного воздействия предприятий на окружающую среду, путем формирования экологической политике.

В процессе взаимодействия производства и окружающей среды происходит обмен веществ между производственной и природными сферами. Данный процесс является производственным процессом и представляет совокупность действий превращения обрабатываемых материалов, полуфабрикатов, заготовок в готовые изделия [1, с.5].

С развитием мирового общественного производства увеличиваются размеры ущерба, наносимого окружающей среде. Ущерб, нанесенный природной среде, достиг того уровня, при котором преодоление его естественным путем невозможно, поэтому для уменьшения разрушения природных систем целесообразно использовать прогрессивные инженерные методы: создание безотходных технологий; эффективная утилизация отходов; совершенствование способов сжигания топлива и т.д.

На окружающую среду воздействует три вида веществ химического производства.

Во-первых, значительное воздействие на окружающую среду оказывают химические вещества, которые обусловлено бесконтрольным поступлением загрязняющих веществ химического производства в природную среду [1, с. 4].

Во-вторых, истощение природных ресурсов также оказывает неблагоприятное воздействие на природную среду. Данный тип воздействия связан с тем, что строительство химических заводов и эксплуатация ими определенных сырьевых ресурсов вызывает ухудшение качества природных ресурсов, их истощение и загрязнение среды [1, с. 4].

В-третьих, изменение природных и возникновение техногенных ландшафтов обесценивают природные ресурсы, что приводит к замене природных ландшафтов на антропогенные [1, с. 4].

В ходе завершения производственного процесса вырабатывается большое количество побочных продуктов, которые не всегда представляется возможным использовать в виде вторичного сырья. Эти побочные продукты образуют отходы производства, которые не

могут быть использованы при современном развитии технологии. Вследствие этого требуется обезвреживание, складирование или захоронение отходов.

Экологическая безопасность является одним из главных направлений развития в сфере безопасности современного общества, поскольку охватывает сложный комплекс взаимосвязей человека с окружающей природной средой.

В первую очередь экологическая безопасность характеризуется ценностью человеческого общества. При обеспечении экологической безопасности учитываются законы природы, по которым развиваются экологические объекты. При этом все природные объекты в совокупности создают единую экологическую систему с внутренней дифференциацией, обусловленную природными особенностями самих объектов окружающей среды.

Формирование экологической политики сегодня является одним из основных элементов государственной политики. В последние десятилетия на международном уровне активно разрабатываются и внедряются новые стандарты работы предприятий в области экологической безопасности, охраны окружающей среды и экологического управления, формирующие новые системы и структуры управления.

В основу процесса формирования и обоснования эффективной и действенной экологической политики должно быть положено научное знание, которое может стать основой эффективной экологической политики, позволит найти наиболее эффективные способы разрешения имеющихся экологических проблем, предсказать появление новых и предложить варианты их предотвращения.

Важнейшей задачей экологической политики является опора на достоверные факты и научные исследования в области экологии. В рамках реализации экологической политики выделяют несколько подходов к ее осуществлению.

Одним из главных подходов, в центре которого находятся взаимоотношения между окружающей средой и обществом, органами государственной власти, общественными организациями, между природой и культурой, научным знанием и охраной природы, экологическими технологиями и природными ресурсами, является политический. Его основу составляет решение проблем сокращения биоразнообразия, истощения природных ресурсов, изменения климата, трансграничного загрязнения [2, с. 24].

Экологическая проблема также должна осуществляться на правовом уровне. Основу данного подхода составляет анализ экологического законодательства, изучение норм и принципов права, связанных с охраной окружающей среды. Выполнение основных правил способствует целесообразному использованию человеком ресурсов окружающей среды [2, с. 21].

Экономический подход в решении существующих экологических проблем способствует образованию новых аспектов управления: охранительный и распределительный. Основу охранительной политики будет составлять деятельность государства по охране природных ресурсов. Распределительная политика будет отражать действия государства по распределению материальных ресурсов. Таким образом, деятельность государства в этих двух сферах является основой государственной экологической политики [2, с. 17].

Экологическая безопасность в области управления окружающей средой должна осуществляться государством, органами местного самоуправления и субъектами хозяйствования как целенаправленная деятельность по вопросам защищенности окружающей среды, жизни и здоровья граждан от угроз, возникающих в результате антропогенных воздействий, а также факторов, процессов и явлений природного и техногенного характера.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Борщев, В. А. Экологическая безопасность промышленных объектов: учебное пособие для бакалавров дневного и заочного отделений по направлению «Техносферная

безопасность» (профиль «Безопасность технологических процессов и производств») / В.А. Борщев — Текст: непосредственный // Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2016. – 128 с.

2. Посталовская, О. А. Экологическая политика: теория и социально-политическая практика / О.А. Посталовская — Текст: непосредственный // Минск: РИВШ, 2020. – 144 с.

УДК 504.75

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО УЩЕРБА В ПРОЦЕССЕ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ТВЕРДОГО ТОПЛИВА

А.И. Божко, Д.В. Мачикина

ГОУВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

Аннотация. В статье рассмотрен жизненный цикл твердого топлива и выполнен расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Проведена оценка экологического ущерба в процессе жизненного цикла твердого топлива.

Ключевые слова: ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ, ТВЕРДОЕ ТОПЛИВО, ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ УЩЕРБ, ВЫБРОСЫ ПЫЛИ.

Annotation. The article considers the life cycle of solid fuel and calculates the emissions of pollutants into the atmosphere. The assessment of environmental damage during the life cycle of solid fuel has been carried out.

Key words: LIFE CYCLE, SOLID FUEL, ENVIRONMENTAL DAMAGE, DUST EMISSIONS.

На сегодняшний день ископаемое топливо является основным источником энергии во всем мире. Топливо применяют на теплоэлектростанциях (ТЭС, ТЭЦ) для выработки электроэнергии, в металлургии, в котельных для получения тепловой энергии, которая идет на отопление и горячее водоснабжение потребителей.

На рисунке 1 представлен жизненный цикл твердого топлива.

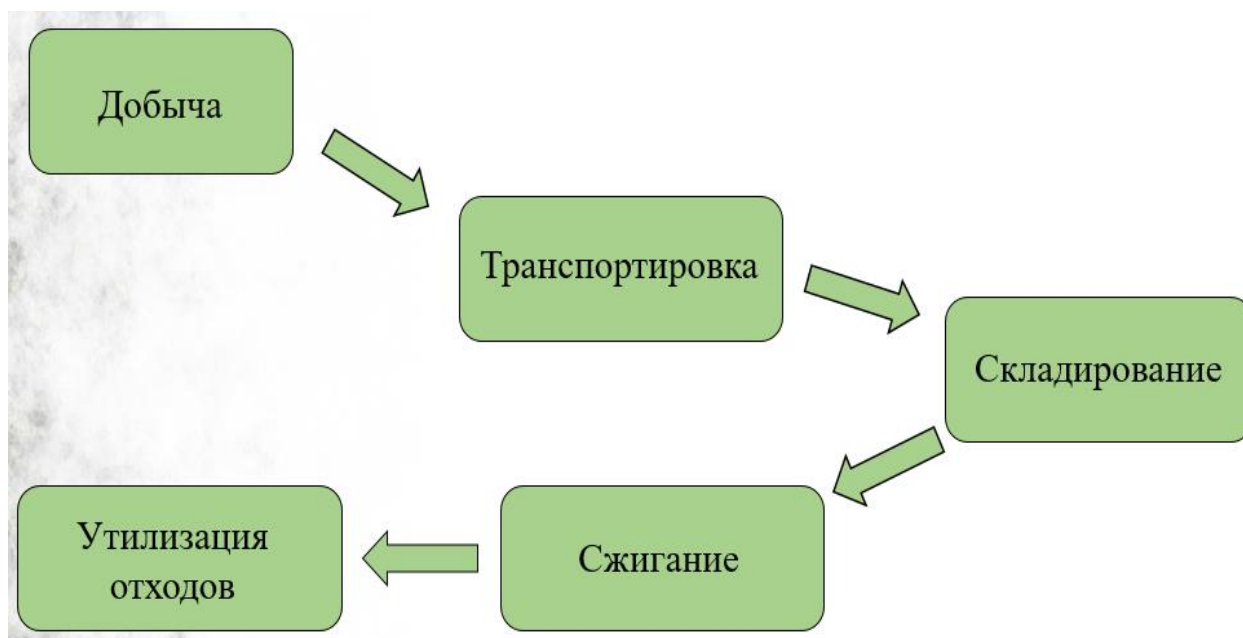


Рисунок 1 — Жизненный цикл твердого топлива

Жизненный цикл твердого топлива начинается с его добычи, где добытую породу отгружают в спецтехнику, которая доставляет её на горно-обогатительную фабрику. Первичную породу сортируют на классы по размеру кусков и наличию минеральных

включений, главное выявить углеродсодержащие компоненты. Для отделения фракций угля проводят процедуры грохочения и дробления. Затем отсортированную породу измельчают до необходимых размеров при помощи дробильных установок. После подготовки уголь проходит процесс обогащения. Полученное сырье транспортируют непосредственно потребителю, который складировать его на предприятии, а потом сжигает, с целью получения энергии и тепла. Образовавшиеся отходы от сжигания угля – зола и шлак направляются в золошлакоотвалы. Однако есть возможность использования как вторичное сырье в сельском хозяйстве, при производстве строительных материалов и т.д. [1].

На каждом из этапов жизненного цикла твердого топлива в атмосферный воздух выбрасывается твердые частицы пыли, оксиды углерода, оксиды азота, диоксид серы и т.д., тем самым загрязняя окружающую природную среду. На рисунке 2 представлены выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в процессе жизненного цикла.



Рисунок 2 — Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в процессе жизненного цикла

Для того, чтобы оценить влияние на окружающую среду мы выполнили расчет выбросов загрязняющих веществ и экологический ущерб в процессе жизненного цикла твердого топлива. Также провели расчет экологического ущерба, наносимого атмосфере в процессе жизненного цикла твердого топлива [5]. Для расчета экологического ущерба применялась укрупненная оценка ущерба от загрязнения атмосферы:

$$U^{atm} = U_{уд}^{atm} \sigma \sum_{i=1}^m (f M_{пр.i}^{atm}), \text{ руб/год} \quad (1)$$

Результаты расчета экологического ущерба, наносимого атмосфере в процессе жизненного цикла твердого топлива представлены в таблице 1.

Таблица 1 — Экологический ущерб, наносимый атмосферному воздуху в процессе жизненного цикла твердого топлива

Наименование загрязняющего вещества	Наименование цикла			
	Добыча, у _{атм} руб/год	Транспортировка, у _{атм} руб/год	Складирование, у _{атм} руб/год	Сжигание, у _{атм} руб/год
Твердые частицы пыли	1760,8	7736,4	3223,96	2646,14
СО	-	2663,79	-	2640,02
NO _x	-	3919,13	-	2640,42
SO ₂	-	2654,52	-	2648,94
СН	-	2663,81	-	-
Сажа	-	2671,86	-	-
CO ₂	-	-	-	2659,12
Всего	1760,8	22309,51	3223,96	13234,64

Также на рисунке 3 представлена диаграмма, в которой отображается экологический ущерб в %-ом соотношении, наносимый атмосферному воздуху.

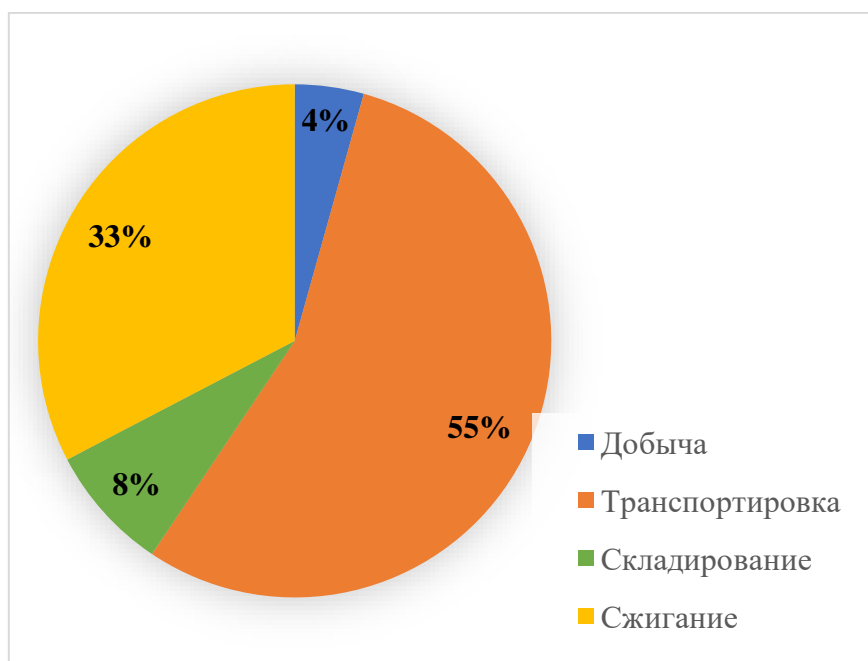


Рисунок 3 — Диаграмма, отражающая экологический ущерб, наносимый атмосферному воздуху в процессе жизненного цикла твердого топлива

Жизненный цикл твердого топлива состоит из следующих этапов: добыча угля, транспортировка сырья, складирование и сжигание твердого топлива для получения энергии и тепла. Каждый этап сопровождается выбросами в атмосферный воздух таких загрязняющих веществ как: пыль, оксиды углерода, оксид азота и диоксид серы. В данной статье был произведен расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, а также проведена оценка экологического ущерба в процессе жизненного цикла твердого топлива. Экологический ущерб, наносимый атмосфере выбросами при добыче угля, составляет 1760,8 руб/год на 1 т; при транспортировке горной массы – 22309,51 руб/год на 1 т; при сжигании 1 т угля в котельной – 13234,64 руб/год; от склада для хранения угля, а также от пересыпки и хранения золы – 3223,96 руб/год на 1 т.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Григорьев, А. В. С. Добыча и обогащение угля / А. В. Григорьев, И. С. Курошев // Энциклопедия технологий России. – 2018. – 39 с. – Текст : непосредственный.
2. Методическое пособие по расчету выбросов от неорганизованных источников в промышленности строительных материалов. Новороссийск, 2001 г.
3. Отраслевая методика расчета количества отходящих, уловленных и выбрасываемых в атмосферу вредных веществ предприятиями по добыче угля. Пермь, 2003 г.
4. ГКД 34.02.305-2002 Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от энергетических установок. Методика определения. Киев, 2002 год.
5. Донецкая Народная Республика. Приказы. Об утверждении Порядка формирования и ведения перечня методик расчета выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух стационарными источниками выбросов : Приказ Госкомэкополитики при Главе Донецкой Народной Республики № 675 от 05.11.2019 – Донецк. – 15 с. – Текст : непосредственный.

УДК 504.06

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА СОВРЕМЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

А.О. Кинаш, А.Е. Кусков

ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и государственной службы при Главе ДНР»

В работе рассмотрена проблема промышленного загрязнения окружающей среды. Рассмотрены принципы экологической политики современных предприятий. Рассмотрены аспекты экологической политики на территории РФ и ДНР.

Ключевые слова: ПРОМЫШЛЕННОСТЬ, ЭКОЛОГИЯ, ЗАГРЯЗНЕНИЕ, ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА, ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА, РФ, ДНР.

In this report, the problem of industrial pollution of the environment is considered. The principles of environmental policy of modern enterprises are considered. The aspects of environmental policy in the territory of the Russian Federation, Donetsk People 's Republic.

Keywords: INDUSTRY, ECOLOGY, POLLUTION, ENVIRONMENT, ENVIRONMENTAL POLICY, RF, DPR.

Современный мир нельзя представить без предприятий, производящих тот или иной товар. В настоящее время существует огромное количество предприятий промышленности. Промышленность имеет огромное значение для экономики. В развитых странах промышленность обеспечивает инновации, рост производительности труда и диверсифицированный экспорт. Промышленные предприятия приносят крупное материальное благо, но при этом ставят под угрозу существование природы и фауны. По всему миру ухудшается экологическая обстановка и в связи с этим остро ставится вопрос о сохранении жизни на земле.

Основными причинами негативного воздействия промышленных предприятий на окружающую среду являются устаревшие методики и технологии работы с тем или иным сырьем, чрезмерная концентрация производств на одной территории.

Наибольшую опасность для природы представляют следующие отрасли промышленности [1]: топливно-энергетическая; черная и цветная металлургия; химическая; целлюлозно-бумажная; строительная.

Загрязнение окружающей среды может начаться еще на стадии добычи сырья, как, при производстве нефти и газа. По статистике при транспортировке сырья ежегодно происходит более двадцати тысяч аварий, ведущих к разливу нефти в водоемы и гибели биоты. При

сжигании топлива идет выброс токсичных газов и продуктов горения. Помимо этого, осуществляется сброс отработанных загрязненных и нагретых вод. Большая часть энергетического комплекса приходится на тепловую и атомную энергетику, где потребляются не возобновляемые природные ресурсы.

Происходит выкачка ресурсов из земли, а взамен предприятия промышленности выбрасывают наружу ядовитые газы, пары и другие загрязнения.

Пагубная деятельность предприятий несет за собой ухудшение системы корпоративной социальной ответственности, а, следовательно, и понижение репутации компании. Многие промышленные предприятия пришли к осознанию того, что их деятельность губительна для окружающей среды. В связи с этим они разрабатывают экологическую политику, направленную на перестройку технологий создания того или иного продукта, переход к более щадящим методам ведения своей деятельности.

Экологическая политика предприятий базируется на следующих принципах [2]:

- экологическая политика должна отражать обязательства руководства соблюдать применяемые законы и постоянно улучшать систему управления окружающей средой;

- предприятие должно определить свою экологическую политику и принять на себя обязательства в отношении системы управления окружающей средой. Необходимо начать с ограничения первопричин, приводящих к нарушениям, с более эффективного использования сырьевых ресурсов и материалов;

- предприятие должно разработать план реализации своей экологической политики. При этом элементы управления окружающей средой включают в себя: идентификацию экологических аспектов и связанных с ними воздействий на окружающую среду; требования законодательных актов; экологическую политику; внутренние и внешние критерии оценки экологической эффективности и т.д.;

- предприятие должно создать возможности и разработать механизмы поддержки, необходимые для осуществления своей экологической политики и достижения целевых и плановых показателей;

- необходимо проводить измерение, контроль и оценку экологической эффективности предприятия;

- предприятие должно анализировать и постоянно улучшать систему управления окружающей средой, чтобы повышать свою общую экологическую эффективность. Руководство предприятия должно через некоторые интервалы времени проводить анализ системы экологического менеджмента, чтобы гарантировать ее постоянную эффективность и соответствие существующим параметрам.

Руководство любого промышленного предприятия должно понимать, что его деятельность потенциально опасна. За создание товаров для повседневной жизни идет высокая плата отравлением окружающей среды. Экологический менеджмент, проводимый руководством должен основываться на понимании проблем, которые несет производство. Он должен включать в себя такие аспекты, как экоэффективность и экосправедливость. То есть необходима организация разносторонней экологической деятельности, позволяющей сократить соответствующие затраты и издержки и при этом получить дополнительную прибыль, а также важно осознание руководством предприятия моральной ответственности за отрицательное воздействие на окружающую среду и нерациональное использование природных ресурсов.

На территории Российской Федерации в настоящее время вводятся высокие стандарты экологического благополучия. Одним из мероприятий по улучшению состояния окружающей среды является федеральный проект «Экология» - «Чистый воздух», призванный устранить загрязнение воздуха или «черное небо». Он проводится в двенадцати городах РФ и предусматривает не только разработку комплексных планов по снижению вредных выбросов, но и модернизацию системы мониторинга состояния атмосферы (автоматический онлайн-контроль, быстрое реагирование на ситуацию).

Территория ДНР богата разными природными ископаемыми, предрасположена для ведения хозяйства. При этом хозяйственная деятельность в Донбассе велась с чрезвычайно высоким уровнем техногенного воздействия на окружающую среду и природные ресурсы региона в течение десятилетий. Последствия данных мероприятий повлекли за собой серьезные проблемы с экологией. Обеспечение экобезопасности Республики - важнейших условий ее экономического и социального развития.

Госуправление в сфере контроля и надзора в области охраны окружающей среды на территории ДНР осуществляет Государственный комитет по экологической политике и природным ресурсам при главе ДНР (Госкомэкополитики при Главе ДНР). Им разработана необходимая нормативно-правовая база для реализации конституционного права граждан ДНР на благоприятную окружающую среду посредством предупреждения негативных воздействий на нее хозяйственной и иной деятельности.

В современных условиях экологическое просвещение и воспитание являются важнейшими основами для более гармоничного взаимодействия общества и природы. Специалисты отделов рекреации и экологического просвещения РЛП «Зуевский» и «Донецкий кряж» тесно сотрудничают с общеобразовательными и дошкольными учреждениями, регулярно проводят экологические беседы, привлекают детей к участию в многочисленных природоохранных акциях.

В современном мире не обойтись без различных товаров и благ, которые производят предприятия промышленности. При этом необходимо заботиться об окружающей нас среде, минимизировать отходы производства и стараться внедрять более безопасные для экологии методы изготовления продукции.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Медведев, В. Т. Охрана труда и промышленная экология: учебник / В. Т. Медведев — Текст: непосредственный // Москва: Высшая школа, 2015. - 416 с.
2. Калыгин, В. Г. Промышленная экология: учебное пособие / В.Г. Калыгин. —Текст: непосредственный // М.: Академия, 2014. - 144 с.

УДК 628.517

АКУСТИЧЕСКИЙ ДИСКОМФОРТ

М.Е. Конев, А.С. Шляхов, С.Ю. Куликова
ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)», ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный университет архитектуры, дизайна и искусств имени А.Д. Крячкова»

В данной работе рассматриваются негативное влияние шума на здоровье человека, изучаются виды шумов, способы противостояния шумовым загрязнениям, осуществляется подбор звукоизолирующих строительных материалов в зависимости от видов шумов, создается приложение для смартфонов для измерения уровня шума.

Ключевые слова: АКУСТИЧЕСКИЙ ДИСКОМФОРТ, УРОВЕНЬ ШУМА, ЗВУКОИЗОЛЯЦИОННЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ПРИЛОЖЕНИЕ-ШУМОМЕР

This paper examines the negative impact of noise on human health, studies the types of noise, ways to counter noise pollution, selects soundproof building materials depending on the types of noise, creates an application for smartphones to measure noise levels.

Keywords: ACOUSTIC DISCOMFORT, NOISE LEVEL, SOUNDPROOF BUILDING MATERIALS, SOUND LEVEL METER APPLICATION

Проблема негативного влияния шума на человека, является актуальной в обществе, влечет за собой не только дискомфорт, но и психические заболевания. Шумовое загрязнение окружающей среды – это значимая проблема нашего времени, самое нетерпимое из всех видов загрязнения внешней среды.

Звук — механические колебания внешней среды, которые воспринимаются слуховым аппаратом человека (от 16 до 20 000 колебаний в секунду). Шум - громкие звуки, слившиеся в нестройное звучание.

Децибел (дБ) – это логарифмическая единица измерения шума, выражающая степень звукового давления. Естественные звучания голосов природы стали все более редкими, исчезают совсем или заглушаются промышленными, транспортными и другими шумами.

Шум относится к тем факторам, к которым нельзя привыкнуть. Акустическое загрязнение, действуя постоянно, разрушает здоровье человека. Шум, как вредный производственный фактор, ответственен за 15% всех профессиональных заболеваний. Акустическое загрязнение оказывает неблагоприятное воздействие на все системы организма: длительный шум неблагоприятно влияет на орган слуха, приводит к расстройству деятельности сердца, печени, к истощению и перенапряжению нервных клеток. Отсюда возникают нарушения их деятельности [1].

Исследователи установили, что шум может разрушать растительные клетки. Например, эксперименты показали, что растения, подверженные звуковому напряжению, засыхают и гибнут [2]. Деревья в городе умирают гораздо раньше, чем в естественной среде.

Уровень шума в 20-30 децибелов (дБ) - это естественный шумовой фон. Для громких звуков допустимая граница составляет примерно 80 децибелов, и то при уровне шума 60-90 дБ возникают неприятные ощущения. Звук в 120-130 децибелов уже вызывает у человека болевое ощущение, а 150 становится для него непереносимым и порой приводит к необратимой потере слуха. Звук в 180 дБ вызывает усталость металла, а в 190 – вырывает заклёпки из конструкций. Очень высок уровень и промышленных шумов [3]. Также известно, что кроны деревьев поглощают звуки на 10-20 дБ.

Но и абсолютная тишина пугает и угнетает. И, наоборот, ученые установили, что звуки определенной силы стимулируют процесс мышления, в особенности процесс счета.

Оградить себя от шума возможно лишь в том случае, если выехать далеко за пределы города. В городской квартире выход один – эффективная звукоизоляция. Многие современные строительные материалы с успехом решают проблему защиты от шума, используя необходимые новые решения по применению материалов со звукоизоляцией и звукопоглощающими свойствами при проектировании зданий, производственного оборудования, транспортных средств. Значительный эффект оказывает рациональная планировка застройки и благоустройство жилых районов. Даже небольшая зелёная полоса кустарника вдоль дороги способна в некоторой степени рассеять и поглотить шум. Сам человек может снизить шумовое воздействие, причиной которого является он сам. Например, уменьшить звук телевизора, музыкального центра у себя дома, не ставить под окно машину с включённой сигнализацией. Ведь всё это в интересах здоровья самого человека.

Борьбе с шумом посвящена акустическая экология. В 1959 г. была создана Международная организация по борьбе с шумом [4]. Источники шума весьма разнообразны и нет единого способа, метода борьбы с ними. Предпочтение следует отдать мерам на стадии проектирования, а не когда шум уже производится.

Задача звукоизоляции – отразить звук и не позволить ему пройти сквозь стену помещения. Характерное строение звукоизолирующих материалов создает препятствие продвижению звука и отражает его. Звукоизоляция стены и любой другой строительной конструкции определяется, прежде всего, массой - чем массивнее и толще стена, тем сложнее звуковым колебаниям ее раскачать. Звукоизолирующая способность ограждающих конструкций, применяемых в строительстве, оценивается значением индекса звукоизоляции. Индекс звукоизоляции измеряется в Дб, и оптимально он должен составлять от 52 до 60 Дб

(для ограждающих конструкций). К звукоизолирующим относятся плотные материалы, такие как бетон, кирпич, гипсокартон и другие материалы, способные отражать звук.

Задача звукопоглощения – поглотить шум, не дать ему отразиться от преграды обратно в комнату [5]. Звукопоглощающие материалы имеют волокнистое, зернистое или ячеистое строение. Характеристика поглощения звука оценивается коэффициентом звукопоглощения, от 0 до 1. К звукопоглощающим материалам относят те, которые имеют коэффициент звукопоглощения не менее 0,4.

Принцип выбора материалов для защиты от посторонних звуков, создающих преграду на пути шума, зависит от поставленной задачи.

Мы изучили классификацию шумов и подобрали подходящие строительные материалы для каждого из видов шумов, которые помогут избежать их проникновения. Так, для защиты от воздушных (излученных в воздух) шумов можно использовать материалы с индексом звукоизоляции (R_w) не менее 50 Дб.: стекловату, минеральную вату, многослойные панели.

Материалы, которые используются для изоляции ударного (при контакте предмета о предмет) шума, звуковую волну не поглощают, а отталкивают, заставляя ее терять энергию. Это пористые материалы с малым значением динамического модуля упругости шумов: прессованный из натуральной пробковой крошки лист, битумно-пробковую подложку, пенополиэтилен, экструдированный пенополистерол, пробкорезиновую подложку, композиционный материал.

Чтобы избежать передачи структурных (создающегося от механического воздействия) шумов по несущим конструкциям, применяют прокладочный материал для защиты стыков несущих элементов: стеклохолст, виброакустический герметик, прокладочный материал из кремнеземного волокна, эластомерные материалы.

Мы решили создать приложение для измерения уровня шума для операционной системы Android (Sound Meter (шумомер)), выполнив его с помощью программы для программирования Android Studio на языке java (Рисунок 1). Приложение работает только за счёт использования микрофона, обновляя на постоянной основе через короткие промежутки времени внешние звуковые данные, показывает в децибелах приблизительный, до десятых, уровень шума (Рисунок 2).

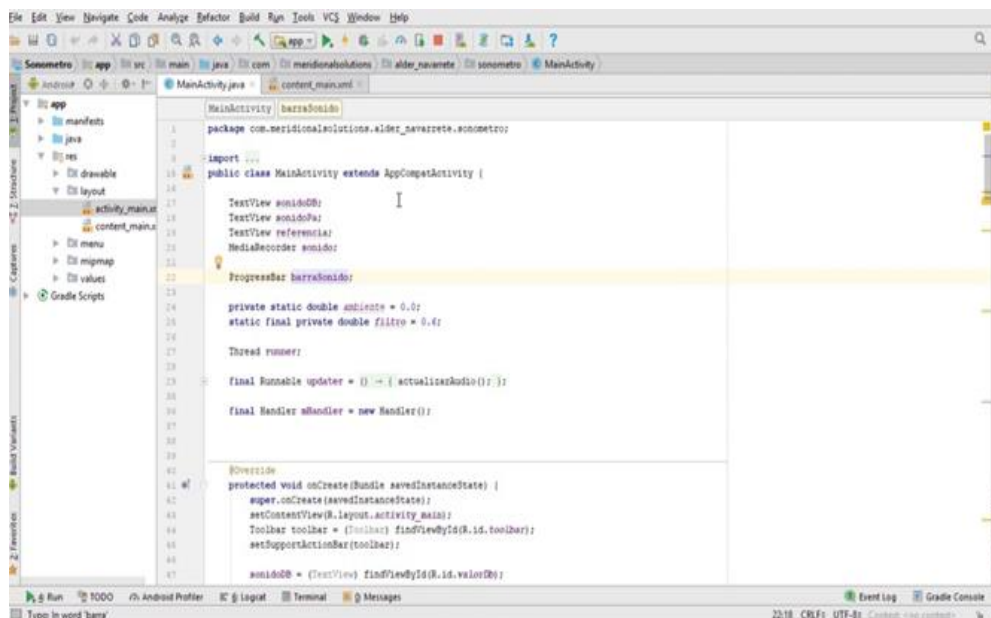


Рисунок 1— Создание приложения для смартфона для измерения уровня шума с помощью программы Android Studio.

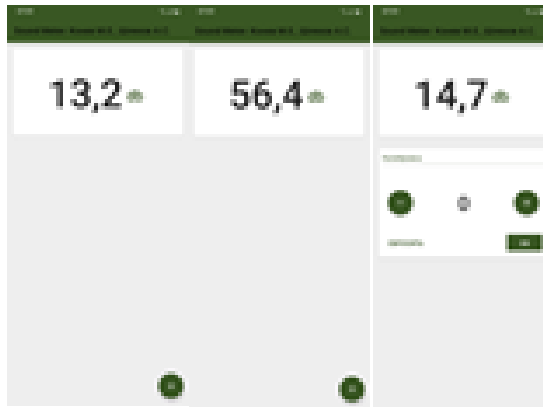


Рисунок 2 — Уровень шума в децибелах и калибровка.

Понимая, что в зависимости от разного оборудования в смартфонах, результаты значений могут отличаться, мы включили в список дополнительных вспомогательных функций калибровку (Рисунок 2) для более точного определения устройством с помощью данного приложения уровня внешнего звука. Но, в любом случае, более точного показателя достигнуть не получится, он ограничен возможностями встроенного микрофона.

Мы решили сделать именно приложение для смартфонов, а не физическое устройство, поскольку такой современный вариант реализации намного удобнее в использовании и при этом компактен, а поэтому доступен каждому человеку.

В своей работе мы хотели показать, как сильно негативное влияние шумовых загрязнений, ведь от благополучия нашей жизни и ненасыщенности её негативными факторами зависит будущее всего нашего человечества. От архитекторов, дизайнеров и строителей зависит многое, они решают очень много важных вопросов, касающихся благополучия жизни людей.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Липик, В., Шумовое загрязнение - неучтенный фактор риска / В. Липик//Открытый контакт/ республика Беларусь /Наука. Экология. Человек./ Редакция Правда.Ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL:<http://www.pravda.ru/science/planet/environment/38060-1> — Текст: электронный

2. Как шумовое загрязнение влияет на растения? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL <https://orchidea-shop.ru/kak-shumovoe-zagryaznenie-vliyaet-na-rasteniya> — Текст: электронный.

3. Вокруг шум: Могут ли звуки навредить здоровью человека? /Истории. Знания/ Редакция «Правила жизни» 12.05.2021, 11:02 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://esquire.ru/articles/111652-vokrug-shum-mogut-li-zvuki-navredit-zdorovyu-cheloveka/> — Текст: электронный.

4. Колыбина Л.А., Шумовое загрязнение. Уровень шума. Влияние шумового загрязнения на здоровье человека/ Л.А. Колыбина // Бугуруслан, Российская Федерация/ Реферат. – 2016. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://infourok.ru/referat-na-temu-shumovoe-zagryaznenie-uroven-shuma-vliyanie-shumovogo-zagryazneniya-na-zdorove-cheloveka-2572630.html> — Текст: электронный.

5. Mark, Звукоизоляционные материалы. Виды звукоизоляционных материалов/ Mark// Bulder club, Российская Федерация. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://www.builderclub.com/statia/zvukoizolyacionnye-materialy-vidy-zvukoizolyacionnyh-materialov> — Текст: электронный

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВЛИЯНИЯ АВТОЗАПРАВОЧНОЙ СТАНЦИИ, РАСПОЛОЖЕННОЙ В Г. ГОРЛОВКА, НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Е.Э. Копылова, Т.И. Савенкова

ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

В работе рассмотрено влияние на окружающую среду автозаправочной станции, расположенной в черте города Горловка. Выявлены источники поступления загрязняющих веществ в окружающую среду, произведен расчет рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе. На основании полученных данных предложены мероприятия, способствующие снижению выбросов загрязняющих веществ.

Ключевые слова: АВТОЗАПРАВОЧНАЯ СТАНЦИЯ, ВЫБРОСЫ, ЗАГРЯЗНЯЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА, КОНЦЕНТРАЦИЯ.

The paper considers the environmental impact of a gas station located within the city of Gorlovka. The sources of pollutants entering the environment have been identified, and the dispersion of pollutants in the atmospheric air has been calculated. Measures are proposed that contribute to the reduction of pollutant emissions, based on the data obtained.

Keywords: PETROL STATION, EMISSIONS, POLLUTANTS, CONCENTRATION.

Автозаправочные станции (АЗС) чаще всего располагаются в непосредственной близости от автомобильных дорог, на территории городов с высокой плотностью застройки и значительной концентрацией автотранспорта для обеспечения наибольшей экономичности и комфортности обслуживания. В связи с чем воздействие на окружающую среду АЗС суммируется с воздействием, оказываемым автомобильными дорогами.

Наибольшую экологическую проблему на АЗС представляют выбросы летучих фракций топлива от раздаточных колонок и топливных резервуаров, въезжающего и выезжающего автотранспорта. Выбросы производятся на небольшой высоте над землей и создают повышенные приземные концентрации загрязняющих веществ в прилегающей зоне [1, 2].

Не менее важной является и проблема образования загрязненных ливневых стоков с территории АЗС. Выявление взаимосвязанных мероприятий для снижения негативного экологического воздействия хозяйственных объектов, в том числе и дорожного хозяйства, к которым относятся АЗС, в настоящее время производится на основе модельных расчетов с применением программного обеспечения.

Среди большого количества факторов, влияющих на выделение и распространение вредных веществ в приземном слое атмосферы, одним из определяющих природно-климатических факторов является аэродинамика потоков ветра от АЗС в направлении прилегающей территории жилых районов. Немаловажными являются и факторы планировки и застройки городских территорий, обеспечения эффективного функционирования всех элементов городской инфраструктуры, включая АЗС [3].

Объектом исследования является АЗС в г. Горловка, осуществляющая заправку автомобилей бензином двух марок (А-92, А-95), дизельным топливом, а также сжиженным углеводородным газом (СУГ).

В процессе слива бензина и дизельного топлива из автомобильных цистерн в резервуары, при хранении топлива в резервуарах, при заправке автомобилей при помощи топливораздаточной колонки в атмосферный воздух поступают выбросы паров бензина и углеводороды. Выбросы пропана и бутана в атмосферный воздух происходят при сливе СУГ из автомобильных цистерн в резервуары, при хранении СУГ в резервуарах, при заправке

автомобилей при помощи газораздаточной колонки, во время ремонта, замены запорной арматуры (дренаж резервуаров с СУГ).

Санитарно-защитная зона предприятия составляет 100 м [4]. Ближайшая жилая застройка находится на расстоянии 15 м в северном направлении от ближайшего источника выброса загрязняющих веществ.

Расчет выбросов загрязняющих веществ, проведенный в соответствии с действующими методиками, показал, что суммарный годовой выброс загрязняющих веществ от предприятия составил: бензин – 0,11812 т/год, углеводороды предельные C₁₂-C₁₉ – 1,66×10⁻⁶ т/год, пропан – 0,00238 т/год, бутан – 0,18979 т/год.

Для расчета рассеивания загрязнения в атмосфере использовалась программа расчета концентрации загрязняющих веществ «УПРЗА», реализующая методику ОНД-86. Результаты проведенного расчета рассеивания загрязняющих веществ показали, что максимальные приземные концентрации всех загрязняющих веществ в контрольных точках на границе санитарно-защитной зоны и в ближайшей жилой застройке составили менее 0,1 долей ПДК, следовательно, они оказывают минимальное воздействие на состояние загрязнения атмосферного воздуха.

Для уменьшения выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух устанавливается ряд требований к оборудованию и проведению технологического процесса, таких как:

- технологическое оборудование должно содержаться в полной технической исправности;

- соблюдение герметичности резервуарного оборудования автозаправочной станции, которое установлено в технологических колодцах, для предотвращения выбросов летучих фракций топлива;

- своевременность проведения профилактических ремонтов оборудования;

- наличие на оборудовании для хранения топлива системы контроля уровня топлива или защиты от переливания;

- при эксплуатации топливораздаточных колонок при отсутствии специальных герметизирующих элементов горловины топливного бака автомобиля герметизация раздаточного пистолета с горловиной топливного бака автомобиля должна обеспечиваться специальной уплотнительной шайбой из эластичного материала.

При размещении автозаправочных станций должен учитываться рельеф местности, вид грунта, естественное проветривание, а также распространение выбросов действующих предприятий.

Эксплуатация АЗС должна удовлетворять условиям строгого соответствия законодательству в сфере охраны окружающей среды, действующим нормативам качества окружающей природной среды. На таких объектах необходимо предусматривать меры по снижению выбросов и сбросов загрязняющих веществ за счет использования передового оборудования, систем по улавливанию, соблюдению нормативов ПДК загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, в сбрасываемых сточных (ливневых и хозяйственно-бытовых) сточных водах и т.п. [5].

Совершенствование технологии хранения, а также внедрение нового современного оборудования позволит сократить выбросы паров нефтепродуктов в атмосферный воздух, что будет способствовать улучшению состояния окружающей среды особенно в черте города, где расположены автозаправочные станции.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Коршак, Л. Л. Нефтебазы и автозаправочные станции : учебное пособие / А. А. Коршак. — Ростов-на-Дону : Феникс, 2015. — 494 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-222-23525-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1081505> (дата обращения: 02.01.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Сбор, транспорт и хранение нефти, нефтепродуктов и газа : учебное пособие / Н.Ю. Башкирцева [и др.]. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 132 с. — ISBN 978-5-7882-2107-6. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/79503.html> (дата обращения: 03.01.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Сергиенко, О.И. Наилучшие доступные технологии и оценка воздействия на окружающую среду автозаправочных станций на стадии проектирования / О.И. Сергиенко, А.П. Елистратова. — Текст : непосредственный // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Экономика и экологический менеджмент» № 2, 2014. — 8 с. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nailuchshie-dostupnye-tehnologii-i-otsenka-vozdeystviya-na-okruzhayuschuyu-sredu-avtozapravochnyh-stantsiy-na-stadii-proektirovaniya> (дата обращения: 01.12.2022).

4. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов (СанПиН 2.2.1/2.1.1.1031-01) : официальное издание : утверждён постановлением Главного государственного санитарного врача от 10.04.2003 : введены в действие 15.06.2003. — Москва : Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2001. — 51 с. ; 20 см.- (Санитарные правила и нормы). — 70 экз. - Текст : непосредственный

5. Чурикова, Л. А. Оценка экологической безопасности АЗС в городских условиях / Л. А. Чурикова, В. Е. Вишневецкая. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2020. — № 15 (305). — С. 149-151. — URL: <https://moluch.ru/archive/305/68754/> (дата обращения: 02.12.2022).

УДК 502.36

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ «ЗЕЛЁНОМ» СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Я.В. Королёва, А.Е. Кусков

ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и государственной службы
при Главе Донецкой Народной Республики»

В данной работе рассмотрен вопрос эффективности «зеленого» строительства в современности, связь его с окружающим миром и его влияния на экологическую ситуацию.

Ключевые слова: «ЗЕЛЁНОЕ» СТРОИТЕЛЬСТВО, ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ЭКОЛОГИЧНОСТЬ, ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА, ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА.

This paper considers the issue of the effectiveness of "green" construction in the modern world, its relationship with the outside world and its impact on the ecological situation.

Key words: "GREEN" CONSTRUCTION, ENVIRONMENTAL SAFETY, ENVIRONMENTAL FRIENDLINESS, ENVIRONMENTAL ADVANTAGES, ENVIRONMENT.

«Зеленое» строительство - это подход к разработке концепции зданий, в которых сам процесс строительства, дизайн и дальнейшая эксплуатация оказывают минимальное влияние на окружающую среду, при этом экологические принципы должны соблюдаться на всех «этапах жизни» построек: начиная с разработки проекта и заканчивая демонтажем здания. Интерпретация концепции «устойчивого строительства» впервые была предложена в 1994г. конференция в Тампе, США [1].

Большинство людей считают, что если они станут экологически чистыми, они смогут сократить свой углеродный след и фактически протянут руку помощи окружающей среде. Зеленые здания спроектированы таким образом, чтобы снизить общее воздействие на окружающую среду и здоровье человека за счет:

- уменьшения количества мусора, загрязнения и деградации окружающей среды;
- эффективного использования энергии, воды и других ресурсов;

- защиты здоровья пассажиров и повышения производительности.

Некоторые люди считают, что они просто не могут стать экологичными, потому что это будет стоить им больше денег, но это действительно распространенное заблуждение. Хотя начало работы с экологичными технологиями может стоить немного дороже, поскольку экологически чистые материалы и продукты могут быть более дорогостоящими, но людям действительно нужно подумать о том, какую экономию они смогут получить. Люди смогут сэкономить на расходах на электроэнергию, потому что переход на экологичность также означает экономию энергии. Зеленое здание стоит рассмотреть, как что-то большее, что позволит сэкономить средства и поможет окружающей среде [2].

Зеленые методы строительства в сочетании с экологичным проектированием и строительством обеспечивают наиболее значительные преимущества. К преимуществам зеленого строительства относятся экологические преимущества:

- снижение потери воды и энергии.

Зеленые здания, сертифицированные Индийским советом по экологическому строительству (IGBC), приводят к экономии воды на 20-30% и экономии энергии на 40-50% по сравнению с традиционными зданиями в Индии.

Зеленые здания, получившие сертификат Green Star в Австралии, показали, что они экономят на 51% больше питьевой воды и производят на 62% меньше выбросов парниковых газов, чем если бы они были построены в соответствии с минимальными отраслевыми требованиями.

Зеленые здания, получившие сертификат Green Star в Южной Африке, ежегодно экономят от 20 до 30% питьевой воды и в среднем экономят от 30 до 40% энергии и снижают выбросы углерода по сравнению с отраслевыми стандартами.

Зеленые здания, получившие сертификат LEED в США и других странах, потребляют на 11% меньше воды и на 25% меньше энергии, чем не зелёные здания.

- сохранение природных ресурсов.

Строительный сектор имеет наибольший потенциал для значительного сокращения выбросов парниковых газов по сравнению с другими секторами с крупными выбросами.

По данным ЮНЕП (2016) строительный сектор к 2050 году может сэкономить 50% или более энергии в поддержку ограничения глобального повышения температуры до 2°C (выше доиндустриальных уровней) [3].

- улучшение качества воздуха и воды.

Исследования показывают, что более высокое качество воздуха в производственном помещении за счет высокой интенсивности вентиляции снижает концентрацию CO₂ и загрязняющих веществ и может привести к повышению производительности до 8 процентов.

- защита биоразнообразия и экосистемы.

Зеленое строительство поддерживает экосистемы, способствуя эффективному использованию энергии, воды и других ресурсов. Оно использует возобновляемые источники энергии, такие как солнечная энергия. Обычно принимаются меры для уменьшения загрязнения и образования отходов, а также для повторного использования и переработки материалов. Используемые материалы нетоксичны, этичны и экологически безопасны.

Самая широко распространенная и заметная польза, которую зеленые дома приносят окружающей среде, - это, без сомнения, энергоэффективность. При использовании значительно меньшего количества электроэнергии и природного газа для соответствующих зеленых домов вполне возможно значительно уменьшить их углеродный след, если не полностью устранить его. В частности, дома, которые сокращают углеродный след, эффективно сокращают выбросы углекислого газа. И в этом заключается один из самых полезных аспектов зеленого дома; меньше углекислого газа выбрасывается в атмосферу.

В экологических домах делается упор на устойчивость. Это означает, что сертифицированные дома не только используют переработанные материалы, но и

получают их из экологически чистых материалов. Решение использовать экологически чистые и перерабатываемые материалы само по себе является очень важным.

Что наиболее важно, зеленые строительные материалы полезны для окружающей среды, поскольку они не только возобновляемы, но и экологичны. Это означает, что для их создания не требуется энергия, потому что они уже существуют; еще раз сокращая углеродный след [4].

Понимание того, как «зеленое» строительство влияет на окружающую среду, будет иметь большое значение для экологической безопасности. Тем не менее, небольшая экологическая грамотность может иметь большое значение для убеждения большего числа людей прибегать к экологичности. Если привлечь достаточно людей, чтобы понять, насколько полезными могут быть правильные обновления, есть большая вероятность, что зеленые дома рано или поздно станут нормой нашей жизни.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. About Green Buildings / World Green Building Council. Режим доступа — URL: <https://www.worldgbc.org/benefits-green-buildings#:~:text=Green%20buildings%20can%20not%20only,own%20energy%20or%20increasing%20biodiversity> (дата обращения: 18.12.2021) — Текст: электронный.

2. What id Green Buildings / Conserve Energy Future. Режим доступа — URL: <https://www.conserve-energy-future.com/green-building.php> (дата обращения: 18.12.2021). — Текст: электронный.

3. The environmental impacts of Green Buildings / GreenBiz. Режим доступа — URL: <https://www.greenbiz.com/article/environmental-impacts-green-buildings> (дата обращения: 18.12.2021) — Текст: электронный.

4. Environmentally friendly building materials / EcoFriendly. Режим доступа — URL: <https://ecofriend.com/8-greenhouses-made-using-sustainable-materials.html> (дата обращения: 18.12.2021) — Текст: электронный.

УДК 628.35

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ЗА СЧЕТ ПРОЦЕССА ANAMMOX

Ю.В. Корытченко, В.В. Маркин

ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

В данной работе рассмотрены перспективы применения процесса ANAMMOX для совершенствования технологии очистки сточных вод. Определена необходимость масштабирования данного процесса, в том числе для очистки городских сточных вод. Изучены основные существующие технологии с ANAMMOX процессом и определены наиболее подходящие для обработки городских стоков. Предложена комплексная технологическая схема очистки городских сточных вод с применением процесса ANAMMOX.

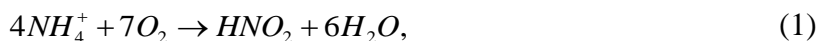
Ключевые слова: СТОЧНЫЕ ВОДЫ, ANAMMOX, УДАЛЕНИЕ АЗОТА, ОЧИСТКА

This paper discusses the prospects for using the ANAMMOX process to improve wastewater treatment technology. The necessity of scaling up this process, including for the treatment of urban wastewater, is determined. The main existing technologies with the ANAMMOX process have been studied, and the most suitable ones for the treatment of urban wastewater have been identified. A complex technological scheme for urban wastewater treatment using the ANAMMOX process is proposed.

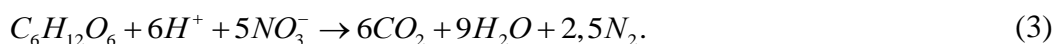
Keywords: WASTEWATER, ANAMMOX, NITROGEN REMOVAL, TREATMENT

Удаление азотных загрязнений из сточных вод (СВ) – актуальная природоохранная задача, так как все формы азота при определенных концентрациях оказывают негативное воздействие на природную среду. В частности, минеральные формы азота приводят к цветению и эвтрофированию природных водоемов, а аммиак и вовсе является токсичным веществом IV класса опасности.

Для удаления азота из СВ широко применяется биологическая очистка с процессами нитрификации-денитрификации. Нитрификация происходит в два этапа: сначала аммоний окисляется кислородом до азотистой кислоты, а далее азотистая кислота – до азотной. Процесс происходит под действием автотрофных нитрифицирующих бактерий:

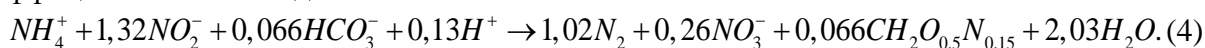


Для нитрификации требуется большой расход кислорода. Стехиометрически на 1 мг окисленного до нитратов азота необходимо 4,57 мг кислорода. Денитрификация осуществляется гетеротрофными бактериями, которые при отсутствии в среде свободного O_2 используют кислород нитратов для окисления органических веществ. Процесс происходит ступенчато, но общая формула (на примере глюкозы) выглядит так:



Для денитрификации требуется наличие достаточного количества легкоокисляемых органических веществ (около 3,5 мгБПК_{полн} на 1 мг денитрифицируемого азота). Таким образом, широко применяемые в современной практике очистки СВ от азота технологии нитрификации-денитрификации довольно энерго- и ресурсозатратные.

С открытием ранее неизвестного процесса анаэробного окисления аммония – ANAMMOX (ANaerobic AMMonium OXidation) – появилась возможность осуществления более выгодного биологического удаления азота. Анаммокс был открыт в конце XX века. Сущность его заключается в том, что особый вид бактерий (анаммокс-бактерии) преобразуют аммоний и нитриты с получением свободного азота. Полное уравнение метаболических реакций с принятыми в настоящее время стехиометрическими коэффициентами имеет вид:



Аммоний и нитрит потребляются в соотношении 1:1,32. Основным продуктом анаммокс-реакции является молекулярный азот, а также до 10% азота превращается в нитрат.

Технологии Анаммокс основаны на двух самостоятельных микробиологических процессах: частичной нитрификации (нитритация), которая включает окисление около половины аммония до нитрита (реакция (1)), и анаэробном (аноксидном) окислении аммония нитритом до молекулярного азота (собственно процесс Анаммокс (реакция (4))). В зависимости от технологии указанные реакции могут протекать одновременно в одном биореакторе или последовательно в разных биореакторах или их отделениях.

Анаммокс имеет значительные преимущества перед нитри-денитрификацией. Потребность в органическом веществе отсутствует. Так как нитрифицировать нужно только около половины азота аммонийного и только до нитритов, потребность в кислороде снижается на 60%, что приводит к снижению расхода электроэнергии на удаление единицы массы азота в 2-3 раза. Прирост ила уменьшается на 90%, и, как следствие, сокращаются затраты на переработку и утилизацию осадка СВ. Технологии с использованием процесса ANAMMOX оказывают значительно меньший парниковый эффект. Образование углекислоты в расчете на килограмм удаленного азота снижается по сравнению с

традиционными процессами в 6-10 раз. Реакторы для удаления азота занимают меньше места, чем работающие по традиционному процессу нитри-денитрификации.

В связи с указанными преимуществами в настоящее время анаммокс подвергается пристальному изучению. Довольно интенсивно ведутся разработки различных технологий обработки СВ с процессом анаммокс. Основные существующие технологии разработаны для очистки СВ с высоким содержанием аммония (до 2000 мг/л по N-NH₄) и низким содержанием органического вещества, недостаточным для процесса нитри-денитрификации, а также СВ с повышенной температурой. К таким СВ относятся иловые воды метантенков, стоки пищевой и других видов промышленности, фильтрационные воды полигонов захоронения твердых бытовых отходов, стоки животноводческих и птицеводческих ферм. В настоящее время во всем мире функционируют более 100 полномасштабных установок.

Основными препятствиями для более широкого внедрения технологий ANAMMOX в производство являются низкие скорости роста анаммокс-бактерий и их чувствительность к температуре. Анаммокс-бактерии поддерживают жизнедеятельность в интервале температур от 10 до 40°C с оптимумом 25-35°C. При 10...15°C скорость снижается примерно в 2,5 раза, а при 20°C – в 1,5 раза по сравнению со скоростью при оптимуме.

Низкие скорости роста анаммокс-бактерий обуславливают медленный запуск процессов очистки. Так, запуск первого полномасштабного процесса анаммокс занял более трех лет. Второй реактор был запущен в течение 1 года, а для запуска более поздних сооружений потребовалось всего около 2 месяцев. Наиболее перспективным решением проблемы ускорения выхода биореакторов на рабочий режим оказывается введение «затравочного» активного ила (АИ), содержащего значительное количество анаммокс-бактерий. Для этих целей наиболее эффективным является использование уже работающих анаммокс-реакторов в качестве доноров бактерий. Положительный эффект достигнут при использовании стратегии постепенного вывода части анаммокс-биомассы из работающей системы, с последующим ее сохранением при низкой температуре. Эксперименты показали, что даже через 2 года хранения обогащенной биомассы ее использование в качестве инокулята многократно снижает период ввода установки в эксплуатацию.

Важной особенностью анаммокс-бактерий является их высокая адгезионная способность, они легко формируют агрегаты, биопленки. Для них рост в агрегированном состоянии является более предпочтительным, чем в свободноплавающем. Это свойство является ценным для создания биотехнологий очистки СВ, так как относительно просто создаются приемы удержания ценной медленно растущей биомассы анаммокс-бактерий в биореакторах путем использования плавающих или прикрепленных загрузочных материалов.

До настоящего времени разработаны такие технологии реализации анаммокс-процесса: SHARON-ANAMMOX (Single Reactor High Activity Ammonia Removal Over Nitrite — ANAerobic AMMmonium OXidation), CANON (Completely Autotrophic Nitrogen Removal Over Nitrite), OLAND (Oxygen-Limited Autotrophic Nitrification-Denitrification), DEMON (DEamMONification), ANITA-MOX, DEAMOX (DENitrifying AMmonia OXidation), БХ-ДЕАМОКС (биолого-химическая очистка с реализацией денитрификации и анаммокс-процесса). Некоторые характеристики данных технологий приведены в таблице 1 [1].

Таблица 1 – Характеристики технологий с процессом ANAMMOX [1]

Технология	Тип гидравлики	Количество реакторов	Тип биомассы (способ удержания)	Тип загрузки (при наличии)	Объемная мощность по азоту, кг/(сут·м ³)	Разработчик, страна
Sharon-Анаммох	Проток	2 (1)	Гранулы (отстойник)	–	0,3–2–10	Raques, Нидерланды
Cleargreen	SBR	1	Гранулы	–	–	Dergremont, Франция
Demon	SBR	1	Гранулы (гидроциклон)	–	0,2–0,65	Grontmij, Австрия

Продолжение таблицы 1

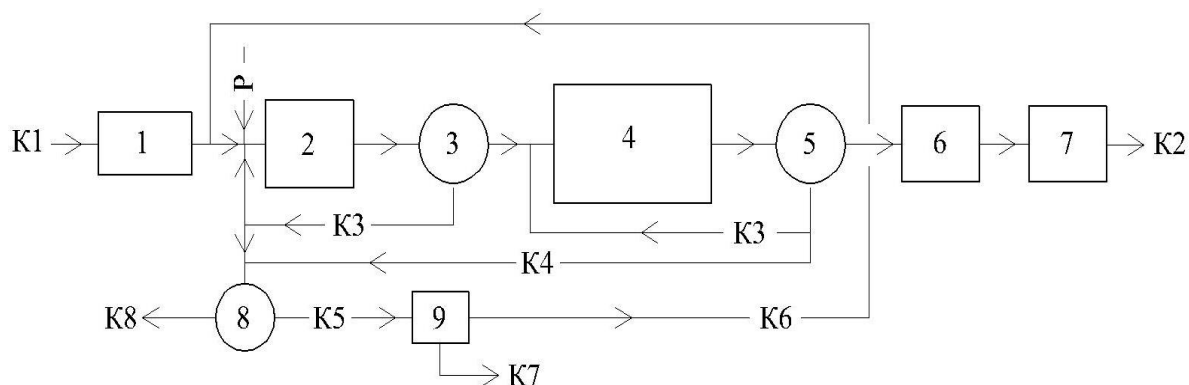
Технология	Тип гидравлики	Количество реакторов	Тип биомассы (способ удержания)	Тип загрузки (при наличии)	Объемная мощность по азоту, кг/(сут·м ³)	Разработчик, страна
Anita-Мох	Проток	1	Биопленка, флоккулы (отстойник)	Плавающая	1–1,2	Veolia, Франция/Швеция
Oland	Проток	1	Биопленка	Загрузка (контактор)	–	Университет г. Гент, Германия
МВК-Анаммокс-процесс	Проток	1	Биопленка, флоккулы (отстойник)	Стационарная	0,7–1	АО «Мосводоканал», РФ
БХ-Deamox	Проток	2	Биопленка	Стационарная, «Ерши»	0,4-0,6	Компания «Экос», РФ

Как уже указывалось, разработанные технологии предназначены для очистки прежде всего высококонцентрированных по азоту СВ с повышенной температурой (25-35 °С). Однако, учитывая значительные преимущества АНАММОХ-процесса, безусловно необходимо расширять сферу его применения и для очистки бытовых СВ. Анализ информации по разработанным технологиям показывает, что из них только Demon и БХ-Deamox в существующей модификации могут быть использованы для обработки бытовых СВ.

Технология Demon, впервые примененная в промышленных масштабах на городских очистных сооружениях в г. Штрассе для очистки фильтрата после обезвоживания сброженного в мезофильных условиях осадка, далее в несколько адаптированном виде была использована на этих же очистных сооружениях для очистки основного потока СВ города в аэротенках карусельного типа. Внедрение указанных технологий, а также других мероприятий по ресурсосбережению, позволило добиться энергосамообеспечения очистной станции [2].

Технология БХ-Deamox изначально была разработана с целью очистки не только высококонцентрированных, но и бытовых СВ. Особенностью данной технологии является применение стационарных насадок из полимерных ершей для иммобилизации микрофлоры, что позволяет создать более высокую концентрацию ила и частично компенсировать снижение активности анаммокс-бактерий в холодный период года. Одной из последних модификаций технологии БХ-Deamox является разработка [3].

Безусловно применение технологий анаммокс на очистных сооружениях должно быть совмещено с другими современными ресурсосберегающими технологиями в области очистки СВ, в частности позволяющими максимально сместить акцент с аэробных способов очистки на более выгодные анаэробные. Пример такой технологической схемы с применением анаммокс-процесса на очистных сооружениях представлен на рисунке 1.



1 – блок грубой мех. очистки; 2 – биореактор 1-й ступени (удаление органических веществ); 3 – вторичный отстойник 1-й ступени; 4 – биореактор 2-й ступени (удаление азота с технологией ANAMMOX); 5 – вторичный отстойник 2-й ступени; 6 – биореактор доочистки с прикрепленной загрузкой; 7 – блок УФ-обеззараживания; 8 – метантенк; 9 – блок мехобезвоживания; K1 – исходные СВ; K2 – очищенные СВ; K3 – циркулирующий АИ; K4 – избыточный АИ; K5 – сброженный осадок; K6 – фильтрат; K7 – обезвоженный осадок; K8 – биогаз; P – подача раствора реагента (коагулянта)

Рисунок 1 – Технологическая схема очистной станции с технологией ANAMMOX

В данной технологической схеме перед анаммокс-биореактором удаления азота (вторая ступень биологической очистки) СВ поступают в первый биореактор с коротким временем пребывания (0,5-2 часа), перед которым подается раствор коагулянта, за счет чего в нем происходит активная коагуляция и более интенсивная сорбция органических веществ на хлопьях активного ила. Задерживаемый в отстойнике 1-й ступени активный ил/осадок частично возвращается в биореактор, а частично выводится в метантенк. Таким образом, на первой ступени биологической очистки происходит в основном сорбция и выведение максимально возможного количества органики в метантенк, где уже в анаэробных условиях протекает ее сбраживание с получением биогаза, что делает процесс более энергоэффективным. Кроме того, коагулянт связывает и осаждаёт фосфаты. После анаммокс-биореактора второй ступени, СВ должны быть доочищены в аэробном биореакторе с прикрепленной загрузкой для обеспечения окисления остаточных количеств азота аммонийного и нитритов.

В дальнейших исследованиях планируется разработать детальную схему реконструкции существующих сооружений биологической очистки городских СВ, учитывая их конструктивное оформление, с адаптацией одной из подходящих технологий анаммокс.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Кевбрина, М. В. Анаммокс – перспективная технология удаления азота из сточных вод / М. В. Кевбрина, А. Г. Дорофеев, А. М. Агарев [и др.]. – Текст: непосредственный // Водоснабжение и санитарная техника. – 2019. – № 5. – С. 28-35.

2. Ванюшина, А. Лучшие примеры эксплуатации очистных сооружений: г. Штрасс (Австрия) / А. Ванюшина, Б. Уэтт. – Текст : электронный // Research Gate : article. – 2014. – URL: https://www.researchgate.net/publication/301561536_Lucsie_primery_ekspluatcii_ocistnyh_sooruzenij_g_Strass_Avstria (дата обращения: 27.01.2023).

3. Патент № 2749273 С1 Российская Федерация, МПК C02F 3/30, C02F 9/14. Способ глубокой биологической очистки сточных вод с процессом ANAMMOX биоценозом, иммобилизованным на ершовой загрузке : № 2020141572 : заявл. 16.12.2020 : опубл. 07.06.2021 / Е. В. Вильсон, М. Г. Зубов, А. А. Кадревич. – Текст: непосредственный.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ЭТАПЕ РАЗРАБОТКИ ПОЛИМЕРНЫХ НАНОКОМПОЗИТОВ В УСЛОВИЯХ МАЛЫХ ИННОВАЦИОННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Л.В. Козырева, Н.А. Филиппова, Н.Н. Гусев
ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет»

В данной статье представлены результаты научно-исследовательской работы коллектива авторов по созданию алгоритма разработки и оценки экологически безопасного способа нанесения металлических нанопокровов CVD-методом. Выявлены основные экологические риски при производстве наноматериалов. В целях снижения степени негативного воздействия на окружающую среду, обеспечения безопасности металлизации CVD-методом рекомендован комплексный анализ и оценка уровня безопасности процесса с обоснованием организационных, управленческих, технических и конструкторских решений по его оптимизации.

Ключевые слова: ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, CVD-МЕТОД, ПОЛИМЕРНЫЕ НАНОКОМПОЗИТЫ, ИННОВАЦИИ

This article presents the results of research work group of authors to create the algorithm of development and estimation of ecological safe method for depositing metallic nanocoatings by CVD-method. The main environmental risks in the production of nanomaterials are identified. In order to reduce the degree of negative impact on the environment, to ensure the safety of metallization processes using the CVD-method, a comprehensive analysis and assessment of the process safety level with the justification of organizational, managerial, technical and design solutions for its optimization is recommended.

Keywords: ENVIRONMENT SAFETY, CVD-METHOD, POLYMER NANOCOMPOSITES, INNOVATION

Наноматериалы (НМ) активно разрабатываются и применяются во многих отраслях экономики страны. Особые, часто уникальные макроскопические свойства НМ определяются размерами, взаимным расположением, химическим составом, строением наноразмерных структур, обеспечивая способность многих НМ проникать через защитные барьеры живых организмов, устойчивость к биодеградации и, соответственно, накоплению в объектах окружающей среды (ОС). Некоторые НМ характеризуются большой удельной поверхностью, обладают повышенной растворимостью и реакционной способностью, имеют высокую миграционную способность в зоне гипергенеза. Это повышает вероятность возникновения негативных последствий для ОС и должно учитываться на всех стадиях «жизненного цикла» НМ, включая их разработку и непосредственное производство, обеспечивая необходимый уровень экологической безопасности инновационного товарного продукта [1, 2].

В Тверском государственном техническом университете проводятся исследования по получению наноматериалов (металлические пленки толщиной от 50 нм) CVD-методом металлоорганических соединений (МОС) и их применению в качестве модификаторов наполнителей (стеклянные и углеродные волокна, частицы кварцевого песка, металлического порошка ПГ-УС25 и др.) полимерных нанокмпозитов (ПНК), пригодных для восстановления и изготовления деталей ответственных сопряжений дорожно-строительных, аварийно-спасательных, сельскохозяйственных машин в условиях малых инновационных предприятий [3, 4].

Обеспечение требований экологической безопасности на этапах разработки технологии получения НМ и создания образцов ПНК, пригодных для проведения лабораторных и эксплуатационных испытаний, осуществляется посредством многостадийной оценки экологического риска реализации CVD-метода с учетом характеристик исходного сырья и

побочных продуктов термической диссоциации МОС, режимов функционирования инновационного оборудования (лабораторно-промышленные установки для металлизации подложек, устройства для литья под давлением ПНК на основе термопластов с модифицированными наполнителями и др.), оценки энергозатрат и установления ограничений по использованию CVD-метода в условиях мелкосерийного производства.

На рисунке 1 представлена общая схема оценки экологического риска, а также перечень основных нормативных, методических документов и государственных стандартов РФ, применимых при реализации процедуры на этапах разработки технологического процесса получения ПНК с применением CVD-метода МОС.

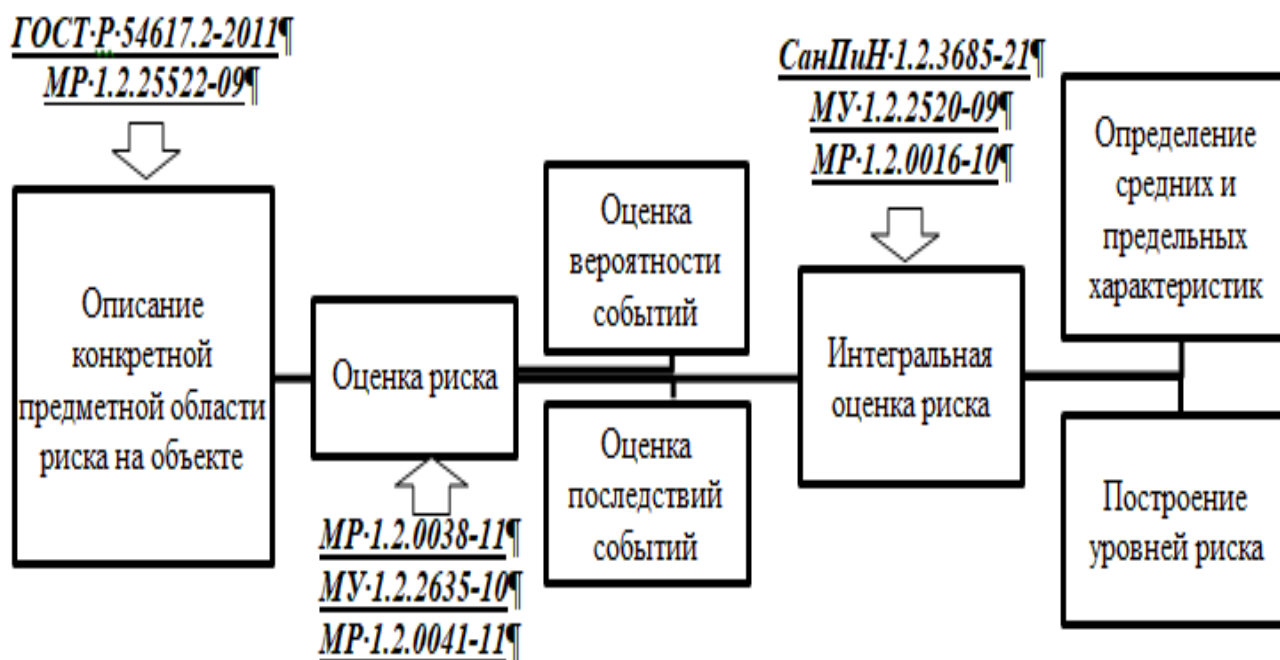


Рисунок 1 — Общая схема и нормативно-методическое обеспечение оценки экологического риска получения ПНК

Нормативно-методическое обеспечение процесса определяется типом НМ: металлические нанопленки и комплексные покрытия на их основе не относятся к НМ с повышенной реакционной способностью, биоактивностью, миграционной способностью в объектах ОС. Поэтому оценивать их влияние на живые организмы *in vitro* и в модельных системах *in vivo*, проводить медико-биологические, молекулярно-генетические исследования не представляется целесообразным.

Основные риски получения металлических нанопленок CVD-методом связаны с токсичностью некоторых исходных реагентов. Например, при нанесении на подложки комплексных покрытий (железоникелевых, хромоникелевых и др.) необходимо формировать адгезионный слой. Для его получения применяется тетракарбонил никеля - $Ni(CO)_4$, который, обладая необходимыми для эффективной реализации метода летучестью и способностью к термической диссоциации при температуре от 60 °С, является карбонильным МОС канцерогенного действия. Это определяет особые требования к обеспечению безопасности технологических процессов, в которых используются подобные МОС, в т.ч. необходимость полной герметизации оборудования и автоматический контроль за содержанием МОС в воздухе [4].

При осуществлении экспериментальных исследований по поиску оптимальных технологических режимов получения НМ процесс реализуется однонаправленно, возникает риск образования опасных для ОС и здоровья человека продуктов, в т.ч. неполного термического разложения исходных реагентов: мелкодисперсные, в т.ч. наночастицы

оксидов и карбидов металлов, углерод (сажа), углеводороды и пр. В качестве управленческого решения необходимо рассмотреть мероприятия по исключению возможности их поступления в ОС. Например, дополнительно оснастить оборудование, применяемое для реализации CVD-метода МОС, камерой дожига и термическими методами снизить концентрацию потенциально опасных МОС [3].

При установлении оптимальных технологических режимов (температуры нагрева подложки и МОС, скорость и объем подачи МОС в реакционную камеру, состав и соотношение исходных МОС, несущих газов и пр.) реализация процесса может осуществляться по замкнутой схеме, когда не вступившие в реакцию МОС возвращаются в реакционную камеру, где происходит повторное доразложение парогазовой смеси в последующих интервалах рабочего цикла. Замкнутой схемой реализации CVD-метода, при которой исходные МОС подаются в реакционную камеру, вступают во взаимодействие с подложкой, нагретой до температуры их разложения, формируя металлическое покрытие, а молекулы, не достигшие подложки, реализуют свою реакционную способность в следующем цикле металлизации, обеспечиваются принципы малоотходности и ресурсосбережения разрабатываемых технологических процессов.

Таким образом, вопрос обеспечения экологической безопасности НМ, полученных посредством CVD-метода МОС, является сложным и требующим комплексного подхода, в т.ч. при выборе управленческих решений, направленных на снижения риска негативных последствий производства и потребления инновационного товарного продукта для окружающей среды и здоровья человека. Обоснование организационных, управленческих, технических и конструкторских мероприятий необходимо осуществлять посредством оценки уровня экологической безопасности НМ на базе действующих нормативных и методических документов РФ в области экологической безопасности наноматериалов и нанотехнологий учетом особенностей производства.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Анисимов А.П. Правовое регулирование развития нанотехнологий в России и странах Евразийского экономического союза в контексте проблем экологической безопасности / А.П. Анисимов – Текст: непосредственный // Вестник Калининградского филиала Санкт-Петербургского университета МВД России, - 2021. - №2(64). – С.58-63.

2. Ковалева, Н.Ю. Безопасность наноматериалов / Н.Ю. Ковалева, Е.Г. Раевская, А.В. Рощин – Текст: непосредственный // Охрана труда и техника безопасности на промышленных предприятиях, - 2019. - №4. – С. 40-48.

3. Козырева Л.В. Обеспечение экологической безопасности при организации малых инновационных предприятий технического сервиса: монография / Л.В. Козырева – Текст: непосредственный Тверь: ТвГТУ, - 2019. – 160 с.

4. Kozyreva L.V. The study the possibility of development of environment safety technology of creating polymer composites in the conditions of small innovative enterprises / L.V. Kozyreva, V.V. Kozyrev, O.V. Fadeev – Text: direct // Complex Use of Mineral Resources, 2022. - V. 322(3). - Pp. 59-65. DOI: 10.31643/2022/6445.29.

УДК 57.044; 631.46

ИЗМЕНЕНИЕ ЦЕЛЛЮЛОЗОЛИТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ В ТЕМНО-СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЕ ПРИ ХИМИЧЕСКОМ ЗАГРЯЗНЕНИИ

А.А. Кузина, Д.И. Мощенко, С.И. Колесников
ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет»

Определение активности целлюлозолитических бактерий относится к одному из информативных и чувствительных методов биодиагностики химически загрязненных почв.

Цель данной работы — оценка изменений целлюлозолитической активности темно-серой лесной почвы при загрязнении химическими веществами: нефтью и тяжелыми металлами (Cr, Cu, Ni, Pb). Установлено, что загрязнение темно-серой лесной почвы Cr, Cu, Ni, Pb и нефтью достоверно снижает целлюлозолитическую активность в темно-серой лесной почве.

Ключевые слова: ХРОМ, НЕФТЬ, НИКЕЛЬ, МЕДЬ, СВИНЕЦ, ТЕМНО-СЕРАЯ ПОЧВА, УСТОЙЧИВОСТЬ, ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ, БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ПОЧВ.

Determination of the activity of cellulolytic bacteria refers to one of the informative and sensitive methods of biodiagnostics of chemically contaminated soils. The aim of the work is to analyze the change in the cellulolytic activity of dark gray forest soil when contaminated with chemicals: heavy metals (Cr, Cu, Ni, Pb) and oil. It was found that contamination of dark gray forest soil with Cr, Cu, Ni, Pb and oil significantly reduces cellulolytic activity. A direct relationship was established between the dose of the contaminant and the degree of reduction of cellulolytic activity.

Keywords: CHROMIUM, OIL, NICKEL, COPPER, LEAD, DARK GRAY SOIL, STABILITY, HEAVY METALS, BIOLOGICAL ACTIVITY OF SOILS.

Определение активности целлюлозолитических бактерий относится к одному из информативных и чувствительных методов биодиагностики химически загрязненных почв.

Цель данной работы — оценка изменений целлюлозолитической активности темно-серой лесной почвы при загрязнении химическими веществами: нефтью и тяжелыми металлами (Cr, Cu, Ni, Pb).

Темно-серая лесная почва для исследования была отобрана в г. Ставрополь, заказник «Русский лес» в поверхностном слое 0-10 см.

Моделировали загрязнение почвы следующими веществами: Cr, Cu, Ni, Pb и нефть. В почву тяжелые металлы (ТМ) вносили в форме оксидов: CrO₃, CuO, NiO, PbO. Концентрация была выбрана 100 мг/кг почвы.

В модельном эксперименте нефть в почву вносили в количестве 1, 5, 10 % от массы почвы, поскольку для нефти в РФ ПДК в почве не установлена, поэтому ее содержание в почве выражали в процентном соотношении

Целлюлозолитическая способность была определена аппликационным методом по степени разложения хлопчатобумажного полотна, экспонированного в почве в течение 10 дней при температуре +20-22°C и оптимальном увлажнении (60% полной влагоемкости), в 3-6-кратная повторности.

Установлено, что целлюлозолитическая активность темно-серой лесной почвы достоверно снижается при загрязнении Cr, Cu, Ni, Pb и нефтью. Сила снижения исследованного показателя напрямую зависела от концентрации вносимых загрязнителей (рис.). Так при внесении 100 мг/кг Cr показатели целлюлозолитической активности снизились на 45%, при добавлении 1000 мг/кг Cr – на 77%, при загрязнении 10000 мг/кг Cr – на 93 %. При загрязнении Cu показатели целлюлозолитической активности достоверно снизились при концентрации 1000 мг/кг и 10000 мг/кг на 27%. При загрязнении Ni показатели целлюлозолитической активности достоверно снизились при концентрации 1000 мг/кг и 10000 мг/кг на 15 и 50% соответственно. При внесении 100 мг/кг Pb показатели целлюлозолитической активности снизились на 12 %, при добавлении 1000 мг/кг Pb – на 21%, при загрязнении 10000 мг/кг Pb – на 31 %.

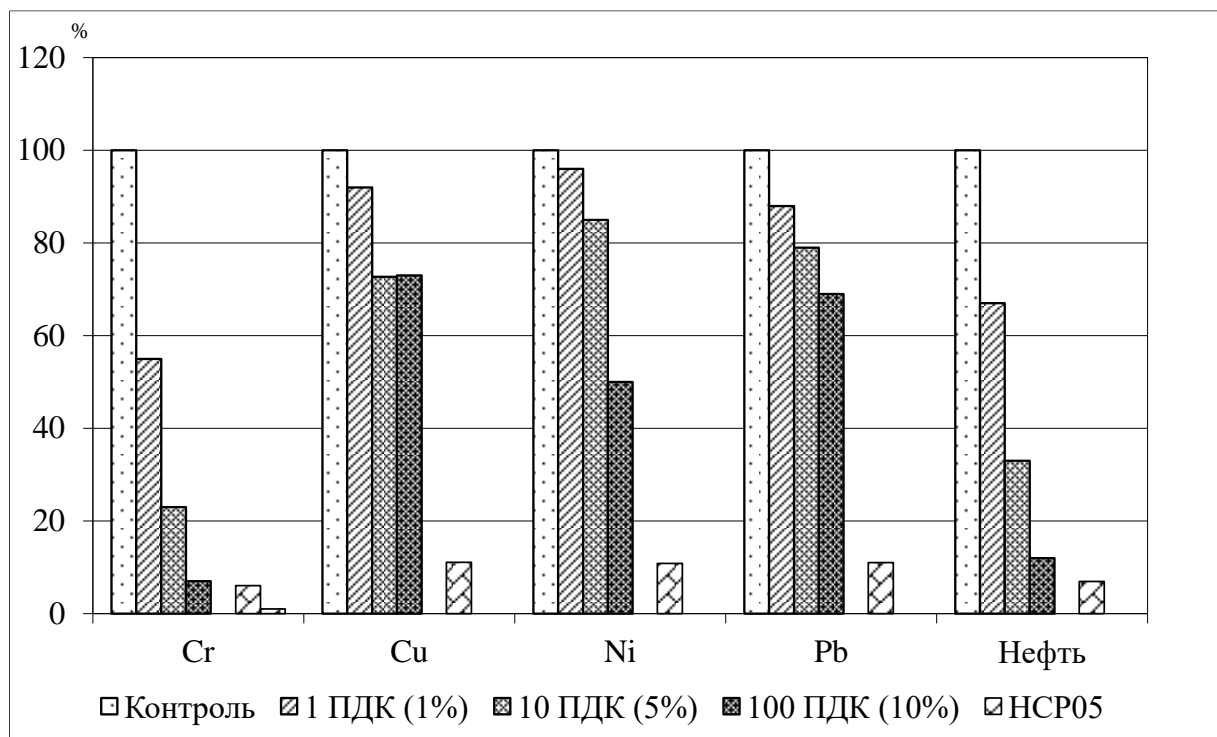


Рисунок 1 —Изменение целлюлозолитической активности в темно-серой лесной почве при химическом загрязнении

Так как концентрация ТМ была выбрана одинакова — 100 мг/кг почвы, то можно корректно сопоставить их токсическое воздействие на целлюлозолитическую способность. Таким образом был получен следующий ряд токсичности ТМ для темно-серой лесной почвы по степени снижения целлюлозолитической способности: Cr > Ni ≥ Pb = Cu. Более сильное токсическое влияние оказал оксид хрома (CrO₃), а никель (NiO), медь (CuO) и свинец (PbO) оказали схожее, но более слабое токсичное воздействие.

По показателю устойчивости целлюлозолитической активности к загрязнению ТМ и нефтью почвы, залегающие на территории Центрального Предкавказья и Кавказа, отображены в следующей последовательности: чернозем типичный горный ≥ чернозем оподзоленный (горный) ≥ чернозем выщелоченный (горный) > дерново-карбонатная ≥ чернозем обыкновенный ≥ темно-серая лесная > горно-луговая > горно-луговая дерново-торфянистая ≥ горно-луговая черноземовидная > бурая лесная слабонасыщенная ≥ горно-лугово-степная ≥ горно-луговая дерновая. Таким образом, видно, что темно-серая лесная почва по устойчивости показателя целлюлозолитической активности занимает промежуточное значение при загрязнении химическими веществами (ТМ и нефть).

Благодарность. Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ в рамках приоритета стратегического академического лидерства ЮФУ, «Приоритет 2030» (СП-12-22-10), Президента РФ (МК-2688.2022.1.5 и НШ-449.2022.5).

УДК 628.336.6

ХАРАКТЕРИСТИКИ ОСНОВНЫХ ФАКТОРОВ ВЛИЯЮЩИХ НА ВЫХОД БИОГАЗА ПРИ МЕТАНОВОМ СБРАЖИВАНИИ ОТХОДОВ ЖИВОТНОВОДСТВА

Г.В. Ланин, Д.С. Пеньков, А.И.Сердюк

ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

В данной работе рассмотрены вопросы количественного влияния водородного показателя, температуры, влажности, содержание летучих жирных кислот, основных

элементов питания, типа органических веществ, ПАВ и дозы разовой загрузки на выход биогаза при метановом сбраживании отходов животноводства.

Ключевые слова: БИОГАЗ, ОТХОДЫ ЖИВОТНОВОДСТВА, ТЕМПЕРАТУРА, ВОДОРОДНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ, ВЛАЖНОСТЬ, ЭЛЕМЕНТЫ ПИТАНИЯ.

In this paper, the issues of the quantitative influence of the hydrogen index, temperature, humidity, the content of volatile fatty acids, the main elements of nutrition, the type of organics, surfactants and the dose of a single load on the output of biogas during methane fermentation of animal waste are considered.

Keywords: BIOGAS, ANIMAL WASTE, TEMPERATURE, HYDROGEN INDEX, HUMIDITY, BATTERIES.

Метановое сбраживание отходов животноводства [1, 2] является комплексным процессом переработки отходов, в результате чего наряду с решением экологических проблем, получается основной продукт сбраживания - биогаз, который представляют определенную энергетическую ценность. Ведущей страной в мире по этому направлению является Германия. В странах СНГ [3, 4] общая масса животноводческих стоков составляет около 1,5 млрд.т. в год. Применяя метод метанового сбраживания из этого количества стоков каждый год можно получать более 30 млрд. м³ биогаза, что эквивалентно 22,5 млрд.л бензина.

Представляет практический интерес установление основных факторов, количественно определяющих выход биогаза.

Водородный показатель (рН) существенно влияет на процесс метанового сбраживания, определяя кислотность или щелочность среды, влияет на материальное оформление оборудования на той или иной стадии переработки. Как правило, бактерии более активны при рН 6,4-7,2. При рН больше 8 и рН ниже 6 скорость роста бактерий быстро падает. В процессе анаэробного распада значение рН, обеспечивающее требуемое карбонатно-бикарбонатное равновесие системы, составляет 6-8.

Известно, что метановое брожение может протекать в диапазонах температур от 0 до 97⁰С. Однако на практике используют следующие режимы работы реакторов: психрофильный (20⁰С), мезофильный (20-45⁰С) и термофильный (50-65⁰С).

В последние годы находит применение так называемый термотолерантный режим 39-42⁰С. Чем выше температура, тем выше скорости биохимических процессов, т.е. наиболее производительным является термофильный режим, обладая, однако рядом недостатков, основным из которых является дополнительный расход энергоресурсов для поддержания процесса. Кроме того, этот режим менее стабилен по сравнению с мезофильным. Так, при работе в мезофильном режиме при 38⁰С допустимое значение колебания температуры составляет 2,8⁰С, при работе в термофильном режиме при 52⁰С - 0,3⁰С. Поэтому, большое количество анаэробных реакторов в настоящее время работает при 30-40⁰С, что обеспечивает приемлемые скорости очистки, относительную энергетическую выгодность и стабильность процесса за счет существования довольно большого количества видов мезофильных микроорганизмов.

Влажность исходного сырья определяется многими факторами и существенно влияет как на процесс метанового сбраживания, так и на подбор и конструкцию необходимого оборудования. Азот, фосфор, калий и др. содержащиеся в жидком навозе определяют питательную ценность навоза как органического удобрения. Количество этих веществ зависит от вида кормов, содержания в них питательных веществ, вида и продуктивности животных. Так концентрация калия в бесподстильном навозе свиней на картофельном рационе в 1,5-2 раза выше, а содержание азота и фосфора на 15-20% ниже по сравнению с зерновым рационом. В стоках свиноводческих комплексов калия почти втрое меньше (2-3 %), а азота (5-6%) примерно столько же, сколько и в стоках крупного рогатого скота.

Состав сырья и его свойства оказывают сильное влияние на ход процесса анаэробного сбраживания и на выход биогаза. Одним из таких свойств является свежесть сбраживаемого сырья.

Характерным признаком начавшегося разложения органического вещества является содержание летучих жирных кислот (ЛЖК). Наиболее резкое повышение содержания ЛЖК, снижение pH и содержание сухого органического вещества (СОВ) наблюдается в первые сутки. В течение следующих суток уменьшение содержания СОВ в жидком навозе происходило менее интенсивно, однако к концу второй недели оно достигло уже 14%. При разложении СОВ увеличивается содержание кислот, изменяется pH среды. Резкое повышение содержания ЛЖК в загружаемых в биореактор навозных стоков вызывает снижение продукции биогаза и понижение содержания в нем метана[2-4].

Как в подстилочном, так и в бесподстилочном навозе можно выделить три основные группы органического вещества: жиры, белки и углеводы. В каждом случае выход биогаза зависит от пропорций этих веществ в отходах.

Обычный свиной навоз содержит 54% углеводов, 8% липидов, 20% протеинов и 18% золы.

Заметным препятствием в газовой выделении является присутствие лигнина. Жиры обуславливают наибольший выход биогаза с высоким содержанием CH_4 , белковые вещества меньше, углеводы – относительно мало биогаза с малым содержанием CH_4 .

Если в исходном сырье углеводов больше, чем белковых веществ, то образуется мало аммонийного азота. Вследствие этого выделяется меньше CH_4 и больше H_2 и CO_2 , что ведет к увеличению выхода кислот, снижению pH и в дальнейшем к уменьшению интенсивности метанообразования. Избыток белков и аминокислот обуславливает возрастание pH, что также ведет к затуханию процесса[2].

Наличие в исходном сырье белков, углеводов, жиров, аминокислот и неорганических солей обуславливает его поверхностно-активные вещества (ПАВ). Присутствие этих веществ, а также некоторых других органических и неорганических соединений при соответствующих условиях (перемешивание, барботаж, подогрев) проявляется в интенсивном пенообразовании. Пенообразование вызывает ряд технологических затруднений нарушая ритмичность производства вследствие забивания пеной оборудования и коммуникаций (трубопроводы, сепараторы, контрольно-измерительные приборы и др.).

Кроме этого влияние ПАВ проявляется в уменьшении газовой выделении, снижении степени распада органического вещества и изменении доли участия в распаде жиров, белков и углеводов, что вызывает изменения в составе биогаза и отферментированной массы.

Для эффективного осуществления процессов микробной трансформации субстрата в биогаз необходимо обеспечение активного массо-обмена между твердой, жидкой и газообразной фазами и бактериальной клеткой. Этот процесс осуществляется в основном за счет принудительного перемешивания субстрата. При этом размер частиц твердого материала должен быть как можно меньше. Кроме того, эффективность процесса метаногенеза может быть обеспечена только в том случае, если вязкость сбраживаемого навоза допускает определенную скорость достижения фазового равновесия. Верхняя граница концентрации твердых частиц, при которой еще возможно свободное перемещение фаз, соответствует 10-12%. Большинство авторов считает, что для животноводческих отходов оптимальным является содержание твердых частиц 3-10%. Выход биогаза зависит не только от дозы загрузки (Д), но и от метода внесения сырья в метантенк. При прочих равных условиях дробная подача более эффективна, чем разовая. Исследования показали, что при двухразовой загрузке метантенка выход биогаза увеличивается в 1,2 раза. Доза разовой загрузки (Др) определяет интенсивность нагрузки на метантенк и функционирующие в биомассе микроорганизмы. Она составляет $1/n$ -ю часть Д [3].

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Оковитая, К.О. Аналитический обзор получения и использования биогаза / К.О. Оковитая, О.А. Суржко — Текст: электронный // Инженерный вестник Дона, 2017, №4. Режим доступа: URL: ivdon.ru/magazine/archive/n4y2017/4618.
2. Крайнов, Ю. Е. Технология получения биогаза из отходов и сырья в сельскохозяйственном производстве / Ю.Е. Крайнов — Текст: непосредственный // Вестник НГИЭИ. 2013. №10 (29). С.81-85.
3. Вандышева, М. С. Биогаз - альтернативный источник энергии / М.С Вандышева — Текст: непосредственный // Вестник НГИЭИ. 2014. №6 (37). С.22-26.
4. Фарков. А.Г. Потенциал использования биогаза в регионах аграрной специализации / А.Г. Фарков — Текст: электронный // Инженерный вестник Дона, 2013, №1. Режим доступа : URL: ivdon.ru/magazine/archive/n1y2013/1546.

УДК 502.37

К ВОПРОСУ АДАПТАЦИИ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ФОРМ И СОРТОВ РОДА *ASTER L.* В ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКЕ

К.А. Ларионова, Е.И. Ковалева
МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ЛИЦЕЙ №2»
«ПРЕСТИЖ» ГОРОДА МАКЕЕВКИ»

*Выявлены морфометрические и анатомо-морфологические показатели адаптационного потенциала представителей рода *Aster L.* к изменению биоэкологических характеристик места произрастания. Определено, что для большинства изученных сортов оптимальными условиями произрастания являются открытые солнечные участки.*

Ключевые слова: ЛИСТОВАЯ ПЛАСТИНКА, ПЛАСТИЧНЫЙ ОРГАН, ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ, АРИДНЫЕ УСЛОВИЯ, УСТЬИЧНЫЙ АППАРАТ.

*Morphometric and anatomical and morphological indicators of the adaptive potential of representatives of the genus *Aster L.* were revealed. to change the bioecological characteristics of the place of growth. It is determined that for most of the studied varieties, the optimal growing conditions are open sunny areas.*

Keywords: LEAF BLADE, PLASTIC ORGAN, PHYSIOLOGICAL PARAMETERS, ARID CONDITIONS, STOMATAL APPARATUS.

Судить о пластичности вида можно, зная анатомо-морфологическое строение вегетативных органов растений, в частности листа как наиболее пластичного органа, в структуре которого отражена экологическая эволюция вида, слагающаяся под влиянием изменяющихся условий среды в прошлом и настоящем [1]. Перестройка структуры листовой пластинки под влиянием изменения условий существования – одно из важных проявлений приспособления растений [2].

Учитывая функциональную связь структурных особенностей листовой пластинки растений с их адаптивными возможностями, проведен сравнительно-количественный анализ устьичного аппарата листьев 10 таксонов *Aster dumosus L.* Изучаемые объекты имеют амфистоматический тип листовой пластинки и однотипное строение устьичного аппарата на обеих сторонах листа - анизокитный. Относительно большое количество устьиц на обеих сторонах листа, свидетельствует о ксерофитизации эпидермы данных образцов.

Установлено тенденцию к адаптации интродуцированных форм и сортов к аридным условиям Донецкой Народной Республики по физиологическим показателям. Наиболее устойчивые в наших климатических условиях с характеристикой (высоко-, среднезасухоустойчивые и высоко-, среднежароустойчивые растения)- 18 таксонов. Изучение

биоморфологических особенностей под влиянием различной интенсивности освещения у 16 представителей рода *Aster* L. и анатомического строения листовой пластинки у 6 сортов *Aster dumosus* L. и 3 сортов *A. novo-belgii* L., для выяснения адаптационных возможностей.

Одним из главных факторов, влияющих на жизнедеятельность растений, является свет, его продолжительность в течении суток, интенсивность лучистой энергии [3, 5]. Большой интерес представляет изучение жизнедеятельности растений в зависимости от условий освещения, а также реакции растений на изменение этих условий. В случае как недостаточного, так и избыточного освещения при прочих оптимальных условиях (температуре, влажности) у растений нарушается рост и развитие, что приводит к снижению их декоративных качеств [4].

Цель работы – определение возможности использования сортов рода *Aster* L. при озеленении затененных участков. Объектом изучения были следующие сорта: *Aster dumosus* L. (культивары ‘Lilac Time’, ‘Blue Bouquet’, ‘Praesox Nanus’, ‘Niobe’, ‘Pr. Anton Kippenberg’, ‘Goluboy Issykkul’) и *A. novo-belgii* L. (культивары ‘Red Sun Set’, ‘Erica’, ‘Plenty’).

Исследования проводили на одновозрастном материале многолетней астры, выращиваемом при разных условиях освещения. Деленки, полученные при вегетативном размножении были высажены согласно рекомендациям М. В. Бессчетновой и К. С. Малдыбековой [1987] на три экспериментальных участка с выровненным эдафоном и агротехникой. Опытные участки значительно различались по условиям освещения: I (взят в качестве условного контроля) – «открытый участок» (освещение достигает 50000 люкс), II – «полутень» (30000 люкс), III – «сильное затенение» (10000 люкс). Растения высажены по 10 единиц каждого сорта с 3 почками на деленке.

В литературе существуют разноречивые мнения о световой детерминации структуры листа. Так, Т.К. Горышина [1975] считает, что свет влияет на анатомическое строение листа непосредственно во время выхода его из почки. Однако, в работах П.В. Раскатова [1974], И.Г. Серебрякова [1946] показано, что структура листа формируется в период его внутрипочечного развития и зависит от условий, в которых закладывалась и формировалась почка. Поэтому, изучение анатомической структуры листа (толщина кутикулы, эпидермальных клеток адаксиальной и абаксиальной стороны листа, листовой пластинки, губчатого и столбчатого мезофилла; количество устьиц на 1 мм²,) было проведено на третий вегетационный период со времени размещения их на опытных участках.

В условиях сильного затенения (10000 люкс) отмечается гибель всех растений. В дальнейшем данные по III варианту опыта не приводятся. Как показали наши исследования изученные сорта различаются по приспособленности к произрастанию в различных условиях освещенности. В процессе анализа анатомического строения установлено, что в целом изменения анатомической структуры под влиянием разной интенсивности освещения являются типичными.

У большинства изученных сортов уменьшение освещенности во II варианте опыта вызывает уменьшение толщины листовой пластинки. Наиболее выраженная реакция наблюдается у культивара *A. dumosus* ‘Blue Bouquet’ (в 1,52 раз) и культиваров *A. novo-belgii* (у ‘Red Sun Set’ в 1,19, ‘Erica’ и ‘Plenty’ в 1,23 раз). Исключением является культивар ‘Niobe’, для которого характерно увеличение толщины листовой пластинки, происходящее за счет увеличения толщины губчатого мезофилла (в 1,27 раз).

При изучении анатомического строения листа отмечено, что нижняя кутикула является менее зависимой от условий освещения, чем верхняя. Для всех исследованных сортов отмечено уменьшение толщины верхней кутикулы с уменьшением интенсивности освещения в 1,16 (‘Praesox Nanus’) – 2,37 (‘Red Sun Set’) раз. Уменьшение толщины нижней кутикулы менее выражено – в 1,02 (‘Pr. Anton Kippenberg’) – 1,56 (‘Niobe’) раз.

Из анализируемых параметров анатомической структуры наиболее важными для оценки теневыносливости является толщина столбчатого мезофилла и его соотношение с губчатым мезофиллом, хотя и их следует учитывать в комплексе с другими показателями. У всех исследованных сортов отмечено уменьшение толщины столбчатого мезофилла с

уменьшением интенсивности освещения. Изменение толщины столбчатого мезофилла происходит за счет уменьшения размеров палисадных клеток, изменения количества слоев столбчатого мезофилла не отмечено. Клетки палисадного мезофилла в условиях затенения уменьшаются в длину. Изменений ширины клеток не отмечено. Наиболее значительные изменения столбчатого мезофилла отмечены у культиваров *A. dumosus* 'Blue Bouquet' (в 1,69 раз) и культиваров *A. novo-belgii* ('Erica' и 'Plenty' в 1,53 раз). У большинства исследованных сортов в условиях недостаточного освещения происходит уменьшение толщины губчатого мезофилла, связанное с общим уменьшением толщины листовой пластинки. Однако, при рассмотрении соотношения столбчатого и губчатого мезофилла исследованных культиваров при разных условиях освещенности выявлено, что для большинства культиваров характерно незначительное уменьшение коэффициента палисадности. Приспособление к уменьшению интенсивности освещения этих сортов достигается в основном за счет увеличения площади листовых пластинок с уменьшением ее толщины.

Для культивара 'Red Sun Set' отмечено увеличение коэффициента палисадности в условиях затенения. Такое строение листовой пластинки свидетельствует о низкой приспособляемости данного культивара к изменению условий освещения места произрастания, что подтверждается и результатами изучения морфологических параметров растений. Наибольшее уменьшение коэффициента палисадности в условиях затенения отмечено у культиваров *A. novo-belgii* 'Erica' (в 1,28 раз), 'Plenty' (в 1,35 раз) и *A. dumosus* 'Niobe' (1,39 раз). Наличие явно теневых листьев данных культиваров должно свидетельствовать о возможности успешного их использования в условиях затенения.

Изученные культивары в условиях затенения характеризуются типичными изменениями в эпидермисе: наблюдается уменьшение количества устьиц и клеток на мм², с одновременным увеличением их размеров (преимущественно в длину) как на верхнем так и на нижнем эпидермисе.

Выявлены морфометрические и анатомо-морфологические показатели адаптационного потенциала представителей рода *Aster* L. к изменению биоскологических характеристик места произрастания. Определено, что для большинства изученных сортов оптимальными условиями произрастания являются открытые солнечные участки. Для использования в озеленении затененных участков рекомендованы наиболее пластичные культивары *A. dumosus*: 'Lilac Time', 'Blue Bouquet' и *A. novi – belgii*: 'Erica', 'Plenty'. Пополнение ассортимента зеленых насаждений в городах ДНР – важный вопрос в экологической безопасности нашей Республики.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Куперман Ф.М. Исследование закономерностей морфогенеза растений методом выращивания их в условиях разных световых режимов / Ф.М. Куперман —Текст: непосредственный // Свет и морфогенез растений. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1978. – С. 8 – 43.
2. Кутас Е.Н. Влияние светового режима на анатомическое строение растений / Е.Н. Кутас — Текст: непосредственный // Бюл. Гл. ботан. сада. – 1991. – Вып.161. – С. 67 – 71.
3. М.В. Экологические основы интродукции растений природной флоры / М.В. Культиасов — Текст: непосредственный //Экология и интродукция растений. – Л.: Наука, 1963. – С. 3 – 37.
4. Кочетова, Н.И. Адаптивные свойства поверхности растений / Н.И.Кочетова, Ю.В. Кочетов — Текст: непосредственный М.: Колос, 1982. – 176 с.
5. Бессчетнова, М.В. Методика изучения морфологических модификаций декоративных цветочных растений в ботанических садах АН Казахской ССР / М. В. Бессчетнова, К.С. Малдыбекова — Текст: непосредственный // Методики интродукционных исследований в Казахстане. – Алма-Ата: Наука Каз. ССР, 1987. – С. 67 – 69.

ТЕНДЕНЦИИ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ НЕГАТИВНОГО ВЛИЯНИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Е.М. Малахова, А.Е. Кусков

ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и государственной службы при Главе
Донецкой Народной Республики»

В данной работе рассмотрена проблема экологической безопасности и негативное влияние строительства на окружающую среду. В работе рассмотрены стадии строительства, которые отрицательно воздействуют на экологию.

Ключевые слова: ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, СТРОИТЕЛЬСТВО, ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА, ЗАГРЯЗНЕНИЕ, РЕСУРСЫ, ШУМ, ВИБРАЦИЯ.

This paper deals with the problem of environmental safety and the negative impact of construction on the environment. The work considers the stages of construction, which have a negative impact on the environment.

Key words: ENVIRONMENTAL SAFETY, CONSTRUCTION, ENVIRONMENT, POLLUTION, RESOURCES, NOISE, VIBRATION.

Экологическая безопасность строительства - это защищенность окружающей среды от неизбежных негативных последствий.

В последнее время, во всем мире обсуждается проблема экологической обстановки и охраны окружающей среды. Строительство как отрасль народного хозяйства требует большого количества различных видов сырья, строительных материалов, энергии, воды и других ресурсов, получение которых оказывает огромное влияние на окружающую среду.

Одним из главных факторов загрязнения окружающей среды является строительство. Ведь оно оказывает колоссальное воздействие на атмосферу, гидросферу и литосферу. Воздействие на экологию также связано с работой предприятий, которые относятся к отрасли по переработке сырья и изготовлению деталей, изделий и конструкций, а также с деятельностью строительного-монтажных организаций, которые в свою очередь осуществляют работы по строительству площадок и оборудованы большим количеством строительной и транспортной техники. Ни одна стройка не обходится без использования различной техники, машин и механизмов, но ведь из-за их эксплуатации происходит выброс токсичных выхлопных газов, что существенно ухудшает состояние воздушного бассейна [1].

Неизмеримое количество леса необходимо также для строительства каждый год. Строительное производство потребляет немалое количество камня, щебня, песка, глины, известняков и другого ископаемого сырья, добываемого из недр земли. Вырубка лесов, посадок, рафтинг, дальнейшая переработка для получения древесины, а затем и готовой продукции связаны с нарушением ландшафта, загрязнением атмосферного воздуха, воды и почвы различными видами отходов.

Быстрое загрязнение окружающей среды происходит при переработке ресурсов на предприятиях, производящих строительные материалы. В процессе производства образуется много отходов, в больших количествах выбрасываются загрязняющие вещества - пыль, сажа, газы. Здания же занимают огромные территории, характер которых разрушен в результате строительных работ. Предприятия промышленности строительных материалов добывают более 20 видов полезных ископаемых, занимая 15 тысяч гектаров земли.

Негативное воздействие на экологию происходит почти на всех стадиях строительства. Строительство влияет на образование таких проблем, как: изменение окружающей среды, ландшафтов; уничтожение представителей флоры и фауны за счет их вытеснения с привычных мест проживания; увеличение количества бытового и промышленного мусора; негативное воздействие сточных вод; загрязнение водоемов; работа на

стройплощадках губительная для здоровья людей; возникновение пожаров; перегрузка транспортной системы, что приводит к загрязнению атмосферы; чрезмерное потребление энергоресурсов, ведет к истощению природных ресурсов, особенно не возобновляемых [2].

При строительстве в условиях дикой природы причиняется большой вред экологии, окружающей среде: нарушаются и уничтожаются места обитания представителей животного мира – это приводит к сокращению их численности и вымиранию видов.

Охрана труда и охрана окружающей среды старается уменьшить негативное влияние, которое связано непосредственно со строительством.

Наиболее опасными негативными воздействиями на экологию и необходимые мероприятия для снижения отрицательных последствия от строительства являются [3]:

- Организация строительной площадки. На этом этапе образуется строительный мусор, изменение ландшафта, эрозия почвы, загрязнение водоемов и т.д. Для предотвращения возникновения экологических проблем необходимо оборудовать пункт для мойки колес транспорта на выезде со строительной площадки, установить контейнер для сбора мусора, вывозить мусор и лишний грунт с площадки, правильно спланировать дороги и пути проезда т.д.

- Транспортные работы. На данном этапе возникает загрязнение воздуха, грунтовых вод, почвы, шум от работающего оборудования. Для предотвращения возникновения экологических проблем необходимо обеспечить шумозащитными экранами, оборудовать транспорт для перевозки груза, обеспечить места для реализации погрузочно-разгрузочных работ.

- Сварочные, изоляционные работы, кровельные и отделочные работы. Такой вид работ выбрасывает в окружающую среду вредные вещества, такие как: газ, пыль, брызги расплавленного металла, сварочный дым и т.д. Для предотвращения возникновения экологических проблем необходимо в соответствии с нормами организовывать складирование и транспортировку огнеопасных и те материалы, которые выделяют вредные и токсичные вещества (лаки, растворители, краски, газовые баллоны и т.д.).

- Каменные и бетонные работы. При таком виде работ образуется множество отходов и запыление воздуха, шумовые и вибрационные работы. Для предотвращения возникновения экологических проблем необходимо применять виброустройства, шумозащитные устройства, выделить специально подготовленные места для обработки камней, замеса бетона и т.д.

На сегодняшний день промышленными производителями представлено достаточно много технологических решений, способных обеспечить повышение энергетической эффективности жилых домов.

Подводя итог, можно сказать, что требования в области охраны окружающей среды при планировании и строительстве зданий и сооружений являются важнейшим регулирующим фактором для обеспечения экологической безопасности. Поэтому необходимо постоянно совершенствовать стандарты, разрабатывать новые требования и организационно-технологические решения с учетом состояния экологической ситуации и степени загруженности территории [4].

По мере развития общества с каждым годом возрастает негативное воздействие человека на окружающую среду, в связи с чем стремительно развивается экологический кризис на Земле. А если не будут приняты кардинальные меры по защите окружающей среды, окружающей среде будет нанесен непоправимый ущерб.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Емельяненко, К.М. Обеспечение экологической безопасности строительства / К.М. Емельяненко — Текст: непосредственный // С-Пб.: Молодой ученый, 2018. – С. 20-22.
2. Притужалова, О. А. Экологический менеджмент и аудит: учеб. пособие для вузов / О. А. Притужалова — Текст: непосредственный// М.: Изд-во Юрайт, 2019. — 244 с.

3. Сазонов, Э. В. Экология городской среды: учеб. пособие для СПО / Э. В. Сазонов — Текст: непосредственный// М.: Изд-во Юрайт, 2019. — 275 с.

4. Колесников, Е. Ю. Оценка воздействия на окружающую среду. Экспертиза безопасности: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Е. Ю. Колесников, Т. М. Колесникова — Текст: непосредственный// М.: Изд-во Юрайт, 2017. — 469 с.

УДК 628.31

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ МЕМБРАННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Д. С. Михиёнок, В. В. Лихачева, М. В. Коновальчик
Автомобильно-дорожный институт ГОУВПО «ДОННТУ»

В данной работе рассмотрены вопросы, касающиеся обеспечения оптимальных эксплуатационных параметров мембранного оборудования. Показаны основные зависимости производительности обратноосмотических мембранных элементов по пермеату от давления исходной воды и ее солесодержания.

Ключевые слова: ОБРАТНООСМОТИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ, ПЕРМЕАТ, КОНЦЕНТРАТ, ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ, ДАВЛЕНИЕ ИСХОДНОЙ ВОДЫ, СОЛЕСОДЕРЖАНИЕ.

This paper discusses issues related to ensuring optimal operating parameters of membrane equipment. The main dependences of permeate productivity of reverse osmosis membrane elements on the initial water pressure and its salinity are shown.

Keywords: REVERSE OSMOSIS ELEMENT, PERMEATE, CONCENTRATE, PRODUCTIVITY, INITIAL WATER PRESSURE, SALINITY.

В последние годы очень широко используются мембранные технологии очистки воды, прежде всего обратный осмос и нанофильтрация.

Разница между обратноосмотической и нанофильтрационной технологией состоит в различии пор в используемых мембранах. Благодаря большим размерам пор в нанофильтрационных мембранах последние обладают способностью пропускать через себя большую часть однозарядных ионов и задерживать двух и трехзарядные ионы. Обратноосмотические мембраны на 92–99 % задерживают почти все соли и пропускают через себя только молекулы воды.

Основным преимуществом мембранных технологий является почти полное исключение потребности в реагентах и резкое сокращение объема сбрасываемых засоленных стоков (при условии переработки ретентата, что достаточно рентабельно для данных концентраций), а также непрерывность технологического процесса очистки воды [1, 2].

Несмотря на ряд указанных явных преимуществ мембранных технологий, последние имеют некоторые недостатки. Основным недостатком является необходимость более тщательной по сравнению, например, с ионитной технологией, предварительной очистки воды для предотвращения загрязнения мембран, а также снижение их пропускной способности и селективности.

Аппараты мембранной технологии являются достаточно дорогостоящим оборудованием. При эксплуатации это оборудование необходимо использовать с одной стороны максимально интенсивно, для быстрой самоокупаемости, а с другой стороны не нарушать технологический регламент их использования и обеспечивать необходимые эксплуатационные характеристики их работы для уменьшения вероятности образования отложений на поверхности полимерной мембраны и отсутствия необходимости их промывки [1].

В данной работе на основе данных зарубежных фирм (производителей мембран), моделирования в программах анализа систем обратного осмоса и данных эксплуатации обратноосмотических установок в отечественной практике рассмотрены зависимости расхода воды через мембранный элемент от давления исходной воды и степени обессоливания. При обработке эксплуатационных данных использованы данные расходов по обратноосмотической установке концерна "Стирол" и данные по обратноосмотическим аппаратам фирм "Rain Soft" и "Eco water".

Зависимость расхода воды (Q в м³/ч) через мембранный элемент от давления, согласно экспериментальным данным, выражается следующей формулой:

$$Q = 2,15 \cdot 10^{-3} \cdot p^{2,43}, \quad (1)$$

где p – давление в барах.

Увеличение давления обрабатываемой воды увеличивает также степень обессоливания пермеата. Эта зависимость параметра C/C_0 от рабочего давления воды, согласно экспериментальным данным, выражается формулой:

$$C/C_0 = 2,87 \cdot e^{(7,9 \cdot 10^{-2} \cdot p)}, \quad (2)$$

где C_0 , C – соответственно солесодержание обрабатываемой воды и пермеата, мг/кг;
 p – давление обрабатываемой воды, бар.

Зависимость степени обессоливания обрабатываемой воды от давления, согласно экспериментальным данным, выражается формулой:

$$\alpha = 1 - 0,35 \cdot e^{(-7,9 \cdot 10^{-2} \cdot p)} \quad (3)$$

Зависимость степени обессоливания обрабатываемой воды от рабочего давления воды представлена на рис. 1.

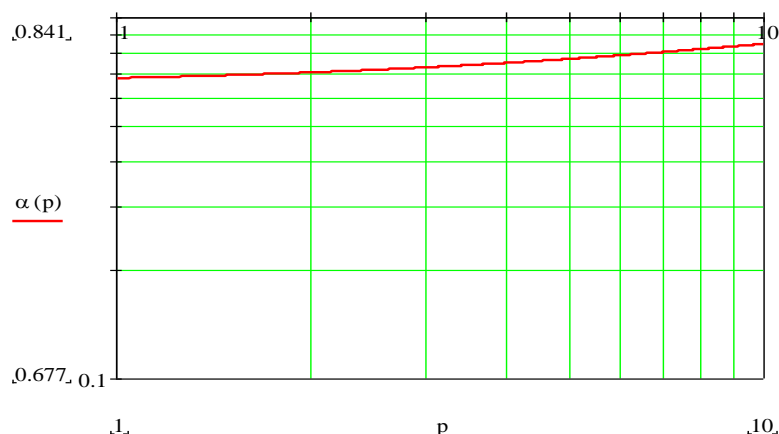


Рисунок 1 – Зависимость степени обессоливания обрабатываемой воды от давления

Следует отметить, что при необходимости повышения производительности обратноосмотических установок за счет увеличения давления обрабатываемой воды необходимо учитывать ряд ограничений. Под действием высокого давления (до 50-100 бар) в полимерных мембранах проходят значительные деформации (усадки) и закупорка пор в мембранах. Деформация мембран имеет последствия – остаточное влияние, проявляющееся в появлении "гистерезисных петель" на кривых скорости фильтрации. Совокупность процессов, связанных с деформацией мембран под влиянием давления, получила название

«крипа» мембран. При «крипе» мембран увеличивается их гидравлическое сопротивление и, достаточно часто, уменьшается задерживающая способность мембран (степень обессоливания воды в обратноосмотических мембранах).

Вышеизложенные исследования позволят обеспечить оптимальные значения эксплуатационных характеристик с учетом требований по эксплуатации мембранного оборудования, существенно продлить их срок службы с сохранением их производительности и селективности, а также позволят повысить надежность работы обратноосмотических установок за счет значительного увеличения интервалов необходимых промывок.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Коновальчик М.В. Восстановление производительности и увеличение срока службы обратноосмотических мембранных элементов / М. В. Коновальчик, В.В. Лихачева, О.Ю. Ятченко — Текст: непосредственный // Вести Автомобильно-дорожного института. 2019. № 4 (31). С. 39-46.

2. Высоцкий С.П. Совершенствование экологических показателей технологий обессоливания воды / С.П. Высоцкий, М.В. Коновальчик — Текст: непосредственный // Вестник Автомобильно-дорожного института Донецкого национального технического университета. – № 1(18), 2016. – Горловка: АДИ, 2016. – С. 77–87.

УДК 502.36

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕСУРСОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ЭКОЛОГИИ НА ПРИМЕРЕ ПРОЕКТА ЖИЛОГО ДОМА

Е.А. Нетесова, С.Ю. Куликова

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)»

В работе рассматриваются возможности рационального использования ресурсов окружающей среды на примере собственного проекта и макета жилого дома, исследуются достоинства и недостатки применения экологически чистых материалов, изучаются различные методы энерго-, водо- и тепло сбережения, выбираются подходящие к применению в проекте, для которого выполняются необходимые чертежи и расчеты.

Ключевые слова: ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА, ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЕ МАТЕРИАЛЫ, РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ, КУПОЛ, ПРОЕКТ И МАКЕТ ЖИЛОГО ДОМА.

The paper considers the possibilities of rational use of environmental resources using the example of its own project and a model of a residential building, explores the advantages and disadvantages of using environmentally friendly materials, studies various methods of energy, water and heat savings, selects suitable ones for use in the project, for which the necessary drawings and calculations.

Keywords: ENVIRONMENT, ENVIRONMENTALLY FRIENDLY MATERIALS, RATIONAL USE OF NATURAL RESOURCES, DOME, PROJECT AND LAYOUT OF AN APARTMENT BUILDING.

В последнее время экологическая ситуация во всём мире заметно ухудшилась и продолжает изменяться не в лучшую сторону. Данная проблема должна хоть немного волновать каждого жителя Земли. Поэтому я рассматриваю возможность рационального и экологического использования ресурсов нашей планеты. Для наглядного представления

моих идей в сфере экологии я разработала проект дома, выполненного в соответствии с правилами архитектуры и строительства [1], и макет, изготовленный в масштабе 1:50 (Рисунок 1).



Рисунок 1— Макет купола и дома

При выборе конструкции жилого дома были рассмотрены нескольких вариантов аналогичных строений. В результате была продумана конструкция дома, компоновка помещений, план организации земельного участка, подсчитаны площадь земельного участка и общая площадь здания. Для строительства дома был выбран ленточный фундамент. Используя выписку из сведений на земельный участок из ЕГРН Росреестра, было выбрано предполагаемое место расположения дома. В соответствии с географическим расположением дома была определена толщина наружной несущей стены из кирпича, а также приняты размеры внутренних несущих стен и перегородок. Был проведен предварительный локальный сметный расчет. На бумаге были выполнены эскизы фасадов, чертежи планов организации земельного участка, первого и второго этажей с расстановкой мебели в масштабе 1:100. В программе Autodesk Revit 2018 была выполнена визуализация здания (Рисунок 2).

Как же можно решить вопрос рационального использования природных ресурсов?

Стены моего здания из кирпича. Этот материал я выбрала потому, что он является экологически чистым, так как по большей части состоит из глины, а, следовательно, биоразлагаем.

Материал крыши – природный камень сланец. В Европе его ещё называют натуральным шифером [2]. Он обладает рядом эстетических достоинств и замечательными техническими свойствами: совершенно не впитывает воду (обеспечивает морозостойкость), не боится высоких температур, ураганов, ливней, механических воздействий, обеспечивает превосходную долговечность – более 200 лет. Зимой сланец позволяет сохранить тепло в подкровельном пространстве, а летом удерживать прохладу. Также плитки из сланца превосходно адаптируются к деформациям стропильной конструкции, возникающим, например, при естественной усадке здания. Сланцевая кровля огнестойка. Тёмный цвет материала притягивает большее количество солнечных лучей, что выгодно при использовании солнечных батарей. Единственным недостатком сланцевой кровли может быть только её цена.

Следующей важной частью кровли являются солнечные батареи, которые являются фотоэлектрическими генераторами постоянного тока. Основным достоинством солнечной батареи является общедоступность и неисчерпаемость источника энергии (Солнца) [3]. Длительный срок службы без ухудшения эксплуатационных характеристик – 25 лет и более, что и обуславливает их цену. Также солнечные батареи бесшумны, чем выгодно отличаются от ветровых систем, так как шумовой фактор является одним из важных в городской среде. При размещении на фасадах они выполняют ещё и функции утеплителя и шумоизолятора, могут нормализовать углеродный баланс.

Но существенным недостатком солнечных батарей является наличие ядовитых веществ в составе самих фотоэлементов и применение токсичных веществ при их производстве, несмотря на экологическую чистоту получаемой при этом электроэнергии. Через 30-50 лет использования батарей неизбежно возникает проблема их утилизации, которая пока ещё требует экологического решения.

Следующая разработка – использование системы водосточных труб для сбора воды и её повторного применения. Рациональное использование водных ресурсов остается одной из важнейших задач. В день человечество потребляет 7 млрд. т воды. Во многих регионах нашей страны имеются серьезные проблемы с водоснабжением в силу недостаточности водных ресурсов, и как следствие, водосберегающие технологии приобретают большое значение. Для смыва нечистот, мытья машин или орошения садового участка можно использовать дождевую воду или растопленный снег. Поэтому проблема повторного использования воды приобретает все большую актуальность [4].

Я предлагаю усовершенствование системы сбора воды с крыши, заключающееся в том, что вода, собираясь со всех водосточных труб, сливается в общую систему, где очищается и накапливается для повторного использования (Рисунок 2).



Рисунок 2 — Визуализация жилого дома в программе Autodesk Revit 2018 и возможные варианты системы водосбора.

Ещё одно предлагаемое решение – покрытия и заборы из тростника и бамбука. Эти природные материалы обладают способностью очень быстро расти (до 1 метра в сутки), они легко и безопасно добываются и производство материалов из них экологично и не наносит вреда природе. Прорастают в регионах, где отсутствует загазованность воздуха, делая их экологически чистыми материалами. К тому же, они обладают такими свойствами, как обеспечение звуко-, шумо- и теплоизоляции, устойчивостью к механическим воздействиям, износостойкостью, финансовой общедоступностью, натуральной устойчивостью к влаге, плесневению и воздействию насекомых, так как являются более твёрдыми (тяжёлыми) материалами и в 3 раза плотнее обычных покрытий. Также материалы из бамбука не собирают статическое электричество, а, следовательно, они меньше подвержены пыли и грязи. А производство тростниковой продукции является безотходным. Пол из этого растения подходит как для квартир, так и для зданий массового скопления людей, потому что, как и бамбук, довольно износостоек [5]. В качестве материалов для ограждения участка я рассматривала варианты заборов из тростника, бамбука и камыша. Самым прочным из них является бамбуковый, но данные материалы можно и комбинировать, сочетая сразу несколько свойств..

В своём проекте я также использую природные камни для отделки цокольного этажа постройки, а также для дорожек на участке

Хотелось бы подтвердить актуальность ресурсосберегающих приспособлений на примере одного экодому, который совершенно не подключён к электросети, потому что всю необходимую им энергию он получает от солнечных батарей. Хозяева так же применяют систему водосбора, которую используют, в том числе и для полива их огорода, продукты с которого заменяют им магазинные. Но в их доме есть один недостаток – в зимние месяцы всей семье приходится уезжать в путешествия, потому что при холодных температурах для

автономного обеспечения необходимы большие затраты электроэнергии, которые не могут обеспечить все имеющиеся у них солнечные батареи.

Поэтому в своём проекте я решила данную проблему путём использования купольной конструкции. Под куполом будет сохраняться тёплый воздух, создавая приятную температуру вне дома даже при минусе снаружи. К тому же, прозрачный материал не будет препятствовать свободному попаданию солнечных лучей на поверхности солнечных панелей. О чём говорит опыт норвежской семьи, которая своими руками в 2013 году построила аналогичный дом под куполом, разместив на нём солнечные батареи (Рисунок 3).



Рисунок 3 — Дом норвежской семьи под куполом

В нашей стране такой дом построили недавно – в 2019 году. Он располагается на полигоне в 40 км от Якутска. Сегодня там конструкция, представляющая собой металлический каркас, обтянутый ПВХ-плёнкой, внутри которой прячется дом площадью 128 м², гараж на две машины и внутренний дворик. Диаметр этого купола – 20 метров, вес – 5 тонн.

Электроснабжение в доме под куполом автономное – от генератора. В своём же проекте, как уже говорилось ранее, я буду использовать энергию, получаемую от солнечных панелей, а также, отчасти, центральную городскую систему электроснабжения, так как такая возможность имеется. Но в дальнейшем планируется полная автономизация здания.

В результате проделанной работы я познакомилась со способами рационального использования природных ресурсов, их сохранения, возобновления и вторичного использования, попробовала реализовать полученные знания при разработке собственного проекта, получила представление об одном из возможных вариантов обеспечения автономного существования семьи с учетом использования экоматериалов и экономного расходования ресурсов.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Статья 48 ГрК РФ. Архитектурно-строительное проектирование. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: <https://www.zakonrf.info/gradostroitelnyy-kodeks/48> — Текст: электронный.

2. Кровли из натуральных материалов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://remstd.ru/archives/krovli-iz-ekologicheskikh-materialov/> — Текст: электронный.

3. Преимущества и недостатки солнечных батарей [Электронный ресурс].- Режим доступа: URL: <https://ecoteco.ru/library/magazine/zhurnal-14/ekologiya/preimuschestva-i-nedostatki-solnechnyh-batarey/> — Текст: электронный.

4. Повторное использование дождевой воды [Электронный ресурс].- Режим доступа: URL: <https://school-science.ru/3/13/32194> — Текст: электронный.

5. Бамбуковый паркет? Интересно? [Электронный ресурс].- Режим доступа: URL: <https://zen.yandex.ru/media/id/5ae9e61d4bf161de38093658/bambukovyi-parket-interesno-5affec177d0e6dd519ab5fb> — Текст: электронный.

СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТВАЛЬНОЙ ПОРОДЫ УГОЛЬНЫХ ШАХТ И ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ ФАБРИК

Е.С. Павлова, Н.С. Подгородецкий, А.А. Свитто
ГОУВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

В работе рассмотрены современные способы утилизации отвальной породы угольных шахт и обогатительных фабрик с возможностью получения строительных материалов и удобрений.

Ключевые слова: ОТХОДЫ, ОТВАЛЬНЫЕ ПОРОДЫ, УТИЛИЗАЦИЯ, РЕКУЛЬТИВАЦИЯ, КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ.

The paper considers modern methods of disposal of waste rock from coal mines and processing plants with the possibility of obtaining building materials and fertilizers

Keywords: WASTE, DUMP ROCKS, RECYCLING, RECULTIVATION, COMPLEX USE.

Восстановление природных ландшафтов угледобывающих регионов возможно путем утилизации отвальной породы терриконов, но из всего количества выдаваемой углевмещающей породы в Донбассе используется всего до 8 % на строительство дорог, изготовление керамических изделий, дренажных труб, а также на частичную закладку выработанного пространства.

Следует отметить, что в большинстве развитых стран углевмещающие породы практически полностью идут на закладку выработанного пространства, а на поверхности – на дорожно-строительные работы, изготовление кирпича, труб, керамики (Германия, Франция, Польша, Бельгия). Используемые в этих странах пневматический и гидравлический способы закладки отходов в отработанное пространство разрабатываемых месторождений позволяют сократить объемы выносимой пустой породы и предупредить просадку поверхности, развитие процессов подтопления после выработки, а также ограничение конвергенции стен полости, что увеличивает общую устойчивость горного массива.

Низкие объемы использования отходов по этим технологиям в Донбассе вызваны отсутствием отработанной надежной технологии, испытанного промышленностью оборудования, механических комплексов, приспособленных для закладки породы и необходимого объема финансирования.

В целом, направленность промышленного применения отходов угольных шахт определяется содержанием в ней органического углерода. При высоком содержании последнего (более 20 %) углеотходы ввиду значительного энергетического потенциала могут применяться в качестве низкокалорийного топлива для сжигания в топках «кипящего» (псевдосжиженного) слоя или в смеси с более калорийным топливом в тепловых агрегатах различных типов. Полученные топливные брикеты имеют высокие теплоэнергетические и механические свойства. Благодаря снижению температурного уровня сжигания до 750...850 °С в топке значительно уменьшается образование и выброс в атмосферу оксидов азота, а при подаче с топливом известняка – диоксида серы.

Утилизация породы с получением строительных материалов. Наиболее проработанными в промышленном масштабе являются процессы, связанные с использованием вскрышных пород и отходов углеобогащения в производстве кирпича и пористых заполнителей для бетоновмастик. В особенности применяются горелые породы, содержащие минимальное (менее 5 %) количество углистых примесей и минеральную глинисто-песчаную часть, обожженную в той или иной степени в результате естественного обжига под влиянием высоких температур (до 1000 °С). Они обладают высокой

микропористостью и, как следствие, появлением микрощелей при самообжиге, а также адсорбционной активностью и являются хорошим наполнителем для различных мастик. В шихту для производства кирпича вводят от 5 до 20 % отходов крупностью 25...100 мм, что позволяет сэкономить 25...100 кг условного топлива на 1000 шт. кирпича.

Основные технологические операции производства включают в себя дробление отходов, а затем их помол до 23 крупности менее 0,5 мм с одновременной сушкой порошка, двухстадийное смешивание последнего с целью его гомогенизации, прессование сырца и термическую обработку в комбинированной туннельной печи, где одновременно осуществляется сушка и обжиг изделий.

Более перспективным является керамическое производство, ориентированное на потребление сырья, полностью представленного отходами углеобогащения крупностью 1...25 мм, для производства пористого заполнителя – аглопорита. Основные технологические операции включают дробление отходов до размеров менее 1 мм, смешивание с добавками (массовое содержание 10...15 %), гранулирование, обжиг на агломерационной машине, дробление и грохочение обожженного продукта на стандартизированные классы крупности. На основе аглопоритового гравия и щебня, песка могут быть получены конструкционно-теплоизоляционные легкие бетоны плотностью 1000...1200, а также до 1800 кг/м³, предназначенные для ограждающих и несущих конструкций всех типов зданий гражданского и промышленного строительства.

Отходы углеобогащения с высоким содержанием оксидов алюминия и низким содержанием оксидов железа могут быть эффективно использованы для производства легких жаростойких бетонов.

Использование комплексной переработки отвальной породы осуществляется путем ее предварительного разделения методом водной сепарации на 3 основные части: угольной – в энергетике, песчано-глинистой – в производстве строительных материалов и в сельскохозяйственном производстве, тяжелой – для извлечения ценных микроэлементов. Необходимость проведения таких мероприятий вызвана тем, что в настоящее время основной областью промышленного использования отходов является производство строительных материалов. При этом не совсем рационально используются находящиеся в отходах обломки угля, и теряются некоторые ценные микроэлементы.

Еще одним направлением утилизации последних является каменное литье, на основе которого возможно производство тепло- и звукоизоляционных материалов, высокопрочных строительных материалов, кремнеалюминиевых сплавов, высокоизносостойких материалов и конструкций, полученных на основе смесей из различных вяжущих материалов и наполнителей. Применение шахтных горелых пород в виде активной минеральной добавки или песчано-щебеночной смеси не требует технологических изменений и снижает расход цемента на 15...30 % без ухудшения характеристик. Широкое внедрение этого направления использования углеотходов сдерживается отсутствием у предприятий отделений по измельчению породы, а также затруднениями с транспортированием отходов. Одним из основных критериев пригодности углеотходов вообще и горелых пород в частности для использования в качестве насыпных грунтов при строительстве автодорог является способность материала к пучению, но при этом не совсем рационально используются находящиеся в отходах обломки угля, и теряются некоторые ценные микроэлементы.

Использование отвальной породы в качестве удобрений. Отвальные породы со средним содержанием органического углерода (не менее 20 %), в состав которых входят необходимые растениям микроэлементы и сера, можно отнести к органоминеральному сырью, которое эффективно используется в сельском хозяйстве для восстановления кислых и подверженных эрозии почв.

Содержащиеся в отходах угли сорбируют на своей поверхности минеральные соли, значительно уменьшают концентрацию почвенного раствора, понижают его кислотность. Органический углерод пород активизирует деятельность микроорганизмов, и почва

обогащается доступными питательными веществами с содержанием органического вещества 14,1...44,7 %, общего азота 100...1603, фосфора 0,6...91,9 и калия 2,6...24,7 мг/100 г породы.

Одновременно почти в 10 раз увеличивается способность обработанных почв к фиксации молекулярного азота из атмосферы за счет бурного развития свободно живущих бактерий – азотфиксаторов. Сущность технологии приготовления удобрений из углистых пород заключается в дроблении и усреднении породной массы непосредственно на месте образования, которую вносят под предпосевную обработку с глубиной заделки культиватором 8...10 см. Кроме того, в работе рекомендованы методы восстановления нарушенных угольной промышленностью земель заполнением отрицательных форм рельефа шахтными породами с последующим созданием искусственных почво-грунтов, обладающих высоким лесорастительным эффектом. Рекультивация земель должна быть направлена на сглаживание рельефа, а не на создание или сохранение терриконов и различного рода углублений, которая устранит заболоченности и обеспечит создание полноценной пашни в различных гидрогеологических условиях, исключающих засоление почв и повторное заболачивание. Лессовидные карбонатные суглинки используются для создания корнеобитаемого слоя, а чернозем наносится на дневную поверхность рекультивируемых участков, что позволяет практически изолировать агрессивную шахтную породу от внешней среды.

Аналогично можно рекультивировать балки и овраги, заполняя впадины перегоревшими отвальными породами и покрывая их предварительно снятым с рекультивируемой площади слоем глины и чернозема. Чтобы обеспечить дренаж отсыпаемой массы и сохранить естественное дренирующее действие углубления, имеющего сток в гидрографическую сеть, на дно зачищенной от почвенно-растительного слоя балки укладывают дренажный слой из песка, гравия или другого материала мощностью 3...4 м. В целях предотвращения эрозии откосов рекультивированного участка планировку поверхности осуществляют с заданием обратного уклона до 1...20 и сооружают водозадерживающие, водосборные и донные гидротехнические сооружения. Такая оптимизация дает возможность включить в севооборот значительные 29 площади пахотных земель, что значительно снизит интенсивность эрозионных и оползневых процессов, улучшит экологическую среду региона.

Таким образом, рассмотрены способы получения из отвальной породы строительных материалов и технологии приготовления удобрений из породной массы.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Зубова, Л.Г. Получение металлов из терриконов угольных шахт Донбасса / Л.Г. Зубова, А.Р. Зубов, К.И. Верех-Белюсова, Н.В. Олейник – Текст: непосредственный // Государственное учреждение «Луганский государственный университет имени Владимира Даля». – Луганск, - 2016. – С. 21-24

2. Мельник, В.В. Использование шахтных пород и отходов углеобогащения в качестве закладочного материала при подземной угледобыче / В.В. Мельник, П.Е. Хрисанов – Текст статьи : непосредственный // Государственное учреждение « Московский государственный горный университет» . – Москва, - 2018. – 4 с.

3. Логинов, А.К. Сырьевая база и свойства компонентов для производства бесцементных твердеющих смесей из отходов промышленных производств / А.К. Логинов, А.М. Горшков - Текст: непосредственный // Горный информационно-аналитический бюллетень №12 - М; МГГУ, 2017. - с 83-85

4. Васильев, П.В. Методика оценки воздействия породных отвалов шахта на окружающую среду и мероприятия по их локализации / П.В. Васильев, В.Л. Рыбак., Т.А. Егорова - Текст: непосредственный // Известия Тул-ГУ. Науки о Земле. – Тула, - 2016. Вып. 2. С. 3-9.

5. Шяймартдянов Т.Э. К проблеме рекультивации хранилищ хвостов обогащения углей Донбасса / Т.Э Шяймартдянов – Текст: непосредственный // Государственное учреждение «Северо-Кавказский государственный технологический университет». – Владикавказ, - 2018. – 3 с.

УДК 656.13

ВЫБРОС CO₂ ПРИ МОНОЛИТНОМ И СБОРНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЛЕНТОЧНОГО ФУНДАМЕНТА

А.А. Постовой, С.А. Масленников

Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) ДГТУ в г. Шахты
Ростовской области

В данном исследовании выполнен анализ выброса CO₂ при возведении ленточного фундамента двумя технологиями – сборной и монолитной. По результатам работы были установлены основные факторы, влияющие на выброс CO₂. Установлено, что объем выброса CO₂ в каждом случае будет индивидуальным и зависеть от различных факторов.

Ключевые слова: ВЫБРОС CO₂, ЛЕНТОЧНЫЙ ФУНДАМЕНТ, МОНОЛИТНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО, СБОРНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

In this study, the analysis of CO₂ emissions during the construction of a ribbon foundation by two technologies – combined and monolithic. Based on the results of the work, the main factors affecting CO₂ emissions were identified. It is established that the volume of CO₂ emissions in each case will be individual and depend on various factors.

Keywords: CO₂ EMISSION, RIBBON FOUNDATION, MONOLITHIC CONSTRUCTION, PREFABRICATED CONSTRUCTION

Строительство является неотъемлемой частью истории развития и жизни человечества, с каждым годом разрабатываются новые технологии, материалы, специализированная техника, изменяются процессы выполнения тех или иных работ. Это в свою очередь ведет к росту объемов и масштабов возведения зданий и сооружений различного назначения, как в промышленной, так и в гражданской сфере, что свидетельствует о не прекращении развития данного направления. Но все это негативно сказывается на состоянии окружающей среды, которая страдает от множества отрицательных факторов и последствий выполнения строительных процессов.

К основным факторам, загрязняющим окружающую среду на этапе строительства относятся: побочные продукты строительной техники, земляные работы, строительные отходы, неэкологичные материалы, загрязняющие вещества и т.д. Данные факторы приводят к негативному воздействию на экологию, а именно к: истощению ресурсов и накоплению отходов, загрязнению атмосферы и водной среды, изменение ландшафта и климата, уничтожению растительности и животного мира, а также к нарушению их местообитания.

В ходе выполнения работ по возведению зданий используется большое количество разнообразной техники, в процессе деятельности которой сжигается топливо и происходит выброс загрязняющих веществ и CO₂ в атмосферу, все это способствует развитию парникового эффекта.

С целью уменьшения антропогенного воздействия на атмосферу, было решено выполнить исследование, направленное на определение технологии строительства (монолитной или сборной), в ходе которой выбрасывается наименьшее количество CO₂. Данная работа является первой частью исследования, в которой анализируются основные факторы, способствующие выбросу CO₂ в атмосферу в процессе деятельности техники при строительстве ленточного фундамента.

Стоит отметить, что в данной работе расстояние передвижения техники выбраны условно, так как главной целью первой части исследования является определение основных факторов выброса CO₂.

На первом этапе выполнения работы были определены маршруты перемещения техники, а также выбиралось их расстояние и применяемая техника.

На втором этапе был выполнен расчет выброса CO₂ при перемещении транспорта во время выполнения работ по строительству ленточного фундамента двумя технологиями. Результаты проведенного расчета представлены в таблице 1. В столбце 1 и 2 указаны маршруты перемещения техники (от места размещения до объекта строительства и обратно) и ее вид соответственно. В 3 расстояние, которое требуется проехать от и до, в 4 общий расход топлива на расстояние, приведенное в столбце 3. В 5 требуемое количество маршрутов для выполнения всей работы, а в 6 выбросы CO₂.

Таблица 1 – Выброс CO₂

Маршрут	Вид используемой техники	S, км	Расход топлива, л	N, шт.	Выбросы CO ₂ , г
1	2	3	4	5	6
Сборное строительство					
Доставка песка	КАМАЗ 5111	160	48,05	1	19200
Доставка цемента	КАМАЗ 5111	100	30,03	1	12000
Доставка ФЛ и ФБС	MAN F2000 20/4	40	10,81	5	24000
Перемещение крана	MAN TGS 26.440	140	50	1	16800
Итого	-	440	138,89	8	72000
Монолитное строительство					
Доставка песка	КАМАЗ 5111	160	48,05	1	19200
Доставка бетонной смеси	АБС-6 (КрАЗ 65101)	40	14,44	5	24000
Доставка пиломатериалов	HINO RANGER 5/3	100	18,02	1	12000
Доставка арматуры	КАМАЗ 65116	100	23,98	1	12000
Перемещение бетононасоса	BRF 32.09 EM (КРАЗ-250К)	140	48,95	1	16800
Итого	-	540	153,44	9	84000

На основе данных, полученных при проведении расчета, однозначно сказать какая из двух технологий строительства будет обеспечивать наименьший выброс CO₂ нельзя, даже не смотря на результаты, по которым сборное строительство способствует наименьшему выбросу. Так как основными факторами, влияющими на выброс CO₂ в атмосферу, являются: марка транспорта и его количество, расстояние перемещения и вид топлива, а также дорожное покрытие. В связи с этим, в каждом случае выброс CO₂ будет индивидуальным, и зависеть от конкретных условий строительства и перечисленных выше факторов. По данной причине крайне важно при проектировании зданий и сооружений учитывать все нюансы, способствующие наименьшему выбросу загрязняющих веществ и CO₂ в атмосферу.

Подводя итог, можно уверенно констатировать, что строительство существенно влияет на экологию, причем воздействие может быть не только локальным, но и удаленным и проявляющимся по истечении длительного периода.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ БЕТОНОВ, ПОЛУЧЕННЫХ НА МАГНИТОАКТИВИРОВАННОЙ ВОДЕ, В ПОДЗЕМНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Е.Г. Роговик

ГБОУ ВО «Академия гражданской защиты Министерства по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий Донецкой Народной Республики»

В данной работе рассмотрен вопрос эффективного воздействия на свойства цементных композитов, получение бетонов повышенной прочности, возможность их применения в подземном строительстве.

Ключевые слова: ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ МИНЕРАЛЬНЫЕ ВЯЖУЩИЕ ВЕЩЕСТВА, КОМПОЗИЦИОННЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ОМАГНИЧЕННАЯ ВОДА, МЕХАНОАКТИВИРОВАННАЯ ВОДА, КРЕПЛЕНИЕ ВЕРТИКАЛЬНЫХ СТВОЛОВ, ТОННЕЛИ.

This paper examines the effective impact on the properties of cement composites, the production of high-strength and high-curing concretes, the possibility of using them in underground construction.

Keywords: ENERGY-SAVING MINERAL BINDERS, COMPOSITE BUILDING MATERIALS, MAGNETIZED WATER, MECHANOACTIVATED WATER, FASTENING OF VERTICAL TRUNKS, TUNNELS.

Структура материала - один из основных факторов, определяющих долговечность бетона и конструкций на его основе в агрессивной окружающей среде. Качественный состав воды, используемой для приготовления цементных растворов, играет важнейшую роль. При производстве бетонных работ вода необходима для промывки заполнителей, приготовления раствора и бетонной смеси, для ухода за бетоном в процессе твердения. Вредные примеси, содержащиеся в воде, могут мешать нормальному схватыванию и твердению вяжущего, либо приводят к снижению его прочности и долговечности, а также вызывают коррозию стальной арматуры.

Для затворения пригодна вода с нейтральной, слабокислой или слабощелочной средой, т.е. рН должен находиться в пределах от 4 до 12,5. Вредные примеси в воде: органические вещества, растворимые соли, в особенности содержащие ионы SO_4^{2-} и Cl^- , а также взвешенные частицы глины, пыли и почвы, содержание которых не должно превышать норм [1].

Применение структурированной воды затворения - один из ряда технологических приемов, позволяющих целенаправленно регулировать структуру, а следовательно свойства цементных композитов. Этот способ - доступный, эффективный, экономичный и экологичный.

Главными характеристиками, свидетельствующими об активации воды, обработанной физическими полями (магнитное, электрическое) являются:

- микрокристаллизация солей жесткости;
- уменьшение поверхностного натяжения и вязкости;
- увеличение и ускорение смачивающих, растворяющих, адсорбционных и коагуляционных свойств;
- уменьшение диэлектрической сопротивляемости воды;
- интенсификация электрохимических процессов с удалением агрессивных газов;
- все процессы поддаются контролю, на них строятся методики определения степени активации воды).

Структурированная вода, используемая для приготовления формовочной массы, обеспечивает высокую степень и скорость гидратации сухого вещества (скорость растворения неорганических солей увеличивается в десятки раз) с более глубоким и равномерным внедрением частиц связующего, в структуру частиц наполнителя, увеличивает электрокинетический потенциал формируемых поверхностей и объемных агломератов гидратных комплексов заряда твердых частиц.

Под действием магнитных полей на перемещающиеся в них ионы, возникающая при этом сила Лоренца, определяется уравнением:

$$F = KquH \sin \alpha , \quad (1)$$

где q – заряд иона;

H – напряженность магнитного поля;

u – скорость перемещения ионов;

α – угол между направлением поля и движением иона;

K – коэффициент пропорциональности.

Причем, катионы и анионы под действием сил Лоренца отклоняются в противоположные стороны [2].

При использовании активированной воды для затворения цементных растворов наблюдается:

- ускорение сроков схватывания;
- набор 70-80 % (от заданной) прочности уже в первую неделю твердения;
- увеличение прочности цементного камня;
- уменьшение пористости бетона;
- увеличение подвижности, пластичности и удобоукладываемости смеси;
- увеличение прочности бетона на 15-35% от нормативной к окончанию сроков твердения;
- как следствие уменьшение расхода вяжущего на 10-15%, при сохранении заданной прочности;
- значительное (на 15-20%) снижение В/Ц, что сокращает и расходы по воде, не говоря уже о повышении качества смеси;
- отказ от применения химических добавок, таких как супер-гиперпластификаторы, ускорители твердения и прочих (экономия до 200 рублей на кубический метр раствора).

При использовании активированной воды для затворения цементных растворов наблюдается:

- ускорение сроков схватывания;
- набор 70-80 % (от заданной) прочности уже в первую неделю твердения;- увеличение прочности цементного камня;- уменьшение пористости бетона;
- увеличение подвижности, пластичности и удобоукладываемости смеси;- увеличение прочности бетона на 15-35% от нормативной к окончанию сроков твердения;
- как следствие уменьшение расхода вяжущего на 10-15%, при сохранении заданной прочности;
- значительное (на 15-20%) снижение В/Ц, что сокращает и расходы по воде, не говоря уже о повышении качества смеси;
- отказ от применения химических добавок, таких как супер-гиперпластификаторы, ускорители твердения и прочих.

Изменение значений предела прочности в зависимости от времени воздействия и вида активации приведены в Таблице 1.

Таблица 1 - Зависимость между прочностью цементного камня, временем и условиями активации воды затворения

№ п/п	Способ активации	Время активации, мин	Предел прочности в возрасте 28 сут, МПа / соотношение с контрольным образцом, %	
			при сжатии	при изгибе
1	Необработанная вода	0	38,62/100	6,00/100
2	Магнитная активация воды	5	41,19/106,5	7,03/117,1
3	Механоактивированная вода		44,02/113,8	7,85/130,6
4	Механомагнитоактивированная вода		45,24/116,8	8,65/143,9
5	Магнитная активация воды	7	42,01/108,7	6,94/115,1
6	Механоактивированная вода		43,44/112,3	8,57/142,4
7	Механомагнитоактивированная вода		44,41/114,9	9,38/156,2
8	Магнитная активация воды	10	42,51/110,0	5,78/96,3
9	Механоактивированная вода		43,00/111,2	6,01/100,3
10	Механомагнитоактивированная вода		44,02/113,8	6,21/103,3

В РФ ФГБОУ ВПО "Южно-Российским государственным техническим университетом" в 2014 г. был запатентован способ крепления вертикальных стволов, в основу которого лег способ, разработанный Проектно-технологическим трестом организации и технологии шахтного строительства "Оргтехшахтострой" в 1984 г. в г. Донецк. Целью изобретения являлось создание способа крепления стволов, позволяющего повысить конечную прочность бетона и увеличить скорость набора им прочности. Указанный технический результат был достигнут тем, что цементный раствор подвергают механической активации в аппаратах типа дезинтегратора, цементно-песчаный раствор готовят на проходческом полке, щебень и цементно-песчаный раствор в пределах одной заходки по креплению укладывают послойно.

При выполнении ремонтных работ, работ по реконструкции подземных сооружений, восстановлении несущей способности и защите поврежденных бетонных, железобетонных тоннелей, имеющих характерные повреждения: разрушение поверхности, трещины, несквозные и сквозные вывалы в своде или стенах из-за попеременного замораживания и оттаивания, электрокоррозии от пульсирующих однонаправленных блуждающих токов в обводненном состоянии, неравномерного оседания, размывания водотоком и т.п., также применение быстротвердеющих бетонов было бы целесообразно. На рисунке 1 предоставлены повреждения подземных сооружений



Рисунок 1— Характерные повреждения подземных сооружений

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Горленко, Н.П. Роль цикловой магнитной обработки воды затворения в управлении свойствами и процессами гидратации и структурообразования цементных систем. / Н.П.

Горленко, Ю.С. Саркисов, В.Н. Сафронов — Текст: непосредственный // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. – 2014 – №4. – С. 135-148.

2. Макеева, А.А. Магнитоактивированная вода в строительных технологиях. / А.А. Макеева, В.А. Помазкин — Текст: непосредственный // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2011. – № 1. -С. 109-114.

УДК 628.16

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ ЛОКАЛЬНЫХ СИСТЕМ ВОДОПОДГОТОВКИ И ВОДООТВЕДЕНИЯ

А.Д. Рящина, С.В. Леонтьева, А.Н. Миронов
ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет»

В данной работе рассмотрен вопрос применения информационных технологий в сфере водоподготовки и водоотведения. Предложена архитектура автоматизированной системы контроля состояния локальных систем водоподготовки и водоотведения и описан созданный на ее базе концепт создаваемой системы.

Ключевые слова: ЛОКАЛЬНЫЕ ОЧИСТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ, ВОДОПОДГОТОВКА, ВОДООЧИСТКА, ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СФЕРЕ ВОДОПОДГОТОВКИ И ВОДООТВЕДЕНИЯ

In this paper, the issue of applying information technologies in the field of water treatment and sanitation is considered. The architecture of an automated system for monitoring the state of local water treatment and sanitation systems is proposed, and the concept of the system created on its basis is described.

Keywords: LOCAL TREATMENT FACILITIES, WATER TREATMENT, WATER PURIFICATION, INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE FIELD OF WATER TREATMENT AND WATER DISPOSAL

В настоящее время появилось большое количество технологий для повышения комфорта проживания в загородных и частных домах. Одной из наиболее часто встречающихся проблем за городом является отсутствие централизованного водоснабжения и водоотведения, что существенно снижает комфортность проживания.

Проблема водоотведения решается за счет строительства локальных очистных сооружений (ЛОС). Как правило, данные сооружения представляют собой несколько сообщающихся камер, в которых стоки очищаются за счет деятельности микроорганизмов. К преимуществам таких станций относят простоту строительства (достаточно нескольких камер из бетонных колец) и простоту эксплуатации – станция в процессе работы не потребляет электроэнергию. Однако, такие станции имеют ряд существенных недостатков, связанных с низкой степенью очистки стоков: для отведения очищенной воды требуются поля аэрации, станция выделяет неприятный запах в процессе работы, при работе станции в камерах образуется большое количество активного ила, который необходимо регулярно удалять с помощью ассенизаторской машины.

В конечном счете, общей проблемой локальных систем водоотведения и водоподготовки является необходимость регулярного технического обслуживания квалифицированными специалистами. При этом часть операций не требует дополнительных навыков и оборудования и может производиться пользователем системы, а для части требуется привлечение сторонних специалистов и техники. Нарушение правил эксплуатации оборудования может привести к ухудшению качества воды и окружающей среды и возникновению опасных для здоровья человека последствий.

Для решения данной проблемы может использоваться два подхода. Первый заключается в необходимости закрепления на законодательном уровне обязательного

заключения договоров на обслуживание локальных систем водоподготовки и водоочистки со специализированными предприятиями, как это сейчас происходит с газовым оборудованием. Однако, данный метод является достаточно затратным и малоэффективным, так как практически невозможно обеспечить контроль за его соблюдением.

Второй подход заключается в том, что пользователь сам становится заинтересован в упрощении эксплуатации данных инженерных систем. И здесь может существенно помочь активное внедрение информационных технологий.

Для упрощения и оптимизации процессов обслуживания оборудования водоочистки и водоподготовки необходимо создать систему, которая позволит собирать данные о режимах работы систем и передавать их в удобном виде как пользователю, так и на фирму, у которой оборудование стоит на техобслуживании. Это позволит отслеживать работу систем водоподготовки и водоочистки как пользователю, так и обслуживающей организации, которая при выявлении неполадок будет иметь возможность своевременно отреагировать на проблему и запланировать обслуживание.

Для построения такой системы необходимы следующие компоненты: промышленный контроллер, оборудованный интерфейсами для сбора данных с датчиков и технологиями передачи данных по сетям сотовой связи; контрольно-измерительное оборудование, размещенное на станциях водоподготовки и водоочистки; система хранения и обработки данных; интерфейс пользователя. При этом контроллер и измерительное оборудование должно быть выполнено в климатическом исполнении УХЛ-4 по ГОСТ 15150-69 при размещении в помещении в виде отдельного шкафа управления и автоматики (ШУ). При размещении автоматики непосредственно на станции климатическое исполнение должно быть УХЛ-5, либо УХЛ-2, если ШУ вынесен под навес.

При работе с узлом водоподготовки необходимо собирать для дальнейшей обработки следующие основные данные: расход воды за период, давление на входе и выходе системы, наличие протечки воды (при размещении в помещении). По данным расхода, получаемым с прибора учета, возможно определит остающийся ресурс фильтрующих элементов до замены/регенерации. Также, измерив разницу в давлении воды на входе и выходе узла водоподготовки или его отдельного элемента (колонны или колбы) можно определить степень засоренности данных элементов и при необходимости произвести их внеплановую замену. При использовании накопительных емкостей для воды либо реагентов необходимо также отслеживать уровень жидкости в них. При использовании насосов, аэраторов и озонаторов необходим контроль включения оборудования через датчики энергопотребления. Также система может дооснащаться датчиками, определяющими концентрацию газов, например, озона.

При работе с ЛОС необходимо собирать для дальнейшей обработки следующие основные данные: уровень воды в камерах, работоспособность дренажных/фекальных насосов и аэратора, наличие примесей в вентиляции. В вентиляционном канале ЛОС может быть размещен комбинированный датчик качества воздуха, с целью оценки концентрации оксида углерода (CO), аммиака (NH₃) и сероводорода (H₂S). Повышение концентрации данных веществ говорит о заливании камер станции. Также на данном узле размещается блок счетных входов, к которому подключены поплавковые датчики, размещённые в различных камерах сооружения. При переполнении камеры происходит всплытие поплавка и замыкание контакта.

При выборе технических решений для реализации проекта выбор пал на серийно производимые системы управления в области бытовой автоматизации. Ключевыми критериями были возможность интеграции с различным оборудованием через стандартные протоколы, доступность компонентов системы сейчас и в будущем, отсутствие проприетарного программного обеспечения, серийное производство в необходимом климатическом исполнении.

В итоге была выбрана линейка от компании WirenBoard. Контроллер оснащен всеми необходимыми интерфейсами, и имеет вариацию исполнения УХЛ-4. Актуальной на данный

момент является линейка контроллеров Wirenboard 7, однако, прототип системы был сделан на доступном мне экземпляре 6 версии.

Предлагаемое решение состоит из двух ключевых площадок: это узел водоподготовки и локальные очистные сооружения (рис. 1). На узле водоподготовки установлен блок контроля протечек, а также модуль аналоговых входов. К блоку контроля протечек подключен водосчетчик для измерения потребляемых ресурсов и примерной оценки объема стоков, датчик протечки и шаровый кран для перекрытия водопровода. К модулю аналоговых входов подключаются 2 датчика давления (манометра) – на входе и выходе либо всей системы фильтрации, либо отдельного ее технологического участка (колонны или колбы), с целью определения падения давления и оценки засоренности фильтров. На ЛОС имеется измеритель параметров электрической сети, который через токовые преобразователи подключен к цепям питания дренажного насоса и аэратора, с целью контроля их работы. Обе площадки подключены через проводной интерфейс RS-485 к контроллеру Wirenboard. Максимальная длина интерфейса – до 1,2 км.

Поступающие данные накапливаются и передаются контролером через сеть Интернет в облако по протоколу MQTT для их накопления и обработки. Также котроллер имеет локальный web-интерфейс, через который пользователь может контролировать состояние оборудования. Для обслуживающей оборудование организации может быть разработано отдельное приложение, получающее данные из облака через RESTинтерфейс, либо эти данные могут быть интегрированы в уже существующие решения.

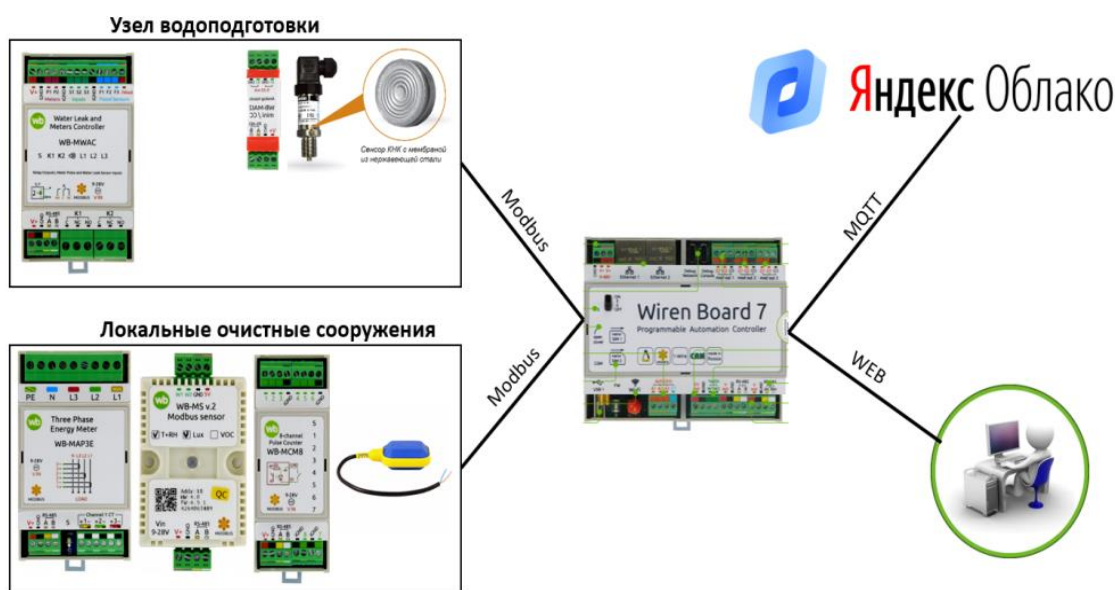


Рисунок 1 — Архитектура решения

Таким образом, в данной работе были рассмотрены факторы, связанные с эксплуатацией локальных очистных сооружений и систем водоподготовки; а также предложена архитектура автоматизированной системы, позволяющей снизить их влияние, повысить надежность и безопасность работы такого оборудования и снизить совокупную стоимость владения. Предложенная архитектура автоматизированной системы прошла апробацию на базе прототипа.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Самбурский, Г. А. Особенности стандартизации химических реагентов для подготовки питьевой воды (на примере коагулянта полиоксихлорида алюминия) / Г. А. Самбурский, О. В. Устинова, С. В. Леонтьева — Текст: непосредственный // Водоснабжение и

санитарная техника. – 2020. – № 1. – С. 15-21. – DOI 10.35776/MNP.2020.01.02. – EDN KOPHVN.

2. А. Н. Миронов IoT платформа Экологического мониторинга / А. Н. Миронов, А. В. Копылова, А. О. Фирсов, А. Б. Ахметшина — Текст: непосредственный // ИТ-Стандарт. – 2018. – № 1(14). – С. 24-31. – EDN YXJFPB.

3. Киреева, Н. А. Исследование и разработка системы экологического мониторинга с применением технологий промышленного Интернета вещей / Н. А. Киреева, И. А. Антипов — Текст: непосредственный // Наука. Технология. Производство : Материалы Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной 65-летию филиала УГНТУ в г. Салавате и Году науки и технологий, Салават, 19–23 апреля 2021 года. – Салават: Уфимского государственного нефтяного технического университета, 2021. – С. 87-89. – EDN OADZWF.

4. Документация на устройства WirenBoard [Электронный ресурс] // Режим: доступа URL:<https://wirenboard.com/wiki/%D0%A6%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8> (дата обращения: 15.12.2021) — Текст: электронный.

5. Водяхо А.И., Выговский Л.С., Дубенецкий В.А., Цехановский В.В. Архитектурные решения информационных систем/ А.И. Водяхо, Л.С. Выговский, В.А. Дубенецкий, В.В. Цехановский — Текст: непосредственный// Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 356 с.

Ли П. Архитектура интернета вещей / П. Ли ; перевод с английского М. А. Райтман — Текст: непосредственный// Москва: ДМК Пресс, 2019. – 454 с.

УДК 502.36

РЕМОНТ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ БЕЗ ОТХОДОВ

А.С. Бывалина, Е.Э. Самойлова, Ю.А. Ташкинов
ГОУВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

В данной работе рассмотрен вопрос применения технологии «холодного» ресайклинга как современного метода переработки и регенерации старого дорожного покрытия для ремонтных объектов Донецкой Народной Республики - технологии неглубокого или мелкого ресайклинга слоев покрытия (до 10 см). Представлены результаты измерений физико-механических показателей образцов регенерированной органо-минеральной смеси на автодороге Т-05-09 Великая Новоселовка – Амвросиевка, км 119+000 – км 133+909.

Ключевые слова: РЕСАЙКЛИНГ, РЕГЕНЕРАЦИЯ, ДОРОЖНАЯ ОДЕЖДА, ПОЛИМЕРНЫЙ СТАБИЛИЗАТОР, ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНАЯ СМЕСЬ, БИТУМ, ЭКОЛОГИЧНОСТЬ

In this paper, the issue of using the technology of "cold" recycling as a modern method of processing and regenerating the old pavement for repair facilities of the Donetsk People's Republic is considered - the technology of shallow or shallow recycling of pavement layers (up to 10 cm). Presented are the results of measurements of the physical and mechanical parameters of the samples of the regenerated organo-mineral mixture on the T-05-09 highway Velikaya Novoselovka - Amvrosievka, km 119 + 000 - km 133 + 909.

Key words: RECYCLING, REGENERATION, ROAD PAD, POLYMER STABILIZER, ORGANIC-MINERAL MIXTURE, BITUMEN, ENVIRONMENTAL FRIENDLY

Весьма перспективным является ремонт автомобильных дорог без отходов, так называемый ресайклинг, задача которого состоит в максимально возможном использовании материала существующего покрытия. При этом материал ниже уровня ресайклинга остается неповрежденным, имеющиеся разрушения удаляются вместе со слоем асфальтобетона, а

высота покрытия практически не изменяется. Современные методы переработки и регенерации старого покрытия позволяют не загрязнять окружающую среду и получать экономическую выгоду. Использование вторичного сырья в асфальтовой промышленности стало обычной практикой. В данной статье предлагается применение технологии «холодного» ресайклинга - переработка асфальта на месте, которая снижает негативное воздействие на окружающую среду. Эта технология позволяет значительно сократить затраты на переработку старого асфальта, а также обеспечивает высочайшее качество, отличается экономичностью, экологичностью и минимальным влиянием на транспортный поток [1].

За многие годы в Донецкой Народной Республике накопился так называемый «недоремонт» автомобильных дорог, который пагубно отразился на сегодняшнем состоянии их покрытий и условиях движения транспорта.

При ремонте дорог без отходов – ресайклинге нет необходимости в площадках для отвалов, объем новых привозных материалов минимален, что снижает загрязнение местности, неизбежное при открытии новых карьеров. Перевозки очень невелики, соответственно расход энергии значительно снижается, как и разрушительное воздействие транспортных средств на дорожную сеть. Технологию ресайклинга дорожных и аэродромных одежд как способ их восстановления широко применяют за рубежом.

Суть этой новой для республиканской дорожной отрасли технологии состоит в том, что для повторного или дальнейшего использования лежащего в дороге, состарившегося и разрушенного материала изношенной и дефектной дорожной одежды необходимо определенное его укрепление:

- стабилизация комплексными добавками органических и минеральных (в основном цемент, реже известь) вяжущих [2].

Для этого создан холодный ресайклер, который способен своим мощным фрезерным барабаном измельчить материал дорожной одежды (покрытия и основания) на глубину до 30 см, а в некоторых случаях и более, с одновременной его обработкой указанными вяжущими (стабилизаторами) и с распределением ровным слоем. Последующее заключительное уплотнение выполняется обычными дорожными катками.

Как правило, такой обновленный укреплением слой принимается либо за верхний слой основания, либо за нижний слой покрытия. Поэтому на него сверху дополнительно могут быть уложены нижний и верхний слои покрытия из горячего асфальтобетона, только верхний горячий слой покрытия или сделанная простая поверхностная обработка. Это решают заказчик с проектировщиком в зависимости от категории дороги, интенсивности движения транспорта и задаваемого на последующее время срока службы дорожной одежды [2].

В нашем случае «холодного» ресайклинга новое основание при ресайклинге на глубину 100 мм с добавками 4% цемента М400, полимерного стабилизатора «ПАРАГОНа М10+50» - 0,8 кг/м² и 14,5 % щебеночного материала, затем на основание укладывается новое асфальтобетонное покрытие толщиной 50 мм.

«ПАРАГОН М10+50» представляет собой многокомпонентный концентрат водного раствора на основе акрилового сополимера (концентрат стабилизатора грунтов, концентрат «ПАРАГОН М10+50») и соответствует по своему внешнему виду и физико-химическим требованиям параметрам[3].

Получены измерения физико-механических показателей образцов регенерированной органо-минеральной смеси на автодороге Т-05-09, Великая Новоселовка – Амвросиевка, км 119+000 – км 133+909

Требования нормативных документов и фактические значения показателей, которые определялись во время проведения измерений, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-механические свойства смеси

Показатели	№ образца	Возраст образца, сутки	Марка смеси по проекту	Плотность смеси, г/см ³	Водонасыщение, % по объему, не более	Граница прочности при сжатии, МПа, при температуре, °С	
						20, не менее	50, не менее
Требования СОУ	-	7,14,28	M40	-	8,5	4,0	1,0
Результаты измерений	7	28	M40	2,31	2,6	5,5	2,5
	8	28	M40	2,30	2,7	5,3	2,1
	9	28	M40	2,29	2,8	5,1	2,2
Среднее	3	28	M40	2,30	2,7	5,3	2,3

Условие проведения измерений: температура воздуха в лаборатории T = 20 °С.

Из приведенных данных измерения можно сделать заключение, что для отобранной регенерированной органо-минеральной смеси в возрасте 28 суток средняя прочность на сжатие составляет 5,3 МПа, что соответствует марки M40 согласно проекта.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

1. Отсутствие загрязнения окружающей среды благодаря полному использованию материала старой дорожной одежды.
2. Высокое качество ресайклированного слоя в силу последовательного эффективного смешивания полученных на месте материалов с водой и стабилизаторами.
3. Сохранение целостности грунта, так как при ресайклинге повреждения низкопрочного грунта значительно меньше по сравнению с применением обычных дорожно-строительных машин для восстановления дорожной одежды.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Бахрах, Г.С. Регенерация асфальтобетонных слоев дорожных одежд / Г.С. Бахрах, Г.С. Горлина, А.Я. Эрастов — Текст: непосредственный // М., 1981. - 66 с. - (Стр-во и эксплуатация автомоб. дорог: обзор, информ. / ЦБНТИ Минавтодора РСФСР; вып. 6).
2. Горнаев, Н.А. Технология холодной регенерации асфальтобетона / Н.А. Горнаев — Текст: непосредственный // Наука и техника в дорожной отрасли. 2005. - № 3. - С. 43- 44.
СТО 18134190-05.0-2015 – Стандарт организации ООО «Парагон Групп». — Текст: непосредственный.

УДК 502.36

СОВРЕМЕННЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭКО-ОТЕЛЕЙ

Е.С. Шкабура, А.В. Полякова

ГОВПО «Донецкий Национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского»

В статье рассмотрены вопросы актуальности экологизации средств размещения, особенности и основные принципы организации эко-отелей. Определены преимущества и недостатки функционирования эко-отелей, а также перспективы их дальнейшего развития.

Ключевые слова: ЭКО-ОТЕЛЬ, ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СЕРТИФИКАЦИЯ, ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА, ГОСТИНИЧНАЯ ИНДУСТРИЯ, РАЗВИТИЕ

The article discusses the issues of the relevance of the greening of accommodation facilities, the features and basic principles of the organization of eco-hotels. The advantages and disadvantages of the functioning of eco-hotels, as well as the prospects for their further

development, are determined.

Keywords: ECO-HOTEL, ENVIRONMENTAL CERTIFICATION, ENVIRONMENT, HOTEL INDUSTRY, DEVELOPMENT

В современном мире люди все чаще начинают осознавать, что взаимодействие человека с окружающей средой не всегда является безопасным. Результаты жизнедеятельности людей, отходы производственных процессов, бесконтрольное потребление многочисленных природных ресурсов оказывают большую нагрузку на природную среду обитания, тем самым обостряя проблему формирования природоохранного отношения населения к планете Земля. Все отрасли промышленности и сельского хозяйства, для смягчения негативного влияния на окружающую среду, вынуждены разрабатывать щадящие технологии и внедрять их в производство для частичного решения возникших экологических проблем. Формирование общественного мнения по поводу создания и поддержания экологической безопасности на территории проживания является основной задачей государственной политики стран. Это приводит к тому, что потребитель задумывается над данным вопросом и все чаще отдает предпочтение «органическим» продуктам питания, экологическим видам жилья, одежды, материалов и тому подобному.

«Зеленый бизнес» также процветает благодаря осознанности людей и экологической ответственности. По оценкам ученых, большинство компаний сейчас направляет свою деятельность именно в эту «естественную» сферу, а 90% из них готовы потратить значительные материальные ресурсы на то, чтобы реализовать экологически чистый бизнес [1].

Эти тенденции прослеживаются и в гостиничном бизнесе: эко-отели становятся все более популярным вариантом размещения. Применение эко-технологий в строительстве средств размещения характеризуется минимальной нагрузкой на окружающую среду и основывается на таких принципах: энергоэффективность, снижение водопотребления, переработка и утилизация отходов, а также экологическое просвещение персонала и гостей. Эко-отели - это гостиничные заведения, которые работают по принципу гармоничного соседства с природой, не загрязняя окружающую среду [2].

Целью данной статьи является анализ современного состояния экологического направления гостиничного хозяйства, а также изучение перспектив развития эко-отелей в России.

Эко-отель как современное средство размещения имеет ряд особенностей, которые отличают его от обычного гостиничного предприятия: использование в строительстве экологически чистых материалов; вклад в сохранение окружающей среды; использование возобновляемых источников энергии; применение энергосберегающего оборудования; рециркуляция сточных вод повторно используемых отелем; наличие программ утилизации отходов; применение материалов, пригодных для вторичной переработки.

Однако, обязательным условием для того, чтобы отель получил статус «экологический» является экологическая сертификация независимой третьей стороной или государством, на территории которого он находится. В 1991 году был принят основной для современных систем сертификации – международный стандарт управления природопользованием ISO 14001. Анализируя выше написанные особенности, можно предположить, что внедрение данных технологий для возможности проведения дальнейшей сертификации предприятия, усложняет реализацию проекта уже на этапе строительства и ведет к его подорожанию и уменьшению спроса на него [2].

Но, не смотря на это, в 2012 году первый отель «Коринтия» в г. Санкт-Петербурге прошел добровольную экологическую сертификацию на соответствие требованиям государственного экологического стандарта и получил международный экологический сертификат. В настоящее время почти в каждой области России есть экологический отель. Наиболее распространенными методами экологизации, применяемыми в российских отелях, которые на сегодняшний день прошли процедуру экологической сертификации и получили

знак «Зеленый ключ», являются: соблюдение стандартов, которые позволяют минимизировать негативное влияние на окружающую среду; применение экологического менеджмента на предприятии, мониторинг использования воды и электропотребления, сортировка при сборе мусора, проведение познавательной работы среди работников гостиницы и ее клиентов.

Самыми трудно решаемыми проблемами эко-отелей являются проблемы ресурсосбережения и обеспечения энергоэффективности в связи с высокой затратой энергии, величины себестоимости услуг и ростом цен на энергоносители [3]. Рациональное использование материальных ресурсов является эффективным инструментом увеличения прибыльности гостиницы на основании сокращения производственных издержек. Внедрение интеллектуальных систем в гостиницах, таких как «Умный дом» способно экономить ресурсы до 30%.

Однако, несмотря на существенные расходы которые несет гостиничное предприятие, внедряя концепцию экологизации на стадии проектирования, можно установить преимущества эко-отелей, основными из которых являются: экономия средств на ресурсах и электроэнергии в дальнейшем, снижение затрат на материалах, которые подвергаются вторичной обработке; полученный статус и дополнительная реклама отеля влечет за собой привлечение новых клиентов за счет созданного положительного экологического имиджа. В тоже время организация и функционирование эко-отелей имеет ряд недостатков. Отказ от некоторых видов популярных услуг и товаров, которые идут в разрез с экологической концепцией, может негативно сказаться на спросе среди определённых групп клиентов (например, отсутствие номеров для курящих, ограничение напора воды и др.) [3].

Следует заметить, что в настоящее время экологическое направление в индустрии гостеприимства Российской Федерации находится в стадии становления и популяризации. В тоже время уже существует успешный опыт функционирования эко-отелей на национальных рынках многих стран мира. Помимо этого заметен рост экологической культуры потребителей, которые готовы доплачивать за экологически чистый продукт.

Таким образом, эко-отели - это перспективные предприятия, которые предназначены поддерживать благополучное состояние природной среды, воспитывать в общественное экологическое сознание и ответственность, обеспечивать для своих потребителей здоровый отдых в гармонии с природой. Эко-сертификация является перспективным инструментом повышения туристической привлекательности. Экологический сертификат, полученный средством размещения, подчеркнет уважение к гостю и подтвердит инвестиционную привлекательность и социальную ответственность бизнеса.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Бабина, С. В. Экологический менеджмент / С. В. Бабина, Э. А. Варфоломеева — Текст: непосредственный // М.: «Перспектива», 2012. – 207 с.
2. Милинчук, О. В. преимущества экологической сертификации/ О. В. Милинчук — Текст: непосредственный // Менеджмент в инновационном развитии экономики: проблемы и перспективы.– 2014. – С. 322–323.
3. Орлова А. М. Возможные пути к ресурсосбережению в гостиничном хозяйстве / А. М. Орлова — Текст: непосредственный // Наукоеведение. – 2015. – №4. – С. 14–28.

УДК 504.054

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

А.О. Семенова, А.Е. Кусков

ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и государственной службы
при Главе Донецкой Народной Республики»

В данной работе рассматриваются экологические проблемы воздействия нефтяной промышленности, рассматривается, насколько вредна нефтяная промышленность для окружающей среды, и разрабатываются основные пути снижения её вредного воздействия.

Ключевые слова: НЕФТЬ, НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ, ЗАГРЯЗНЕНИЕ, ТОКСИЧНОСТЬ, ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА.

This paper considers examines the environmental problems of the impact of the oil industry, examines how harmful the oil industry is to the environment, and considers the main ways to reduce its harmful impact.

Keywords: OIL, OIL REFINING INDUSTRY, POLLUTION, TOXICITY, ENVIRONMENT.

Россия обладает крупнейшими в мире запасами топливно-энергетических ресурсов: на её территории сосредоточено 12% мировых запасов нефти, 35% газа и 12% угля. В структуре минеральных ресурсов страны более 70% приходится на ресурсы топливно-энергетического комплекса. Россия также является крупнейшим в мире производителем и экспортером топливно-энергетических ресурсов.

В настоящее время основная доля энергии получается за счет сжигания или переработки природного органического сырья – природного газа, нефти, угля, горючих сланцев и торфа. В то же время образуется большое количество токсичных отходов.

Когда люди начали эксплуатировать нефтяные и газовые месторождения, они не задумывались о последствиях интенсивной добычи этих природных ресурсов.

Использование нефти и газа в качестве топлива представляет большую опасность. При сжигании этих продуктов в атмосферу выделяется большое количество углекислого газа, различных соединений серы, оксида азота и т.д. Уменьшение количества кислорода и увеличение содержания углекислого газа, в свою очередь, влияют на изменение климата. Молекулы углекислого газа позволяют солнечному коротковолновому излучению проникать в атмосферу Земли и улавливать инфракрасное излучение, испускаемое поверхностью земли. Загрязнение атмосферы таит в себе еще одну опасность – оно уменьшает количество солнечной радиации, достигающей поверхности Земли.

Наиболее яркими и хорошо известными случаями печальных последствий воздействия нефти и нефтепродуктов на окружающую среду являются загрязнение воды. Самый тяжелый случай – толстый слой загрязнения в местах разливов нефти. Это может произойти при авариях танкеров и разрывах трубопроводов. В средствах массовой информации неоднократно появлялись жуткие фотографии животных и птиц, утонувших в масле. Если они не умрут от удушья и не утонут, они не смогут жить в сильно загрязненном состоянии нефти из-за трудности перемещения и потери мехового и перьевого покрова терморегуляторных функций.

Разлитая нефть загрязняет почву и воду и требуются огромные усилия и деньги, чтобы устранить ущерб, нанесенный природе. Разлив особенно опасен на шельфе, так как нефть очень быстро распространяется по поверхности моря и заполняет толщу воды большими выбросами, делая её непригодной для жизни. В 2020 г. Росприроднадзором было зафиксировано 49 аварий, в 2021 г. – 32 аварии, связанных с нефтепродуктами. Крупнейшей аварией в 2021 г. стал разлив нефти на морском терминале Каспийского трубопроводного консорциума (КТК) под Новороссийском в августе. Общая сумма ущерба окружающей среде от происшествий оценивается в сумму более 4 млрд. руб. Современные методы исследования позволяют избежать подобных катастроф.

В некоторых случаях толстый слой нефтепродуктов на поверхности воды может быть легковоспламеняющимся. Известны случаи возгорания в прудах отстойников на нефтеперерабатывающих заводах. Нефть и нефтепродукты могут растекаться по поверхности воды тонким слоем, покрывая огромные поверхности.

В результате несоблюдения технологии добычи или непредвиденных событий (например, лесных пожаров) нефть в скважине может загореться. Не слишком масштабный

пожар можно потушить водой и пеной и закрыть скважину стальной заглушкой. Так же в нефтедобывающих комплексах сжигается попутный газ, который сложно и экономически невыгодно транспортировать с месторождения – для этого требуется специальная инфраструктура. Получается, что необходимо не только сжигать ценное сырье, но и выбрасывать в атмосферу парниковые газы. Поэтому использование попутного нефтяного газа является одной из наиболее актуальных задач топливной отрасли. Для этих целей на месторождениях строятся электростанции, работающие на попутном газе и обеспечивающие электроэнергией и теплом сам нефтедобывающий комплекс и близлежащие населенные пункты.

Экологическая экспертиза позволяет учитывать требования экологической безопасности и предотвращать возможные техногенные риски на стадии проектирования производственных объектов. Промышленные объекты размещаются таким образом, чтобы уменьшить возможное негативное воздействие. Во время эксплуатации промысла необходимо постоянно уделять внимание соблюдению технологий, совершенствованию и своевременной замене оборудования, рациональному использованию воды, контролю загрязнения воздуха, удалению отходов и очистке почвы. Сегодня нормы международного права и российского законодательства предъявляют жесткие требования к охране окружающей среды. Современные нефтяные компании реализуют специальные экологические программы и инвестируют средства и ресурсы в мероприятия по охране окружающей среды.

Для улучшения экологической ситуации российская нефтяная промышленность должна выполнять следующие условия: пополнять запасы углеводородов и осваивать новые нефтегазовые провинции в отдаленных районах; улучшать состояние окружающей среды, а также компенсировать или устранять экологические последствия деятельности нефтяных компаний для окружающей среды; утилизировать попутный нефтяной газ. В целях снижения загрязнения окружающей среды нефтегазодобывающий комплекс разрабатывает и внедряет новые природоохранные технологии. Развитие безамбарного бурения позволяет значительно сократить объем отходов производства.

Нарабатываются технологии по эффективной очистке загрязненных поверхностей с применением бакпрепаратов и различных промывочных жидкостей. С целью снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу ведутся работы по использованию газа, сжигаемого в факелах, для производства бензина и выработки электроэнергии.

Нефть и нефтепродукты являются наиболее распространенными загрязняющими веществами в окружающей среде. Постройка очистных сооружений, ужесточенный контроль над транспортировкой и добычей нефти, двигатели, работающие за счет извлечения водорода из воды – это всего лишь начало списка того, что можно применить для очищения окружающей среды.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Арсланова, Л.З. Оптимизация методов увеличения нефтеотдачи пластов на основе мониторинга промысловых параметров эксплуатации скважин / Л.З. Арсланова, А.Ю. Гуторов, А.М. Гареев — Текст: непосредственный // Каротажник. – 2018. – № 3 (261). – С. 97-104.

2. Гуторов, А.Ю. К вопросу об изучении поведения дисперсии параметров неоднородности продуктивных пластов в условиях разработки нефтяных месторождений Татарстана / А.Ю. Гуторов — Текст: непосредственный // Нефтепромысловое дело. – 2018. – № 1 (231). – С. 35-42.

3. Шараев В.А. Исследование факторов, влияющих на эффективность одновременнораздельной эксплуатации пластов с различными фильтрационно-емкостными свойствами / В.А. Шараев, А.Ю. Гуторов — Текст: непосредственный // Каротажник. – 2019. – № 9 (255). – С. 47-59.

О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ И ПРОБЛЕМАХ ДОГОВОРА УПРАВЛЕНИЯ МНОГОКВАРТИРНЫМ ДОМОМ

К.Д. Гараус, В.А. Комаров
ГБОУВО ДЮА «Донбасская юридическая академия»

Данная работа посвящена одному из наиболее распространенных договоров на современном этапе развития государства и права договору управления многоквартирным домом, который несмотря на свою актуальность и популярность имеет существенные недостатки, обуславливающие его ненадлежащее исполнение и вовсе неисполнение.

Ключевые слова: ЖИЛИЩНЫЙ ДОГОВОР, ЖИЛИЩНОЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО, ИМУЩЕСТВЕННЫЕ БЛАГА, ЖИЛЬЕ, ПРАВОВАЯ ПРИРОДА, ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ.

This work is devoted to one of the most common contracts at the present stage of development of the state and law, the contract for the management of an apartment building, which, despite its relevance and popularity, has significant drawbacks that cause its improper execution and non-execution at all.

Keywords: HOUSING CONTRACT, HOUSING LEGISLATION, PROPERTY GOODS, HOUSING, LEGAL NATURE, LEGAL REGULATION.

Имущественные блага, а именно приобретение в собственность жилья является для личности первоочередным критерием благополучия. Для защиты прав и надлежащего исполнения обязанностей собственники квартир многоквартирных домов заключают договор управления многоквартирным домом.

В связи с достаточной распространенностью указанного договора рассмотрение его общих положений не вызывает научного интереса, особый интерес вызывают некоторые и существенные его особенности и проблемы.

Основной особенностью и проблемой анализируемого договора является неопределенность его правовой природы.

Так, договор управления многоквартирным домом некоторые исследователи относят к гражданско-правовым и жилищным договорам, что обуславливает его отнесение к смешанным договорам. При этом исследователи отмечают, что указанный договор включает в себя положения различных договоров, в том числе договоров подряда, оказания услуг, поручения, доверительного управления имуществом, агентского договора, купли-продажи и ее разновидности- договора энергоснабжения [1].

Такая позиция исследователей не поддерживается судебной практикой. Так, в Постановлениях Двенадцатого арбитражного апелляционного суда от 14 мая 2012 г. по делу № 12АП-4188/11 [2] и ФАС Западно-Сибирского округа от 1 ноября 2012 г. по делу №А27-6602/2012 [3] договор управления многоквартирным домом квалифицируется как особый, отдельный вид договора, который подлежит специальному режиму правового регулирования.

Однако при этом в некоторых случаях судебная практика все же относит договор управления многоквартирным домом к смешанным. Например, в Постановлении Семнадцатого арбитражного апелляционного суда от 10.03.2016 №17АП-874/2016-ГК по делу № А60-33073/2015 [4].

Указанное, как мы считаем, является достаточно серьезной проблемой, которая будет находить свое проявление при рассмотрении дел в судебном порядке, так как окажет существенное влияние на затягивание процесса в связи со сложностью в определении правильного правового регулирования отношений по управлению многоквартирным домом.

По нашему мнению, предметом договора управления многоквартирным домом являются не какие-либо услуги или работы по отдельности, а именно деятельность по управлению, включающая в себя целый комплекс фактических и юридических действий, осуществляемых в правовом, экономическом, техническом и организационном направлениях. Кроме того, указанный договор является поименованным в жилищном законодательстве, и жилищное законодательство предъявляет особые требования к данному договору, что обуславливает невозможность отнесения договора управления многоквартирным домом к смешанным договорам.

На основании изложенного, мы считаем, что рассматриваемый договор целесообразно относить к жилищным договорам, в связи с тем, что сфера его правового регулирования относится к жилищному законодательству и споры, возникающие в ходе ненадлежащего либо неисполнения условий указанного договора рассматриваются с учетом положений именно жилищного законодательства.

При этом, исходя из реалий Донецкой Народной Республики, на территории нашего государства действует жилищное законодательство Украины в редакции по состоянию на 14 мая 2014 года, а именно на момент принятия Конституции Донецкой Народной Республики [5], а соответственно при разрешении споров, связанных с ненадлежащим либо неисполнением условий договора управления многоквартирным домом необходимо, прежде всего, руководствоваться Жилищным кодексом Украины [6], Законом Украины «Об объединении совладельцев многоквартирного дома» [7], Законом Украины «О жилищно-коммунальных услугах» [8] и т.п.

Таким образом, договор управления многоквартирным домом несмотря на свою распространенность имеет существенные проблемы даже на первоначальных этапах своего правового закрепления, что обуславливает множество сложностей в его правоприменении.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Собчак А.А. Смешанные и комплексные договоры в гражданском праве / А.А. Собчак — Текст: непосредственный// Москва., 1989. – 67 с.

2. Постановление Двенадцатого арбитражного апелляционного суда от 14 мая 2012 г. по делу № 12АП -4188/11 // Архив решений арбитражных судов и судов общей юрисдикции [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL <https://sudrf.cntd.ru/rospravo> — Текст: электронный.

3. Постановление ФАС Западно-Сибирского округа от 1 ноября 2012 г. по делу №А27-6602/2012 // Архив решений арбитражных судов и судов общей юрисдикции [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL <https://sudrf.cntd.ru/rospravo> — Текст: электронный.

4. Постановление Семнадцатого арбитражного апелляционного суда от 10.03.2016 №17АП-874/2016-ГК по делу № А60-33073/2015 // Архив решений арбитражных судов и судов общей юрисдикции [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL <https://sudrf.cntd.ru/rospravo> — Текст: электронный.

5. О применении Законов на территории Донецкой Народной Республики в переходный период [Текст электронный]: Постановление Совета Министров ДНР № 9-1 от 02 июня 2014 г. – Режим доступа: URL <https://gisnpa-dnr.ru/npa/0003-9-1-2014-06-02/> — Текст: электронный.

6. Жилищный кодекс Украины [Текст электронный]: официальный текст [принят Постановлением Верховной Рады УССР 30 июня 1983 г.]. – Режим доступа: URL <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5464-10/ed20130612#Text> — Текст: электронный.

7. Об объединении совладельцев многоквартирного дома [Текст электронный]: закон Украины [принят Постановлением Верховной Рады 29 ноября 2001 г.]. – Режим доступа: URL <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2866-14/ed20121118?lang=ru#Text> — Текст: электронный.

8. О жилищно-коммунальных услугах [Текст электронный]: закон Украины [принят Постановлением Верховной Рады 24 июня 2004 г.]. – Режим доступа: URL <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1875-15/ed20140426#Text> — Текст: электронный.

УДК 504.06

ОСОБЕННОСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОБЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

А.Э. Макарова, С.А. Онищенко
ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР

В работе проанализированы возможности систем мониторинга техногенных опасностей, опасных воздействий и экологического мониторинга в решении задач оценки и прогноза экологической обстановки при повседневной деятельности, возникновении нештатных и чрезвычайных ситуаций, влияния основополагающих факторов антропогенных воздействий.

Ключевые слова: ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА, ПРИРОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ. FEATURES OF ENSURING THE SAFETY OF ENVIRONMENTAL OBJECTS

The paper analyzes the capabilities of monitoring systems for man-made hazards, hazardous impacts and environmental monitoring in solving the problems of assessing and forecasting the environmental situation in everyday activities, the occurrence of emergency and emergency situations, the influence of the underlying factors of anthropogenic impacts.

Keywords: ECOLOGICAL SAFETY, ENVIRONMENT, NATURAL PROCESSES

Экологическая безопасность (ЭБ) определяется как среда, в которой экологический баланс нормализовался. Экологическая безопасность также понимается как обеспечение качества жизни, деятельности и защиты людей, проживающих на той или иной территории. В современных условиях проблема экологической безопасности объектов окружающей среды усложнилась в связи с возросшей угрозой негативного воздействия глобального изменения климата на национальные территории. Актуальность данной работы обусловлена большим интересом современной науки к этой теме, отсутствием прогресса в связи с меняющейся ситуацией и озабоченностью современного мира охраной окружающей среды.

Экология - это наука, изучающая жизнь различных организмов в их естественной среде обитания. Это изучение естественной среды обитания или окружающей среды. Окружающая среда - это все живые и неживые существа вокруг нас. Окружающая среда - это многое из того, что мы не видим вокруг себя. Понятие экологии было впервые введено в науку немецким биологом Э. Геккелем в 1886 году[1].

Изначально это была чисто биологическая концепция. В буквальном переводе "экология" означает "наука о доме" и включает в себя изучение взаимоотношений между различными организмами в естественных условиях. После исследований Э. Геккеля термины "экология" и "экологическая наука" стали широко использоваться в научных исследованиях. Во второй половине 20-го века экология разделилась на две ветви: чисто биологическую (общая экология и системная экология) и геолого-географическую (геоэкология и экология). Сегодня это понятие стало очень сложным, и разные ученые придают ему разное значение. На современном этапе развития цивилизации экология является сложной и комплексной дисциплиной, которая опирается на различные области человеческого знания: биологию, химию, физику, социологию, охрану природы, различные виды технологий и т.д.

Таким образом, в рамках биологических наук возникла общая экология, которая со временем оформилась в самостоятельную науку, основанную на изучение свойств целого, которое не может быть сведено к простой сумме свойств частей. Поэтому экология, в

биологическом смысле включает науку о взаимоотношениях растительных и животных организмов и сообществ, которые они образуют между собой и с окружающей средой.

Окружающая среда - это место обитания и производственной деятельности человека. Воздействие человека на окружающую среду становится все более опасным и особенно усугубляется современной научно-технической революцией. Все природные компоненты окружающей среды в той или иной степени подвержены изменениям. Многие дикие животные вымерли, а целые биоценозы были уничтожены. Со времен неолита лесной покров Земли сократился вдвое, возделываемые земли заменили естественную растительность, появились вторичные леса и саванны, кустарники, пустоши и луга. Поверхность земли также была значительно изменена в результате инженерных работ по преобразованию речных систем, таких как каналы и водохранилища.

Речные системы, каналы, водохранилища и т.д. Инженерные работы и строительство каналов, водохранилищ и т.д. также изменяют внешний вид поверхности земли. При добыче полезных ископаемых и строительных работах ежегодно перемещается огромное количество горной породы.

Ежегодно в результате строительных и горнодобывающих работ перемещается большое количество горной породы.

Особую угрозу для окружающей среды представляют изменения, если они происходят с нарушением условий ее сохранения - интенсивное развитие ряда крупных энергетических и обрабатывающих отраслей промышленности, химизация сельского хозяйства и развитие всех видов транспорта. Следствием этого является загрязнение земной поверхности, гидросферы и водной атмосферы.

Наряду с усилением антропогенного воздействия на окружающую среду обостряется проблема защиты здоровья и благополучия человека от возможных негативных последствий хозяйственной деятельности на производственных площадках вблизи потенциально опасных источников техногенных, природных и биосоциальных воздействий. Люди ежедневно подвергаются воздействию сложного комплекса многочисленных факторов окружающей среды, некоторые из которых оказывают постоянное влияние, другие носят периодический характер и почти никогда не действуют изолированно.

Рассмотрим основные последствия воздействия процессов изменения глобального климата на природную среду на примере Российской Федерации.

За последние четыре десятилетия специалисты отмечают положительную динамику годовых осадков на большей части территории России, уменьшение постоянных осадков на большей части территории России, уменьшение площади снежного покрова в переходные периоды года, общую интенсификацию конвективных процессов над северными районами умеренных широт и уменьшение стратиформной облачности. Влияние изменения климата на водные системы суши приводит к значительному увеличению (особенно в зимний период) обеспеченности водой в маловодные периоды, увеличению межгодовой изменчивости сезонного стока, что позволяет формировать аномально многоводные и аномально маловодные сезоны и возникновению ранее не наблюдавшихся паводковых катастроф. По сравнению с серединой 20-го века в субарктических и южных горах России произошло сокращение оледенения. На всей территории вечной мерзлоты наблюдалось постепенное оттаивание в южном направлении. Распространение отрицательного тренда годовой влажности почвы в зерновом поясе в конце первого десятилетия 21 века может вызвать расширение зоны засухи и увеличение интенсивности, частоты и продолжительности засухи, особенно в европейской части России. Для всех регионов арктических морей характерна тенденция к более позднему образованию снежного покрова и меньшей продолжительности снежного покрова в районах севернее 70° с.ш. Значительные изменения ледовых условий в Северном Ледовитом океане привели к сокращению площади быстрых льдов в западных морях, которые более подвержены влиянию теплых атлантических циклонов, и площади арктических морских льдов. Пространственное перераспределение льда создает новые проблемы, связанные с развитием высоких волн на свободной ото льда морской поверхности, что усиливает береговую эрозию. В районе Балтийского моря участились стихийные

бедствия (штормовые нагоны и катастрофические наводнения), повысилась температура поверхности моря и опреснение воды, а продолжительность ледового сезона и ледяной покров уменьшились. Негативное воздействие ожидается на уровне экосистемы, поскольку нарушаются трофические связи. В Черном и Азовском морях из-за ограниченного водообмена с морскими акваториями ожидается снижение солености, зависимость водного баланса от стока впадающих рек, повышенная чувствительность к антропогенным воздействиям от регулируемого стока, отходов курортов, промышленных центров, транспортировки нефти и т.д.[2].

Экологическая устойчивость - одна из важнейших глобальных проблем и одна из Целей развития тысячелетия ООН. Многие страны и организации ищут способы сохранения природных ресурсов, чтобы ими могли пользоваться не только мы, но и будущие поколения.

Методы дистанционного зондирования с использованием компьютеров широко применяются во всем мире для изучения биосферы, что можно назвать дистанционным экологическим мониторингом (ДЭМ). Она позволяет осуществлять горизонтальную, вертикальную и динамическую интеграцию, т.е. большие участки земной поверхности, различные элементы ландшафта литосферы, гидросферы, биосферы, антропосферы и атмосферы или один и тот же участок могут быть запечатлены на одном снимке в определенные промежутки времени. Благодаря пространственной интеграции изображения могут быть глобальными (вся или большая часть освещенной части Земли), региональными (большие географические области и страны) и локальными (отдельные регионы или ландшафты). Это значительно увеличивает преимущества удаленного EMR.

Каждый должен понять, что сохранить и разнообразить богатство, которое предлагает нам природа, возможно, если человеческое общество, каждый человек в своей практической деятельности возьмет за отправную точку общую задачу сохранения биосферы. Забота о здоровой глобальной окружающей среде является одним из важнейших ориентиров для всех стран мирового сообщества. В рамках этой деятельности особое значение имеет задача улучшения состояния окружающей среды, чтобы миллионы людей могли жить в более здоровых условиях.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Геккель Эрнст. Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона/ — Текст: электронный // Режим доступа: URL- <https://ru.wikisource.org/wiki/%>.
2. Виды экологического мониторинга окружающей среды / — Текст: электронный // Режим доступа: URL — http://uchebnikonline.Com/rps/regionalna_ekonomika_-_kachanyep/vidiekologichnogomonitoringudovkilliya.htm.

УДК 628.3

ПРИМЕНЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МЕТОДОВ СНИЖЕНИЯ СОЛЕСОДЕРЖАНИЯ В ШАХТНЫХ ВОДАХ ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Д.Г. Малышко, Е.Л. Головатенко
ГОУВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

В данной работе предложены дополнительные методы снижения солесодержания в шахтных водах для шахт «Калиновская-Восточная» и «Холодная Балка»: реагентная очистка от сульфатов, биохимическая очистка от сульфатов, опреснение шахтных вод, очистка воды методом обратного осмоса.

Ключевые слова: ШАХТНЫЕ ВОДЫ, СУЛЬФАТЫ, РЕАГЕНТНАЯ ОЧИСТКА, БИОХИМИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА, ОПРЕСНЕНИЕ, ОБРАТНЫЙ ОСМОС.

This paper proposes additional methods for reducing the salinity in mine waters for the Kalinovskaya-Vostochnaya and Kholodnaya Balka mines: reagent purification from sulfates, biochemical purification from sulfates, mine water desalination, water purification by reverse osmosis.

Keywords: MINE WATER, SULPHATES, REAGENT PURIFICATION, BIOCHEMICAL PURIFICATION, DESALATION, REVERSE OSMOSIS.

Реагентная очистка от сульфатов. Реагентная очистка является одним из эффективных методов очистки сточных вод от примесей, при этом крупные частицы примесей осаждаются под действием силы тяжести, а для осаждения тонкодисперсных частиц (-10 мкм) используют коагуляцию. В качестве коагулянта широко используют известковое молоко $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Кальций – активный металл, вытесняющий тяжелые металлы из растворимых соединений, переводя их в нерастворимые. При этом осаждаются различные соли, в том числе фосфаты, сульфаты, хлориды. Степень осаждения будет определяться величиной pH среды (рисунок 1) [1].

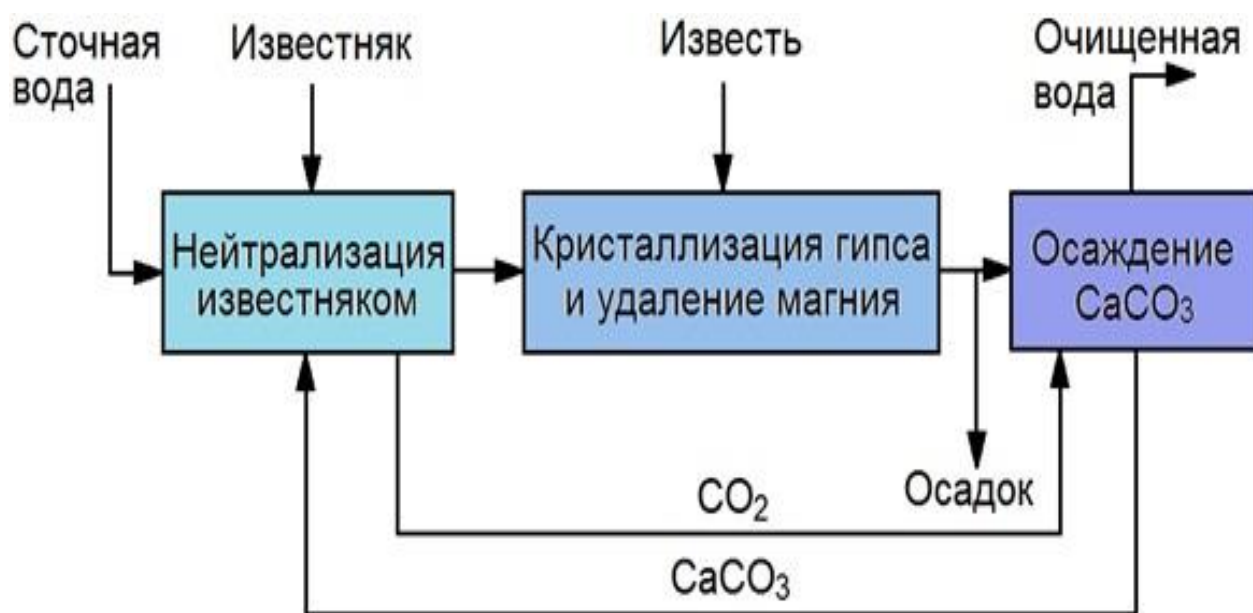


Рисунок 1 — Схема реагентной очистки известняком/известью

Наиболее широко применяемыми реагентами для осаждения сульфатов, наряду с известью, являются соединения бария: BaCO_3 , BaS и $\text{Ba}(\text{OH})_2$. Сначала сточные воды обрабатывают известковым молоком до pH 7,5–8,0. После отделения выпавшего осадка карбонат бария вводят в осветленную воду и выдерживают полученную суспензию при перемешивании до превращения его в сульфат бария. Когда обменная реакция завершена, осадок сульфата бария отделяют от воды. Изобретение позволяет очищать кислые сточные воды от сульфатов тяжелых металлов ниже значений ПДК и резко снизить остаточное солесодержание в очищенной воде ниже 0,2 г/л, что позволяет возвращать очищенную воду в производственный цикл [2].

Биохимическая очистка от сульфатов. Перспективными являются способы биохимической очистки сточных вод, содержащих ионы тяжелых металлов и сульфат-ионы, с восстановлением их до нерастворимых в воде соединений. Процесс заключается в пропускании сточных вод (периодически или непрерывно) через пористую матрицу с микрофлорой, включающую определенные виды сульфатредуцирующих бактерий. Имобилизация осуществляется по принципу адсорбции на анаэробном фильтре. Сульфатредуцирующие бактерии — многообразная физиологическая группа

микроорганизмов, различающихся по морфологии клеток и биохимическим свойствам. Они относятся к строгим анаэробам, однако за последнее время появились сведения о способности клеток этих бактерий сохранять жизнеспособность при 6 % молекулярного кислорода в среде развития.

При осуществлении комплексной очистки промышленных сточных вод было предложено смешивать в определенных пропорциях стоки различных производств (например, производства синтетических жирных кислот и гальванического производства) для получения достаточного питания для сульфатредуцирующих бактерий и осаждения тяжелых металлов.

Основные преимущества применения биогенного сероводорода (по сравнению с реагентными методами):

- более низкие затраты на единицу произведенного сульфида;
- снижение концентраций сульфатов в сточной воде до нормы сброса в канализацию;
- отсутствие дополнительного загрязнения и засоления воды;
- исключение стадий погрузки-разгрузки и хранения вредных сульфидных реагентов [3].

Опреснение шахтных вод. Основные методы опреснения:

- термические — с использованием высоких (дистилляция) и низких температур (замораживания);
- мембранные — электродиализный и обратноосмотический; ионообменный.

К достоинствам как термических, так и мембранных методов опреснения воды можно отнести то обстоятельство, что они позволяют избавиться от общей минерализации и тяжелых металлов. Хотя ни один из названных методов не является универсальным, каждый весьма эффективен для определенных условий.

Рассмотрим подробнее термические методы опреснения. Термическое опреснение связано с изменением агрегатного состояния минерализованной воды при ее нагревании. Молекулы кипящей воды вследствие теплового и колебательного движений приобретают энергию, которая превышает силы межмолекулярного притяжения, вследствие чего молекулы отрываются от поверхности воды, образуя пар. Ионы солей малоподвижны и остаются в рассоле. Пар при давлении до 5 МПа не растворяет минеральные соли. Этот процесс получил название дистилляции.

При понижении температуры плотность опреснения воды увеличивается, образуются кристаллы льда с вытеснением рассола. Одновременно из перенасыщенного раствора выпадают соли. При оттаивании льда образуется опресненная вода.

Процесс дистилляции является в настоящее время более разработанным, поэтому он получил широкое распространение при опреснении морских, а также сточных вод в ряде отраслей промышленности. Проведенные исследования показали, что при солесодержании шахтных вод более 3 г/л и значительной производительности (более 15 тыс. м³/сут) применение дистилляционного метода более экономично, чем использование ионного обмена или электродиализа. Сейчас создан ряд дистилляционных аппаратов, отличающихся условиями процесса, регенерации тепла, конструкцией и т. д. [4].

Очистка воды методом обратного осмоса. Обратный осмос применяют для обессоливания воды в системах водоподготовки, в системах локальной обработки сточных вод при небольших их расходах для концентрирования и выделения относительно ценных компонентов и для очистки природных и сточных вод. Обратный осмос — процесс фильтрования (концентрирования) растворов под давлением через микропористые мембраны с тонкими порами ~ 10–7 см.

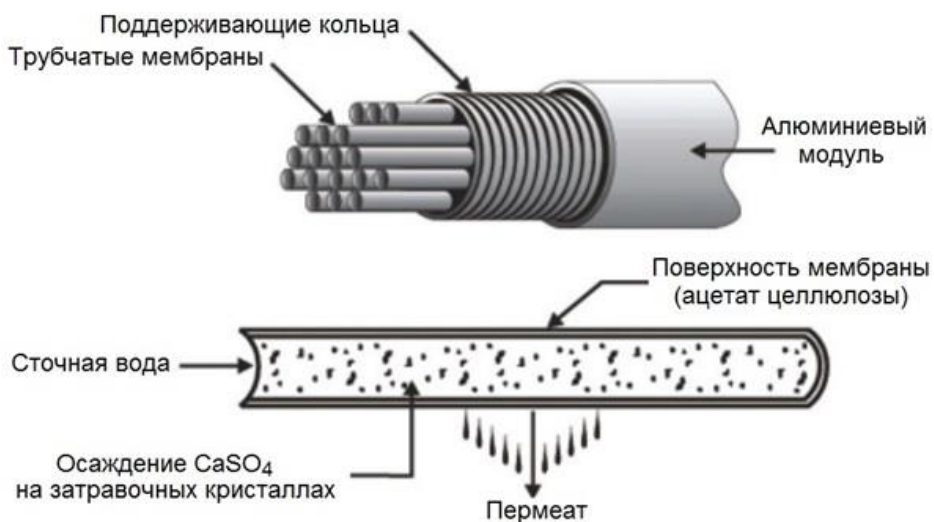


Рисунок 2 — Схема обратного осмоса с затравкой

Одним из преимуществ обратноосмотического оборудования является независимость результата очистки от исходного солесодержания очищаемой воды. Обратноосмотические установки исключают применение агрессивных химических реагентов, что делает их экологически чистыми. Процесс обратного осмоса представляет собой перетекание воды через полупроницаемые мембраны из более концентрированного в менее концентрированный раствор под воздействием высокого давления, превышающего разницу осмотических давлений этих двух растворов. Размер пор мембраны и особенности ее физико-химического строения определяют возможность проникновения через мембрану только молекул воды и некоторых газов. Таким образом, осуществляется разделение потока поступающей загрязненной воды на два, один из которых представляет собой чистую воду, другой — водный раствор с не прошедшими мембрану загрязнениями. В результате очистки воды на обратноосмотических установках происходит практически полное ее избавление от примесей — как сульфатов, так и азота аммонийного, железа, нитратов, хлоридов, кальция и магния [5].

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Козачек, А. В. Современные системы очистки сточных вод. Лабораторный практикум : практикум / А. В. Козачек. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 79 с. — ISBN 978-5-8265-1953-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/94376.html> (дата обращения: 10.01.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Технологии очистки сточных вод : учебное пособие / Д. С. Дворецкий, Е. В. Хабарова, О. В. Зюзина [и др.]. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 81 с. — ISBN 978-5-8265-1948-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/94380.html> (дата обращения: 13.01.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Бычкова, О. В. Экологическая биотехнология. Ч. 1. Биологическая очистка сточных вод : учебное пособие / О. В. Бычкова. — Санкт-Петербург : Троицкий мост, 2021. — 100 с. — ISBN 978-5-4377-0137-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/111171.html> (дата обращения: 31.01.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. Низов, В. А. Кондиционирование шахтных вод : монография / В. А. Низов. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 164 с. — ISBN 978-5-9729-0710-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL:

<https://www.iprbookshop.ru/115130.html> (дата обращения: 15.01.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Гречушкин, А. Н. Исследование процессов очистки воды методом обратного осмоса : методические указания к выполнению лабораторных работ / А. Н. Гречушкин. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2018. — 24 с. — ISBN 978-5-7038-4874-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/120350.html> (дата обращения: 18.01.2023). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

УДК 504.03

ГЛОБАЛИЗАЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

В.А. Середенко, А.Е. Кусков

ГОУ ВПО “Донецкая Академия Управления и Государственной Службы
При Главе Донецкой Народной Республике”

В статье рассматриваются важность поднятия вопроса экологической проблемы т.к. на данный момент она имеет глобальное значение во всем мире, а также описаны причины загрязнения окружающей среды.

Ключевые слова: ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ, ПОЧВА, ЗАГРЯЗНЕНИЕ, УРБАНИЗАЦИЯ, ВОЗДУХ, ОПУСТЫНИВАНИЕ, УДОБРЕНИЕ, МУСОР, ОТХОДЫ.

In the article, the importance of raising the issue of environmental problems as at the moment it is of global importance throughout the world, as well as the causes of environmental pollution.

Key words: ECOLOGICAL PROBLEMS, SOIL, POLLUTION, URBANIZATION, AIR, DESERTIFICATION, FERTILIZER, GARBAGE, WASTE.

В настоящее время в связи с бурным развитием научно-технического прогресса во всем мире, природные ресурсы все больше вовлекаются в экономический оборот. Кроме того, годовая численность населения растет и требует больше еды, топлива, одежды и многого другого. Это может привести к быстрой вырубке лесов, опустыниванию, эрозии почвы, истощению озонового слоя в верхнем слое атмосферы, повышению температуры воздуха и др.

Во-первых, постоянно возрастает угроза ограниченности земель и их низкого качества. В Средней Азии земля бесценный подарок - она буквально кормит, одевает людей, дает материальное благополучие многим семьям, не только в сельской местности, но и всему населению страны. Если принять во внимание относительно высокий рост населения, быстрые темпы урбанизации и выделение новых плодородных земель для городской застройки и жилищного строительства, создания новых предприятий, инженерных и транспортных сетей, то в 21 веке проблема нехватки земель станет еще острее.

Проблема усугубляется высоким уровнем естественного опустынивание, а также антропогенным процессом опустынивания, то есть деятельностью человека, особенно на рубеже 20 веков. В этих случаях деградация окружающей среды сопровождается эрозией почвы и ее засолением, истощением поверхностного слоя почвы и грунтовых вод и другими явлениями. Использование неорганических удобрений, гербицидов пестицидов сегодня в мире в десятки раз превышает их допустимые нормы.

Почвы и воды рек, озер, подземных и поверхностных источников питьевой воды загрязнены. При внедрении новых технологий и эксплуатации природных объектов часто не соблюдаются нормы экологической безопасности. Так, бесконтрольный полив хлопка привел почвы к заболачиванию и вторичному засолению [1].

Реальную угрозу представляет загрязнение почв различными промышленными и бытовыми отходами. Грубые нарушения правил хранения, транспортировки, утилизации и использования различных химикатов (пестицидов и удобрений), промышленных и строительных материалов, приводят к загрязнению земель и ограничивают возможность их эффективного использования. Интенсивный майнинг, часто без технологической схемы обработки содержит значительное количество мусора, золы и других веществ, которые являются источником загрязнения воздуха, грунтовых и подземных вод и это явление имеет накопительный эффект.

Экологические проблемы на данный момент — это главное, на что стоит обратить внимание во всем мире. Если обобщить все вышеперечисленное, то глобальная экологическая проблема — это то, что человек ставит себя выше природы. Развиваются опасные технологии, полностью истощаются природные ресурсы, хранятся и перевозятся множество ядохимикатов и взрывчатых веществ, загрязняется атмосфера, гидросфера и почвы, наращивается энергетический потенциал, стимулируется парниковый эффект.

Стоящие проблемы безусловно фундаментальны, и общество, как бы оно ни было увлечено идеей наживы и надеждой на реализацию принципа «золотого миллиарда», рано или поздно безоговорочно эволюционно будет поставлено перед проблемой разработки духовно-экологического императива. Хуже, если такое понимание придет через Апокалипсис [2].

Совершенно очевидно, что решение этих проблем требует широчайшего междисциплинарного объединения и возможно только на общемировом уровне. В основе должна лежать транснациональная концепция о целях и правилах пребывания человека на Земле. Более того, на данном этапе развития общества на первое место выдвигается не дипломатия создания сильного государства — лидера или группы государств, а общемировая проблема сохранения человечества как вида и избавления его от экологических бед.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Митрахович, П.А. Природно-экологический потенциал озера и приозерных территорий / П.А Митрахович — Текст: непосредственный // Белорусское государство. Университет. - Минск: БГУ, 2016. - 118 с.

2. Глобальные экологические проблемы и эволюция/ — Текст: электронный// Режим доступа — URL: <https://spkurdyumov.ru/globalization/globalnye-ekologicheskie-problemy-i-evolyuciya/> (дата обращения 22.12.2021).

УДК 353: 502.35

АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОГРАММ В СИСТЕМЕ РЕГИОНАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ В УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ И РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН

Е.С. Сергеева, У.П. Зырянова
Ульяновский филиал ФГБОУ ВО РАНХиГС

В статье проводится анализ реализации экологических программ в системе регионального управления Ульяновской области и Республики Татарстан. Проводится логико-структурный анализ программ и оценка показателей эффективности реализации программ для регионов с учетом их социально-экономического развития.

Ключевые слова: ГОСУДАРСТВЕННЫЕ ПРОГРАММЫ, УЛЬЯНОВСКАЯ ОБЛАСТЬ, РЕСПУБЛИКА ТАТАРСТАН, ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОГРАММА.

The implementation of environmental state programs in the Ulyanovsk region and the Republic of Tatarstan is considered. A logical-structural analysis of programs and an assessment of

the regional programs' effectiveness are carried out, considering their socio-economic development.

Key words: STATE PROGRAMS, ULYANOVSK REGION, REPUBLIC OF TATARSTAN, ENVIRONMENTAL PROGRAM.

Современный мир в век технологического прогресса принес множество открытий для человечества и оказал свое положительное влияние. Однако важно отметить, что помимо этого произошло формирование и негативных последствий. Это подтверждает возросший уровень глобальных проблем, на первом месте из которых оказалась экологическая проблема. Данное явление наблюдается и на всей территории Российской Федерации.

Об этом свидетельствуют и отечественные исследования таких авторов. Например, Т.В. Власенко определяет, что нормализация взаимоотношений между человеком и природой является одной из важнейших задач для всей страны в целом и регионов в том числе. Решение этой задачи осуществляется путем разработки и реализации экологических программ [1, с. 81].

В связи с этим в рамках исследования в первую очередь необходимо определить теоретические основы экологических программ. Проанализировав литературу, было выявлено несколько мнений. Далее будут рассмотрены некоторые из них.

Так, отечественный исследователь З.Г. Мирзеханова отмечает, что понятие «региональная экологическая политика» объединяет три важнейших начала, определяющих экологическую основу развития территории:

- региональная специфика;
- современные экологические требования;
- политика – система мер, учитывающих эту специфику и требования.

Эти составляющие должны быть гармонично взаимосвязаны и отражать региональные интересы населения конкретных территорий [2, с. 34].

Или, например, отечественный исследователь М.А. Бучакова определяет, что региональные экологические программы представляют собой эффективное средство комплексного решения экологических проблем региона и призваны стать действенным средством координации государственных и муниципальных структур, а также бизнеса, предприятий и организаций в природоохранной сфере [3, с. 102].

Раскрыв теоретические основы экологических программ, можно перейти к проведению логико-структурного анализа экологических программ в системе регионального управления в Ульяновской области и Республике Татарстан: государственная программа «Охрана окружающей среды и восстановление природных ресурсов в Ульяновской области», утв. постановлением Правительства Ульяновской области № 26/572-П от 14.11.2019 (с изм. от 22.09.2022, и государственная программа «Охрана окружающей среды, воспроизводство и использование природных ресурсов Республики Татарстан», утв. постановлением Кабинета министров Республики Татарстан № 1083 от 28.12.2013 (с изм. от 18.07.2022).

При проведении анализа в первую очередь были исследованы паспорта программ: так было определено, что главной целью программы Ульяновской области определена нормализация экологической обстановки в Ульяновской области, а Республика Татарстан определяет цель, как повышение уровня экологической безопасности граждан посредством сохранения и рационального использования природных ресурсов Республики Татарстан. Исходя из чего можно сделать вывод, что Республика Татарстан в качестве своей цели выдвинула не только изменение уровня экологической обстановки (повышение), учитывая высокий уровень индустриализации региона и соответственно антропогенной нагрузки на природные объекты Республики, но также указаны ключевые механизмы достижения намеченного преобразования среды. Тогда как понятие «нормализация экологической обстановки», применимая в формулировке цели программы Ульяновской области, предполагает уточнения критериев и норм, определяющих желаемое состояние среды.

Поскольку данные программы рассматриваются, как составные части системы регионального управления, то важно понимать, что данные документы и их практикоприменение зеркально отражают концептуальность подходов муниципалитетов и госструктур относительно решения ныне существующих проблем, существующих на данных территориях. В связи с чем можно определить, что итоговый результат программы будет определен изначальной базисной установкой, указанной в паспорте. Поэтому уровень грамотности и профессионализма, с которыми составлена программа, должен отражать объективность критериев проблематики и условий жизнедеятельности конкретного региона. В целом обе программы в качестве задач содержат перечень, который направлен на восстановление водных ресурсов, эффективную ликвидацию отходов, а также сохранение лесов и охотничьих ресурсов. Однако в 2021 году функция по обращению с отходами в Ульяновской области была возложена на Министерство ЖКХ, соответственно мероприятия были перенесены в другую программу в соответствии с делегированными полномочиями. В экологической программе Ульяновской области также имеются мероприятия, направленные на охрану атмосферного воздуха.

Что касается сроков, то Ульяновская область определила для себя с 2020 по 2024 годы в соответствии с программой Российской Федерации и сроком реализации национальных проектов. Тогда как аналогичная Республики Татарстан рассчитана на два периода: с 2014 по 2019 гг. и 2020-2025 гг., что может определяться сроком бюджетного планирования на региональном уровне и другими стратегическими документами.

Также важно отметить мнение отечественного исследователя А.И. Бородина о том, что оценка экологических программ невозможна без наличия в их паспортах индикаторов, нацеленных на измерение последующих результатов, в противном случае ожидаемые результаты будут иметь недостаточную объективность [4, с. 50]. Так, проанализировав обе экологические программы в рамках исследования было выявлено значительное отличие в формулировке индикаторов, определяющих эффективность реализации запланированных мероприятий. Учитывая схожесть проблем, названий подпрограмм, следует отметить отсутствие конкретизации при формулировке мероприятий в двух программах, которые на выходе не разъясняют какие будут выполнены действия и какие будут затрачены ресурсы.

В обозначенных задачах и в контексте индикаторов можно увидеть, что Ульяновская область в рамках экологической программы в системе регионального управления менее детально и конкретизировано сформировала свои индикаторы измерения ожидаемой эффективности. Например, в подпрограмме «Экологический фонд» представлены следующие индикаторы:

- количество проведенных исследований состояния окружающей среды, ед.;
- количество ликвидированных (рекультивированных) объектов накопленного экологического вреда, представляющих угрозу реке Волге, ед.;
- количество проведенных контрольно-надзорных мероприятий в области охраны окружающей среды, ед.;
- количество ликвидированных несанкционированных свалок в границах городов на территории Ульяновской области, ед.

Тогда как цель и задачи имеют формулировки, которые отсутствуют в индикаторах, например какой показатель будет оценивать степень сохранности биологического разнообразия и природных ресурсов. Также не совсем корректно по количеству ликвидированных объектов накопленного экологического вреда судить об улучшении экологического состояния реки Волги.

В программе Республики Татарстан можно отметить более обоснованные проблемы, в приложениях приводятся в виде таблицы систематизированные мероприятия, задачи и индикаторы, которые взаимосвязаны между собой и носят комплексный характер.

Анализ программы Республики Татарстан позволяет сделать вывод о том, что программа в контексте рассмотрения ее, как инструмента регионального управления создана

эффективно, поскольку специфика регионального управления заключается прежде всего в способности региона быть автономным по отношению к государству [5, с. 157].

Подводя итог, важно отметить, при проведении сравнительного анализа экологических программ рассматриваемых регионов были найдены существенные вышерассмотренные различия, однако, обобщающим фактором является тот факт, что при реализации данных программ сформируется ожидаемое повышение уровня комплексности экономики региона, которое также повысит уровень устойчивости регионов в контексте их развития.

Также, благодаря экологическим программам в обоих случаях повысится степень возможностей в использовании текущих резервов местности, а также укрепятся хозяйственные связи между организациями в связи с совместной практикой относительно решения поставленных перед ними задач в контексте экологических программ. Главным образом, можно проследить связь, что уровень жизни во многом характеризует и развитие системы управления экологической безопасностью в регионе, который определяется не столько уровнем жизни, сколько грамотным подходом при составлении государственных программ. В связи с чем обе экологические программы в контексте рассмотрения их в системе регионального управления являются действенным инструментом планирования экологической политики Российской Федерации, составленные с учетом индивидуального характера каждого региона, как Ульяновской области, так и Республики Татарстан.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Власенко Т.В., Ксенз В.Я. Современные экологические программы Ростовской области / Т.В. Власенко, В.Я. Ксенз — Текст: непосредственный // Экономика и экология территориальных образований. – 2015. – № 4. – С. 81-85.

2. Мирзеханова З.Г. Региональные экологические программы: некоторые проблемы эффективности реализации (на примере Хабаровского края) / З.Г. Мирзеханова — Текст: непосредственный // Региональные проблемы. – 2021. – № 2. – С. 34-38.

3. Бучакова М.А. Теоретические и практические проблемы реализации региональных экологических программ / М.А. Бучакова — Текст: непосредственный // Вестник Томского государственного университета. – 2015. – № 332. – С. 100-102.

4. Бородин А.И., Киселева Н.Н., Шаш Н.Н. Оценка эффективности региональных экологических программ / А.И.Бородин, Н.Н. Киселева, Н.Н. Шаш — Текст: непосредственный // Финансовый журнал. – 2011. – № 4. – С. 49-63.

5. Брославский Л.И. Экология и охрана окружающей среды: законы и реалии в США, России и Евросоюзе / Л.И. Брославский— Текст: непосредственный //М.: Инфра-М, 2018. - 582 с.

УДК 504.054

ВРЕД ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ И УТИЛИЗАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

О.О. Шампателей, А.И. Сердюк

ГОУВПО «Донбасская национальная академия строительства и
архитектуры»

В данной работе рассмотрены аспекты негативного воздействия возобновляемых источников энергии на окружающую среду. Описаны на каких этапах наносится основной вред от основных видов возобновляемых источников энергии. Рассмотрено строение лопасти ветрогенератора и проблемы его утилизации.

Ключевые слова: ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ, СОЛНЕЧНЫЕ ПАНЕЛИ, ВЕТРОГЕНЕРАТОРЫ, УТИЛИЗАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ.

In this paper, aspects of the negative impact of renewable energy sources on the environment are considered. The stages at which the main harm from the main types of renewable energy sources is caused are described. The structure of the wind turbine blade and the problems of its utilization are considered.

Keywords: RENEWABLE ENERGY SOURCES, SOLAR PANELS, WIND GENERATORS, EQUIPMENT UTILIZATION.

На данный момент времени многие страны все чаще говорят о возобновляемых источниках энергии и о переходе на них, дабы снизить вред окружающей среде. Так же подобное связано с повышением энергетической независимости любого государства. К примеру, в 2009 году появился нашумевший проект Desertec, в ходе которого планировалось построить солнечные поля в Сахаре, в связи с тем, что территории пустыни ни для чего не задействованы. К маю 2013 года проект стали считать близким к провалу, в основном из-за политических причин. Но недавно в сети вновь появилась информация о возрождении проекта для обеспечения энергией стран Евросоюза. При этом никто не задумывается о том сколько вреда окружающей среде (ОС) наносится при изготовлении и утилизации оборудования. Источником загрязнения ОС является заводы производящие полупроводниковые материалы солнечных элементов [1]. При производстве на основе диселенида меди, индия и теллурида кадмия потенциальный вред может иметь место из-за использования селенида и кадмия (табл. 1) [2].

Табл. 1 – Эмиссия вредных веществ при производстве и использовании солнечных элементов и модулей

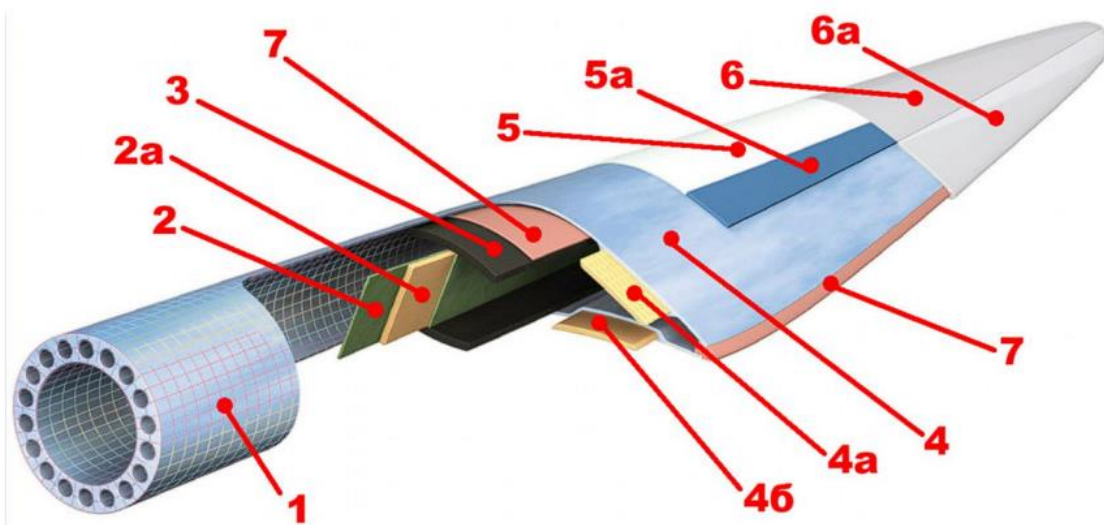
Материал	Эмиссия при производстве	Эмиссия при использовании	Захоронение (утилизация)	ПДКс.с, мг/м ³
1	2	3	4	5
Кремний	Кремниевая пыль, Силаны, Диборан, Фосфин, Растворители			0,05 5 0,1 0,1
Диселенид меди	Селенид водорода, Окись кадмия, Селен	Кадмий, Селен (в огне)	Кадмий, Селен (если не утилизируется)	0,008 0,0001-0,001 2,0
Теллурид кадмия	Окись кадмия, Кадмиевая пыль, Теллур		Кадмий, Теллур (если не утилизируется)	0,0001-0,001 0,0003 0,01

В связи с этим предпочтительнее использовать энергию солнца для теплоснабжения, потому что в таком случае энергия солнца идет лишь для нагрева, а не для химических реакций для производства электричества. Проблема утилизации же состоит в том, что солнечные панели многокомпонентны и их невозможно быстро переработать. Солнечные модули состоят из стекла, алюминия, меди и полупроводниковых материалов, которые могут быть извлечены и использованы повторно. Обычные панели из кристаллического кремния состоят (по массе) из 76% стекла, 10% полимерных материалов, 8% алюминия, 5% кремниевых полупроводников, 1% меди, менее 0,1% серебра и других металлов, включая олово и свинец. В тонкопленочных модулях доля стекла гораздо выше — 89% (CIGS) и 97% (CdTe) [3]. Перерабатывать можно грубым способом, в ходе которой не извлекаются экологически опасные (например, Pb, Cd, Se) или ценные (например, Ag, In, Te, Si) материалы. При тонкой переработке в начале удаляют металлической рамы и распределительной коробки, затем производится деламинация и удаление ламинирующей

плёнки и в конце происходит извлечение стекла и металлов [3]. То есть процесс довольно долгий и затратный.

В настоящее время в Балтийском Море возле острова Мен строят искусственный остров, который будет использоваться для постройки гигантской ветроэлектростанции на 200 гигантских морских ветряных турбин [4]. Планировали закончить проект в 2022 году, и он должен был производить электроэнергию, обеспечивающую 600000 потребителей. На данный момент проект не завершен. Сами ветрогенераторы можно переработать почти полностью. То есть, можно переработать главную раму, башню, гондолу, но нельзя переработать сами лопасти из-за их строения и материалов, которые используются для производства. Строение лопасти ветрогенератора представлено на рис.1 [5]. Как видно из рисунка, больше всего в лопасти используется углепластик, препрег в большом количестве и гелькоат. Кроме того, все слои между собой жестко скреплены адгезивами, из-за чего “разобрать” лопасть на слои становится попросту невозможно. В связи с чем лопасти попросту не перерабатываются. Но в странах ЕС из них делают детские площадки, автобусные остановки и тротуары. Проблема только в том, что значительно большая часть лопастей захороняются, из-за чего, во-первых, происходит загрязнение почвы, а во-вторых, отчуждаются большие территории. Стоит еще учитывать и размеры лопастей, которые в среднем около 50 метров. В связи с чем, можно уверенно сказать, что ветрогенераторы это вовсе не панацея, а в будущем очень сильно может навредить ОС.

При производстве оборудования для гидроэлектростанций (ГЭС) так же оказывается негативное воздействие на ОС. Причем основной вред наносится именно при производстве электрооборудования. А если еще и учитывать, что создание дамбы и водохранилища может считать частью производства оборудования, ведь без подобного ГЭС не будет работать, то наносимый ОС вред будет еще выше. В плане утилизации, оборудование для ГЭС можно утилизировать полностью, но остаются большие затопленные площади.



1. хвостовик (препрег); 2. сетка; 2а. пенополиуретановые соты; 3. лонжерон (стеклоуглепластик); 4. обшивка (препрег); 4а. оболочка; 4б. оболочка (препрег); 5. грунтовка (гелькоат); 5а. вуаль; 6. полиуретановый лак; 6а. эпоксидный гелькоат; 7. связующая паста (адгезив).

Рисунок 1 — Строение лопасти ветрогенератора.

Выводы: одной из главных проблем возобновляемых источников энергии является процесс создания и утилизации оборудования. В случае солнечной энергетики это использование вредных веществ при производстве панелей, а также сложности в утилизации из-за химического состава модулей. Лопасти ветрогенераторов почти не утилизируются и в основном захороняются, что негативно влияет не только на ОС, но и требует отчуждения

больших площадей. Для ГЭС также отчуждаются огромные территории и требуется различное электрооборудование. Но больше проблемой все же является отчуждение и затопление территорий.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Технология изготовления солнечных панелей: сайт солнечная энергия. – Режим доступа: URL: <https://ekobatarei.ru/tehnologiya-izgotovleniya-solnechnyx-panelej>. – Текст: электронный
2. Юмаев Н.Р. Экологические аспекты применения возобновляемых источников энергии / Н.Р. Юмаев – Текст: непосредственный // Современные тенденции технических наук, Казань, - 2018. – С. 16-21.
3. Утилизация солнечных модулей (панелей). Проблемы, регулирование, практика: сайт econet. – Режим доступа URL: <https://econet.ru/articles/182219-utilizatsiya-solnechnyh-moduley-paneley-problemy-regulirovanie-praktika>. – Текст: электронный
4. Спиридонов Д.В. Современный взгляд на «зеленую» энергетику в контексте экологической безопасности / Д.В. Спиридонов – Текст: непосредственный // Вестник Университета имени О. Е. Кутафина, Москва, - 2022. – С. 114-123
5. Разработка и производство лопастей ветрогенераторов: сайт ООО «Политермо». – Москва. – Режим доступа URL: http://www.politermo.ru/stati/Lopasti_vetroagregat.pdf. – Текст: электронный

УДК 542.9

АКТИВАЦИЯ СОЕДИНЕНИЙ МАГНИЯ В РЕАКЦИЯХ С ДИОКСИДОМ СЕРЫ

Т.В. Шаповалова, А.А. Берестовая, В.В. Шаповалов
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

В данной работе рассматривается адсорбция диоксида серы оксидом и карбонатом магния активированных соединениями лития. Определены емкостные характеристики адсорбентов

Ключевые слова: ДИОКСИД СЕРЫ, ОКСИД МАГНИЯ, КАРБОНАТ МАГНИЯ, АДСОРБЦИЯ, НИТРАТ ЛИТИЯ, АКТИВАЦИЯ.

This paper considers the adsorption of sulfur dioxide by magnesium oxide and carbonate activated by lithium compounds. Capacitance characteristics of adsorbents are determined.

Key words: SULFUR DIOXIDE, MAGNESIUM OXIDE, MAGNESIUM CARBONATE, ADSORPTION, LITHIUM NITRATE, ACTIVATION.

Общеизвестно, что диоксид серы SO_2 относится к наиболее известным и распространенным загрязнителям промышленных регионов. Он отрицательно воздействует на биологические и технические объекты, особенно после его превращения в атмосфере в серную кислоту, вызывая кислотные дожди, в том числе «лондонский смог». Образующаяся H_2SO_4 адсорбируется пылью и в виде липкой массы оседает на технических и архитектурных сооружениях, вызывая их разрушение и коррозию. Формально сорбционные способы очистки от SO_2 подразделяются на мокрые и сухие. В жидкостных процессах используются растворы аммиака, органических аминов (ксилидин, пиридин, аминоспирты и др.), суспензии оксидов, гидроксидов или карбонатов ряда металлов проявляющих щелочные или амфотерные свойства (MgO , CaO , ZnO , CaCO_3 , и др.). В сухих методах используются цеолиты, активные угли, оксиды ряда металлов, таких как MnO , PbO , CaO и некоторые другие. В сухих методах выделяются каталитические методы очистки газов, основанные на превращении SO_2 в серный ангидрид и серную кислоту, либо сернокислую соль, в основном

сульфата аммония. Ограничением мокрых способов очистки является необходимость охлаждения газа перед его очисткой и громоздкость абсорбционной аппаратуры. Применение в качестве реагента недорогих и недефицитных природных твердофазных материалов затруднено из-за их низкой химической активности в приемлемом интервале температур. Так, например, известь или карбонаты кальция в виде мела, известняка или доломита используют при высокой температуре, добавляя их непосредственно в топку печи (патент RU 2341729). Поиск адсорбентов эффективно работающих в интересующем промышленности интервале температур является весьма актуальным, что обуславливает усовершенствование известных способов очистки и поиск новых.

В промышленных регионах с развитой металлургической и химической промышленностью обычно скапливаются огромные количества некондиционных, по меркам металлургической или химической технологии, карбоната кальция в виде мела CaCO_3 и доломита $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$. Установлено [1, 2], что соединения лития оказывают активирующее действие на CaO и CaCO_3 в реакциях с CO_2 и SO_2 с понижением температуры взаимодействия до 200°C , по сравнению с $\sim 400\text{-}600^\circ\text{C}$ для неактивированных образцов. Данные по активации соединений магния, являющихся составной частью доломита, отсутствуют.

По данным дифференциально-термического анализа (ДТА) взаимодействие MgO с SO_2 сопровождается эндотермическим эффектом с началом при 390°C (рисунок 1). Добавление в качестве активатора LiNO_3 снижает температуру до 210°C и увеличивает скорость реакции. В системе $\text{MgCO}_3 - \text{LiNO}_3 - \text{SO}_2$ понижение температуры составляет около 150°C .

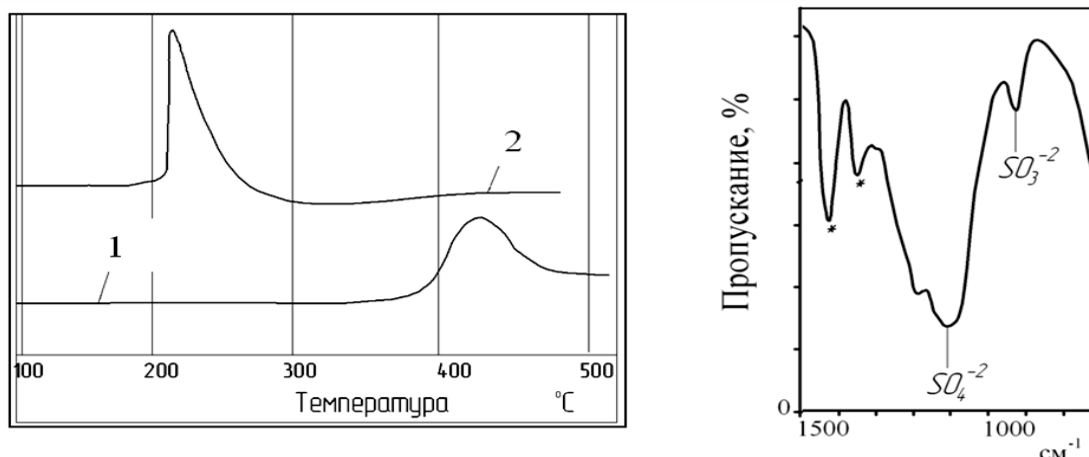
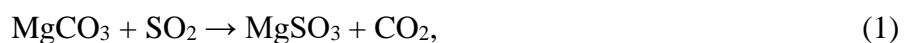


Рисунок — 1 Кривые ДТА систем $\text{MgO} - \text{SO}_2$ (1); $\text{MgO} - \text{LiNO}_3 - \text{SO}_2$ (2) и фрагмент ИК-спектра продукта взаимодействия MgO с SO_2 . Звездочки - полосы вазелинового масла.

По данным ИК-спектроскопии (рисунок) основными продуктами являются сульфит и сульфат магния, что для MgCO_3 и MgO соответствует схеме реакций:



Роль нитрата лития заключается в деструкции кристаллических решеток оксида и карбоната магния проникновением в них ионов Li^+ . Установлено, что влияние активатора проявляется в меньшей степени в случае с MgO (таблица). Это объясняется более плотной упаковкой атомов в кристаллической решетке MgO по сравнению с MgCO_3 , что затрудняет ее разупорядочение и активацию ионами лития.

Таблица 1 — Влияние нитрата лития на адсорбцию диоксида серы оксидом и карбонатом магния

Адсорбент	Мольное соотношение MgO(MgCO ₃):LiNO ₃	Емкость по SO ₂ ,	
		моль /моль	дм ³ SO ₂ /кг адсорбента
MgO	1 : 0	0,0502	28.1
MgO+ LiNO ₃	1 : 0.07	0,0651	36.5
MgCO ₃	1 : 0	0,2391	63.8
MgCO ₃ + LiNO ₃	1 : 0.10	0,8766	233.8

Можно сделать вывод, что доломит, содержащий карбонат магния является потенциальным адсорбентом SO₂ после его активации.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Шаповалова, Т.В. Модель взаимодействия в системах LiNO₃–CaO и LiNO₃–CaO–CO₂ / Т.В. Шаповалова, О.В. Куликовская — Текст: непосредственный // Научные труды ДонНТУ. Серия: Химия и химическая технология. – 2010. – Вып. 15(163). – С. 76 – 86.
2. Шаповалов, В.В. Адсорбенты диоксида серы на основе CaO И CaCO₃, активированные нитратом лития / В.В.Шаповалов, Ю.Н.Ганнова, Т.В.Шаповалова, А.А.Берестовая — Текст: непосредственный // Научный вестник НИИГД «Респиратор» – 2021. – № 3(58). – С.96-106.

УДК 504.062

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РЕЦИКЛИНГА ОТХОДОВ СТРОИТЕЛЬСТВА С ПОСЛЕДУЮЩИМ ВОВЛЕЧЕНИЕМ ИХ ВО ВТОРИЧНЫЙ ОБОРОТ

А.А. Шейх

ГОУВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

В работе рассмотрена проблема образования строительных отходов. Проведен анализ целесообразности переработки строительных отходов с последующим вовлечением полученного сырья во вторичный оборот.

Ключевые слова: ОТХОДЫ СТРОИТЕЛЬСТВА, РЕЦИКЛИНГ, ВТОРСЫРЬЕ

The paper considers the problem of the formation of construction waste. The analysis of the feasibility of processing construction waste with the subsequent involvement of the obtained raw materials in the secondary turnover.

Keywords: CONSTRUCTION WASTE, RECYCLING, RECYCLABLES

На сегодняшний день одним из вариантов решения проблемы дефицита земли является разрушение старых зданий, не находящихся в эксплуатации и занимающих значительные территории. Проведенный анализ статистических данных свидетельствует, что на территории промышленных зон, воинских частей находится огромное количество зданий, которые требуют реконструкции или разрушения с целью освобождения территории. В большинстве случаев восстановление старых зданий является экономически нецелесообразным, поэтому необходимо проводить их почти полное разрушение под новую застройку, в результате разрушения будет образовываться огромное количество строительных отходов, которые необходимо утилизировать. Поэтому целью работы является анализ целесообразности переработки, образовавшихся в результате разрушения зданий, строительных отходов с последующим вовлечением полученного сырья во

вторичный оборот.

Рециклинг позволяет более рационально использовать невозполнимые природные ресурсы, а также минимизировать экологический ущерб в результате производственной деятельности [1]. Также использование рециклинга может сократить себестоимость строительства, поскольку отходы строительства и сноса становятся достаточно привлекательным ресурсом в условиях восстановления городов. Другой источник образования стройотходов – это материалы, которые образуются во время возведения зданий. К стройотходам относятся также твердые продукты, образующиеся во время реконструкции дорог, небольшая часть старого асфальтобетона используется повторно, но чаще всего дробленый бетон с дорожного покрытия транспортируется на свалки.

Процесс переработки строительных отходов довольно затратный. По расчетам специалистов износ, вывоз и переработка строительных отходов стоят в среднем 80-100 USD за 1 м³. Однако следует учитывать, что, кроме затрат во время их переработки, можно получить прибыль в виде вторсырья: щебня, металлолома, мелкого силикатного отсева, высококалорийной органического сырья [2]. Установлено, что при добыче природного щебня расходуется энергии в 8 раз больше, чем при получении его из дробленого старого бетона. Кроме того, себестоимость вторбетона на 25% ниже от бетона на основе природного щебня. При использовании вторщебня возрастают физико-механические показатели бетона, а расход цемента уменьшается. Щебень из бетонного лома имеет активную поверхность, которая способствует образованию прочного контактного слоя с цементным камнем. Специалисты считают, что вторматериалы в основном по свойствам мало отличаются от первичных и со временем их использование будет увеличиваться и станет экономически выгодным.

Получения бетонного щебня, мелкозернистых отсеков и их повторное использование является заключительной стадией замкнутого цикла переработки бетонных и железобетонных отходов – «демонтаж – вывоз – переработка – реализация» [3]. Этой стадии предшествуют еще несколько, которые не менее важны для обеспечения качества готовой продукции. На первой стадии проводится подготовка здания к сносу. Для этого с отсоединенной от коммуникаций и электропитания дома демонтируют столярные изделия, линолеум, паркет, трубы, мягкую крышу и другие элементы, изготовленные не из бетона. После такой подготовки от дома остается фактически только каркас из бетонных, железобетонных и кирпичных элементов. Однако даже после такой подготовки в элементах дома содержится еще около 20% строительного мусора, которое трудно отделить от бетона и которое снижает качество бетонного щебня: утеплитель, гипсобетонные перегородки, шлакобетонный наполнитель панелей, старая сантехника и тому подобное. Вторая стадия предусматривает демонтаж сборных и разрушения монолитных элементов с последующей сортировкой по размерам и транспортировкой в места утилизации. Демонтаж и разрушение проводят с использованием специальной строительной техники, бурильных агрегатов, невзрывчатых расширительных цементов. Третья стадия – измельчение бетона, кирпича с последующей классификацией полученной смеси. В результате классификации получают щебень, металл, древесину и пластик. Все эти материалы могут быть утилизированы с получением вторпродукции. Щебень разделяется на фракции 10-20, 20-40, 40-80 мм и используется как наполнитель при изготовлении бетона и железобетона. Отсев менее 5 мм целесообразно использовать как наполнитель для изготовления ячеистых бетонов и строительных растворов.

Отходы древесины используются преимущественно для получения тепла. Отходы металлов после классификации передаются предприятиям по переработке вторичных металлов для переплавки и изготовления вторичной продукции [2]. Переработка отдельных отходов, как, например, линолеума, мягких кровель, сопровождается выделением значительного количества токсичных газов, что требует устройства сложных очистных сооружений. Поэтому целесообразным является их измельчение и сжигание в цементных печах, где за счет высоких температур происходит их полное разложение на нетоксичные

составляющие и сгорания с выделением дополнительного тепла. Отходы стеклобоя передаются на переработку соответствующим предприятиям.

С учетом опыта строительных фирм реальный объем вывоза строительного лома после износа несущих конструкций одного 5-этажного дома составляет 4,5-5 тыс.т. [2]. После переработки стройотходов в основном получают такое процентное соотношение материалов: щебень, фракционный бетон, гранитный отсев (70%); обломки кирпича и камня (25%); металлический лом (5%). Из остатков кирпичных конструкций получают высококачественный вторичный щебень различных фракций, который применяется в сооружении зданий, дорог, создании инженерной инфраструктуры, во время изготовления бетона, при работах по благоустройству территорий, рекультивации земель. Вторщепень может полноценно заменить до 60% от общего объема гранитного щебня в зависимости от типа проекта строительства. Вторщепень широко используется как заполнитель для бетона. Стоимость такого заполнителя в 2 раза дешевле, кроме того, во время готовки бетона на таком заполнителе требуется на 25% меньше вязкого.

Переработка отходов позволяет свести к минимуму транспортные и другие расходы. Во время сортировки отходов и дальнейшей переработки их во вторсырье значительно сокращается количество отходов, подлежащих сжиганию или вывозу на полигоны для захоронения. Технически правильно выбранные методы подготовки и переработки отходов являются экономически рентабельными и экологически оправданными [1]. Преимущества рециклинга очевидны: переработка, промывка, сортировка и вториспользование инертных материалов и остатков растворенной части; отсутствие затрат на вывоз и утилизацию остатков за пределы предприятия; защита ОС от загрязнения остатками промышленного производства; снижение расходов строительных материалов; отсутствие необходимости в механической чистке миксеров.

Следовательно, рециклинг – экологичный и эффективный способ управления производственными материалами, что значительно сокращает временные и финансовые затраты. Применение рециклинга позволит обеспечить способы безопасного обращения со строительными отходами и проведения работ по сносу зданий, а также добиться рациональной организации рынка вторичного сырья, при этом сохраняя природные ресурсы.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Королева Л.П. Вклад рециклинга в неоиндустриальное развитие: классификация эффектов / Л.П. Королева — Текст: непосредственный // Научный журнал НИУ ИТМО. – 2017. – №2. – С. 29–38.

2. Хмелевской Н.А. Эффективность переработки строительных отходов методом рециклинга/ Н.А. Хмелевской — Текст: непосредственный // Международный журнал «Integral». – М., 2020. – №3. – С. 108-116.

3. Олейник, П.П. Организация системы переработки строительных отходов: монография / П.П. Олейник, С.П. Олейник— Текст: непосредственный // М.: МГСУ, 2009. – 252 с.

УДК 504.5

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

У.А. Солощенко, А.Е. Кусков

ГОУВПО «Донецкая академия управления и государственной службы
при Главе Донецкой Народной Республики»

В данной работе рассматривается проблема рационального использования земли с учетом экономических и экологических аспектов, направленных на устранение любого нерационального использования земельных участков в будущем. Рассмотрены концепция

рационального землепользования и выделены основные направления рационального использования земельных ресурсов.

Ключевые слова: РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ, ЗЕМЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ, КОНЦЕПЦИЯ РАЦИОНАЛЬНОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ, ЗЕМЕЛЬНЫЙ ФОНД

This paper considers the problem of rational use of land taking into account economic and environmental aspects, aimed at eliminating any irrational use of land in the future. The concept of rational land use is considered and the main directions of rational use of land resources are highlighted.

Keywords: RATIONAL USE, LAND RESOURCES, THE CONCEPT OF RATIONAL LAND USE, LAND FUND

В настоящее время проблема низкого качества комплексных работ, необходимых для качественного и количественного оформления земельных участков, приводит к нерациональному использованию территории всей страны.

Земля является основой жизни и деятельности людей. Земельный фонд имеет важное значение для границ государственного суверенитета, что означает, что совокупность земель на данной территории с определенным правовым режимом обеспечивает независимость этого государства. Следует понимать, что ни одно государство не может существовать без того, чтобы его территория не была строго определена и установлена.

Концепция рационального землепользования является наиболее сложной и многогранной.

Во-первых, рациональность означает целесообразность землепользования, т.е. соответствие выделения земли целям и задачам конкретного производства [1].

Во-вторых, рациональное использование земли состоит из двух аспектов: экономического и экологического, которые тесно взаимосвязаны. Суть экономического аспекта рационального использования заключается в максимальной полезности управления природными ресурсами, а экологического аспекта – в комплексном характере управления природными ресурсами.

В-третьих, существуют основания для лишения прав на земельный участок в результате нерационального землепользования, а именно:

- Неправильное использование;
- Использование, которое привело к значительному снижению плодородия сельскохозяйственных земель;
- Использование, приводящее к значительному ухудшению состояния окружающей среды.

Вышеизложенное определяет три параметра, являющихся концепцией рационального землепользования, а именно: соответствие целевому назначению землепользования, поддержание плодородия земель и состояния окружающей среды [2].

Почти каждое явление или объект физического мира имеет два основных аспекта: количественный и качественный. И критерии рационального использования земли должны определяться с этой точки зрения.

Количественный критерий рационального использования земли выражается в двух основных параметрах:

а) при выделении земли под здания и сооружения отведенная площадь должна быть разумно обоснована или не превышать лимиты отвода, установленные соответствующими нормативными актами;

б) экономное использование земли должно достигаться не только за счет экономии земли при выделении участков под определенные объекты, но и за счет рационального сочетания размещаемых объектов. Например, путем объединения линий электропередачи с дорогами; применение сервитутов для смежных участков (подъезд, проезд) с целью не выделять никаких дополнительных земельных участков под железнодорожные пути и т.д. [3].

Качественный критерий рационального использования земли означает, прежде всего, сохранение производительной силы как ключевого инструмента сельскохозяйственного производства, который заключается в:

– Установить обязательство для всех землепользователей, которые выполняют какие-либо работы, нарушающие почву, удалять, хранить и не нарушать плодородный верхний слой почвы, который способен повысить плодородие почвы, даже если он отделен от ее материнской породы (как средство рекультивации других сельскохозяйственных земель при использовании в теплицах, питомниках растений);

– Ограничить использование сельскохозяйственных земель для несельскохозяйственных нужд. В частности, земли сельскохозяйственного назначения подразделяются на обычные, ценные и наиболее ценные, и, в зависимости от их стоимости, в исключительных случаях такие земли могут быть выделены для несельскохозяйственных нужд или вообще запрещено выделять для таких целей;

– Установить универсальное обязательство для всех землепользователей (собственников, землевладельцев и фермеров-арендаторов) повышать плодородие почвы независимо от ее природных качеств;

– Выделять для сельскохозяйственных нужд такие земли, которые не пригодны для ведения сельского хозяйства, или некоторые земли более низкого качества;

Учитывая, что сельское хозяйство жизненно важно для людей, потеря этого имущества была бы катастрофической [4].

Следует отметить, что каждый гражданин несет персональную ответственность за рациональное использование земельных ресурсов.

Для того чтобы поддерживать оптимальное состояние территории, необходимо понимать, как ее можно рационально использовать. Основные направления рационального использования земельных ресурсов могут быть определены следующими долгосрочными целями:

- стабилизация природной среды путем создания системы стабилизации и особо охраняемые территории, способные поддерживать экологический баланс;

- предотвращение деградации земель;

- восстановление свойств и качеств земли, утраченных в результате деградации и нерациональной хозяйственной деятельности, которые соответствуют определенным условиям окружающей среды;

- переход на ресурсосберегающие технологии и системы рационального управления земельными ресурсами.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. M. Ogryzek, R. Wisniewski, Tom Kauko. Real Estate Management and Valuation / Текст: электронный // Sciendo: – 2018. – №3. – Р. 26. – Режим доступа —URL: <https://doi.org/10.2478/remav-2018-0022> (дата обращения: 18.02.2017).

2. N. Ovchinnikova, D. Burdova, M. Garanova, Topical Problems of Architecture, Civil Engineering and Environmental Economics / Текст: электронный // E3S Web of Conferences: – 2019. – №91.– Р. 7. Режим доступа —URL:<https://doi.org/10.1051/e3sconf/20199108023> (дата обращения: 18.02.2017).

3. T. S. Wilson, B.M. Sleeter, R. R. Sleeter, Ch. E. Soulard, Land-Use Threats and Protected Areas / Текст: электронный // Land: – 2014. – №3 (2). – Р. 362-389. Режим доступа —URL:<https://doi.org/10.3390/land3020362> (дата обращения: 18.02.2017).

4. J. Wójcik-Leńa, K. Sobolewska Mikulska, N. Sajnóg, P. Leń, The idea of rational management of problematic agricultural areas in the course of land consolidation / Текст: электронный // Land Use Policy: – 2018. – №78. – Р. 36-45. Режим доступа —URL:<https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.06.044> (дата обращения: 18.02.2017).

АНАЛИЗ ПОСЛЕДСТВИЙ ВЫБРОСОВ ШАХТНОГО МЕТАНА В АТМОСФЕРУ

Д.Г. Малышко, Е.Л. Головатенко
ГОУВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

В данной работе рассмотрены условия попадания метана в атмосферу и его влияние на состояние окружающей среды и здоровье людей.

Ключевые слова: ШАХТНЫЙ МЕТАН, АТМОСФЕРА, ВРЕДНОЕ ВЛИЯНИЕ, ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.

In this paper, the conditions for the release of methane into the atmosphere and its impact on the state of the environment and human health are considered.

Keywords: MINE METHANE, ATMOSPHERE, HARMFUL EFFECT, ENVIRONMENTAL POLLUTION.

За последние два столетия концентрация метана в атмосфере Земли увеличилась более чем вдвое. Шахтный метан принадлежит к группе парниковых газов и его потенциал удержания тепла в атмосфере в 21 раз выше потенциала двуокиси углерода (последний принято за единицу). Поэтому в условиях повышения средней температуры Земли его эмиссия в атмосферу ухудшает эти условия. В то же время метан является ценным топливно-энергетическим сырьем.

Доля выбросов шахтного метана в Донбассе весьма значительна. По имеющимся данным, на примере шахты «Суходольская-Восточная», которая относится к газоносным шахтам Донбасса выбросы метана в атмосферу за 2009 год составили 26, 28 млн. м³. А таких шахт в Донбассе около сотни. В настоящее время при разработке газоносных угольных пластов вентиляционными и дегазационными системами шахт России извлекаются от 1, 2 до 1, 4 млрд. м³ шахтного метана, однако лишь около 25% извлекается системами дегазации, из которых только около 45-50 млн. м³ утилизируется, остальное выбрасывается в атмосферу, загрязняя ее устойчивым парниковым газом. Примерно такое же состояние по шахтному метану имеется и на Украине. В Российской Федерации коэффициент извлечения метана из угольных месторождений в последние годы не превышает 0,27: в Кузбассе он составляет в среднем 0,20, в Печорском бассейне – 0,40, а по объединению шахт ОАО «Воркутауголь», где с 1975года используется каптируемый метан – 0,44.

Выделяющийся в горные выработки метан выносится вентиляционными струями и выбрасывается в атмосферу. После поступления на дневную поверхность метан, из-за того, что он легче воздуха, поднимается в верхние слои атмосферы (на высоту 12-15 км). Скорость поднятия зависит от метеорологических условий и изменяется в пределах 250-500 м/сутки. Метан малорастворим в воде и удаление его с осадками не происходит. Его преобразование в атмосфере происходит в основном за счёт химических реакций (80%). Из других путей вывода из атмосферы некоторое значение имеют поглощение метана почвенными бактериями (10%) и его уход в стратосферу (10%). Это ценное топливо и сырье для химической промышленности бесследно теряется в атмосфере, чего нельзя допускать в соответствии с современными требованиями о комплексном использовании природных ресурсов. С другой стороны, метан относится к соединениям углерода, оказывающим негативное влияние на глобальное экологическое изменение состояния атмосферы. С точки зрения проблем глобального загрязнения окружающей среды использование угля для выработки энергии вызывает взаимосвязанные проблемы ухудшения состояния атмосферы:

- глобальное потепление климата;
- промышленное загрязнение воздуха;
- подкисление окружающей среды за счет энергетического использования

серосодержащих углей.

К числу наиболее мощных антропогенных источников следует отнести вентиляционные выбросы метановоздушной смеси (МВС) при подземной разработке угольных месторождений. В сравнении с наиболее распространенным диоксидом углерода (CO_2) негативный вклад метана (CH_4) в парниковый эффект оценивают в 21 раз большим. Общий объем метана, поступающий в атмосферу при работе шахт всех угледобывающих стран, оценивается в 37 млрд. м^3 в год. Ежегодно в процессе добычи угля в атмосферу выбрасывается свыше двух миллиардов кубических метров метана, причем выделение его продолжается и после закрытия шахт.

Повышенное содержание метана в тропосфере приводит к накоплению теплоты в техногенной шахтной природно-промышленной системе. Эта система включает подземные горные выработки и вмещающий их горный массив, поверхностный комплекс горнодобывающего предприятия, обслуживающий его населенный пункт, их социальную среду, элементы инфраструктуры, близлежащие аграрные или лесные угодья. Изменение по сравнению с фоновыми параметрами климата в период работы шахты, составляющем 50÷100 лет, приводит к деградации как абиотических компонентов окружающей среды, так и биоты. Это негативно отражается на условиях жизни и работы пребывающих в экосистеме людей.

Установлено, что угнетение растительности непосредственно на поверхности связано с нарушением баланса кислорода. Известно, что метан, находясь в пределах допустимых концентраций (не более 1%): понижает содержание O_2 примерно на 0,2%. Вместе с тем, оценивая вредное влияние шахтного метана на окружающую среду, следует иметь в виду, что относительно кислорода (O_2) это инертный газ, его количество, выделяемое в атмосферу, несоизмеримо меньше объема атмосферы в целом. В связи с активным перемешиванием воздушных масс приземного слоя атмосферы присутствие метана не обнаруживается имеющими сравнительно низкую чувствительность промышленными приборами уже на небольшом удалении от выходов исходящих струй шахт или вакуум-насосных станций (ВНС).

С большей долей вероятности можно предполагать, что в действительности объем метана, попадающего в атмосферу в результате эксплуатации шахт, по крайней мере вдвое больше вследствие дополнительного рассредоточенного поступления по всей подработанной площади через трещины и поры, возникшие и долго сохраняющиеся в подработанной толще пород, обуславливая ее аэродинамическую связь с поверхностью. Подтверждением являются случаи, когда в определенных горно-геологических условиях (выходы пластов или пористых пород под слой наносов малой мощности), метан поступал к поверхности. Там он становился причиной всплешек в бытовых и производственных помещениях. Точное измерение или расчет этого потока крайне затруднителен, а утилизация выносимого им метана практически невозможна.

Вредное влияние шахтного метана на экологическую обстановку также проявляется в том, что, будучи существенно легче воздуха и поднимаясь в верхние слои атмосферы, он достигает озонового слоя, где степень его инертности недостаточна, чтобы противостоять окислению химически активным озоном (O_3). В результате реакции $\text{CH}_4 + \text{O}_3 = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ наносится ущерб озоновому слою, защищающему все живое от жестких космических излучений, и повышается интенсивность парникового эффекта за счет дополнительного выделения углекислого газа и водяных паров.

Более 60% всего количества шахтного метана угольных бассейнов Украины и России выносятся с вентиляционными выбросами и сегодня почти не используется из-за низкого его содержания (0,2...0,7%), что исключает возможность сжигания их обычными способами. В Донецком и Львовско-Волынском бассейнах в воздух поступает примерно 402 млн. м^3 метана в составе дегазационных (концентрация 15-20%) и 2512 млн. м^3 – вентиляционных (концентрация 0,1 - 0,7%) выбросов, что соответствует прямым потерям примерно 3,2 млн. т условного топлива. Отечественных исследований, кардинально решающих проблему утилизации и обезвреживания низко концентрированных метановоздушных смесей, нет.

Использование вентиляционных выбросов как дутья при сжигании основного топлива (угля или газа) позволяет использовать лишь их незначительную часть.

Для успешного решения проблемы шахтного метана необходимо,

- во-первых, задействовать научный потенциал угольной отрасли для получения достоверных данных о метаноносности пластов в углегазовых месторождениях;
- во-вторых, научно обосновать ресурсы метана и реальные объемы его извлечения;
- в-третьих, обосновать в конкретных условиях газообильных шахт рациональные способы, схемы и параметры извлечения и использования метана;
- в-четвертых, обеспечить шахты необходимым оборудованием, буровой техникой и приборами контроля параметров каптируемой газозвдушной смеси;
- в-пятых, поднять на современный уровень связь науки с производством.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Шахвердиев, А.Х. Природная и техногенная эмиссия выбросов парниковых газов: негативные последствия для экосистем и пути их предотвращения / А.Х. Шахвердиев, И.Ш. Ибрагимова, Ф.Н. Керимов, А.Б. Гусейнова, Ш.М. Гусейнова, Э.А. Шахвердиев, А.Р. Гусейнов — Текст: непосредственный // Актуальные проблемы нефти и газа. – 2018. № 4 (23). – С. 62

2. Костенко, В.К. Анализ фактического состояния дегазационных систем угольных шахт Украины / В.К. Костенко, А.Б. Бокий, В.С. Бригида, И.Н. Зинченко — Текст: непосредственный // Проблемы экологии. Общедержавный научно-технический журнал. – 2010. №1-2. – С. 7-15.

3. Конарев, В.В. Опыт Донбасса по дегазации угольных месторождений. / В.В. Конарев — Текст: непосредственный // «Сокращение эмиссии метана», Новосибирск. – 2000. – С. 379-382.

4. Рубан, А.Д. Технологии извлечения и использования метана угольных шахт: опыт и перспективы. /А.Д. Рубан — Текст: непосредственный // «Сокращение эмиссии метана», Новосибирск. – 2000. – С. 563-567.

УДК 502.35

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Н.А. Тарасов, А.Е. Кусков

ГОУВПО «Донецкая академия управления и государственной службы при Главе ДНР»

В данной работе рассмотрен вопрос экологических проблем и охраны окружающей среды. Описана работа природоохранных компаний и фондов по защите природы. Также описаны действия человека из-за которых происходят экологические проблемы.

Ключевые слова: НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС, ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА, ПРОБЛЕМА, ЗАГРЯЗНЕНИЕ, ВЫРУБКА.

This paper examines the issue of environmental problems and environmental protection. It describes the work of environmental companies and foundations for the protection of nature. Human actions which cause environmental problems are also described.

Key words: SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL PROGRESS, ENVIRONMENT, PROBLEM, POLLUTION, FELLING.

Научно-технический прогресс улучшил наши условия жизни и сделал ее намного проще. У современных людей есть все возможности путешествовать по миру и посещать

множество красивых стран. Но у индустриализации есть и плохая сторона: окружающая нас среда постоянно меняется. Это факт, который мы не можем отрицать. Технический прогресс оказывает ужасное влияние на окружающую среду.

Мы всегда засоряли окружающую среду. Но до сегодняшнего дня замусоривание не было такой большой проблемой. Люди жили в сельской местности и не могли выбрасывать такое большое количество загрязнений, которое могло бы привести к опасной ситуации в глобальном масштабе.

С развитием промышленных городов проблема стала реальной. Сейчас наша Земля находится в серьезной опасности. Глобальное потепление, кислотные дожди, засорение атмосферы и воды, перенаселение - вот те проблемы, которые угрожают жизни человека на Земле. Защита природных ресурсов принадлежит каждому, но некоторые люди считают, что охрана окружающей среды - это дело определенных общественных организаций. Люди мусорят, бездумно расходуют энергию и природные ресурсы и не желают признавать, что делают это неправильно. Тем временем планета преобразуется, ее неповторимое великолепие увядает, а климат претерпевает непоправимые изменения. Эксплуатация природных ресурсов убивает природу. Все люди должны помнить, что мы - элемент природы, а не ее хозяин.

Первая и самая впечатляющая проблема - вырубка лесов. Вредные выбросы заводов и фабрик, дым от автомобилей и свалок наносят вред природе. Но их токсическое воздействие можно было бы уменьшить, если бы существовали обширные лесные массивы. Деревья - это естественные легкие Земли. Загрязняющие вещества проходят через них и выделяют кислород в атмосферу. К сожалению, леса вырубаются в гигантских количествах, и они уже не справляются с количеством вредных газов и испарений. Существует мировая практика поэтапного сбора мусора, которая, к сожалению, есть не во всех странах. Ее суть заключается в том, что люди выбрасывают ненужную бумагу, пластик и металл в разных местах. Затем эти изделия отправляются на переработку, что значительно сокращает использование природных ресурсов.

Нельзя просто закапывать мусор в землю. Пластиковые изделия и даже бумага не разлагаются годами. Тяжелые сплавы из выброшенных батареек и ртуть из градусников могут попасть в землю и отравить подземные слои. Это очень опасно для всех, кто живет рядом с мусорными свалками. Дым от горящего мусора очень разрушителен и вызывает заболевания организма. Эти ужасные последствия наносят непоправимый ущерб природе, затрагивая ее жизненно важные ресурсы и порождая тем самым болезни и смерть. Существуют природоохранные компании и фонды по защите природы. Они занимаются информированием населения о текущей экологической ситуации, преследуют просветительские цели и тем самым уже в значительной степени защищают окружающую среду. Почти все экологические проблемы вызваны потребительским отношением. Следовательно, важно думать о будущем планеты, ведь это, в конце концов, дом для наших детей в будущем.

Когда каждый задумается о том, чтобы посадить дерево на своем участке или в палисаднике своего многоквартирного дома, или переработать макулатуру и старую бытовую технику, или пересесть с автомобилей на общественный транспорт или велосипеды, мы тем самым внесем свой вклад в создание более чистой и благоприятной окружающей среды. Каждый человек может внести посильный вклад в защиту окружающей среды. К примеру, очень важно отправлять все отходы на переработку. Также, целесообразной является установка солнечных панелей, которые позволят отказаться от электрической энергии и, таким образом, сохранить ресурсы. Экономное расходование воды позволит обеспечить ею все уголки планеты, в настоящий момент, в этом нуждаются страны Третьего мира.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Загрязнение окружающей среды и здоровье / Текст: электронный // Режим доступа — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-zagryazneniya-okruzhayuschey-sredy-i-sostoyanie-zdorovya-naseleniya> / (дата обращения: 17.11.2021).
2. 10 основных современных экологических проблем / Текст: электронный // Режим доступа — URL: <https://thebluegreenjourney.com/blog/10-major-current-environmental-problems> / (accessed: 19.11.2021).

УДК 379.85

ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОГО РАЗВИТИЯ ЭКОТУРИЗМА В ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ.

А.В.Белоконова

ГОУВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

Проведен исследовательский анализ природно-рекреационного потенциала территорий с целью реновации развития экотуризма в Донецкой Народной Республике. Рассмотрена программа «Стратегии развития внутреннего и въездного туризма на территории Донецкой Народной Республики» [5]. Заинтересованность и отсутствие нормативно-правовой базы туристических программ, это малая доля существующих современных проблем, которые сдерживают развития туризма в республике.

Ключевые слова: ПРИРОДНО-РЕКРЕАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ, ЭКОТУРИЗМ, ПРИРОДНО-ЗАПОВЕДНЫЙ ФОНД, ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ.

A research analysis of the natural and recreational potential of the territories for the purpose of renovation of ecotourism development in the Donetsk People's Republic was carried out. The program "Strategies for the development of domestic and inbound tourism in the territory of the Donetsk People's Republic" is considered [5]. The interest and lack of a regulatory framework for tourism programs is a small proportion of the existing modern problems that hinder the development of tourism in the republic.

Key words: NATURAL AND RECREATIONAL POTENTIAL, ECOTOURISM, NATURE RESERVE FUND, NATURE MANAGEMENT.

Современная геоэкологическая ситуация ДНР кризисная, следовательно сформировалась в период длительного времени, пренебрежением законодательного уровня по природно-ресурсным потенциалам молодой республики.

Природно-рекреационные потенциалы, территорий республики формируются в Донецком кряже в пределах бассейна Северского Донца, Донецкой возвышенности и Приазовской низменности. Развитию экотуризма способствуют лесостепные и степные ландшафты, мягкий климат и теплое Азовское море используются с целью проведения климатотерапии. На сегодняшний день наличие туристского продукта и услуг, играет важную роль в стратегическом развитии региона ДНР. Большинство стран развивается благодаря различным видам туризма, за счет отдыхающих, которые нуждаются в полноценном отдыхе и рекреации [7].

Гидрографическая сеть Донецкой Народной Республики разделена на 3 части — северная- бассейн Северского Донца, южная- бассейн Азовского моря и западная - бассейн Днепра. В северной части русло реки-Северский Донец с притоками, которые стекают с южных отрогов Среднерусской возвышенности и восточных склонов Донецкого кряжа. Южная часть территории охватывает бассейн рек северного побережья Азовского моря, которые стекают с южных склонов Донецкого кряжа и Приазовской возвышенности. В

западной части протекают реки бассейна Днепра, что формируют свой сток на западных склонах Донецкого кряжа и Приазовской возвышенности [7].

Рельеф и природно-ландшафтные образования Донецкой республики имеют потенциал, выражающийся в совокупности ресурсов и условий для ее освоения, использования в сфере экотуризма, возможности районов реализуются через общественные потребности, которые проявляются в форме различных видов природопользования. На просторах Донетчины сохранились экосистемы, которые не ощутили существенного влияния хозяйственной деятельности человека и которые можно использовать для эстетического наслаждения, прежде всего экотуризма - единение с природой, умиротворение. [7]

На данный момент природно-заповедный фонд Донецкой Народной Республики состоит из 45 особо охраняемой природной территории, суммарной площадью около 30000 га, [4]. Среди несколько перспективных территорий для развития зеленого туризма можно выделить «Хомутовскую степь- Меотида», ландшафтный парк «Донецкий Кряж» и ландшафтный парк «Зуевский» [4].

По имеющейся информации, природно-заповедный фонд Донецкой республики, временно находящийся под контролем Украины, насчитывает суммарную площадь около 60000 га, [4] из которой можно отметить дендропарк «Маяцкое лесничество», заповедные урочища «Мариупольская лесная дача», «Никаноровский лес», «Балка Зеленая», «Лес на граните».

Разнообразие видов природопользования на определенных территориях зависит от ресурсной обеспеченности и условий туристического освоения, структуры и характера потребностей, вида объектов туристического назначения, а также величины территории.

Поэтому можно говорить о множественности развития экотуризма в Донецкой Народной Республики. Предварительный анализ спроса населения на туристический продукт представлен на рисунке 1



Рисунок 1 — Туристический продукт Донецкой Народной

На данный момент реализуется проекты по восстановлению, реконструкции и реноваций малых городов и сети рекреационных комплексов в Донецкой Народной Республике не только, на побережье Азовского моря. Данный проект рассчитан до 2025 года. Результатом реализации станет полная или частичная реновация региона в целом [5, 3].

Аналитическое исследование природно-ландшафтных объектов ДНР, показало и существующие проблемы, препятствующие в развития экотуризма [6, 2].

Основными проблемами выступают:

- отсутствие необходимой туристской инфраструктуры;
- недостаточное количество экологических троп и туристских маршрутов;
- ограниченность бюджета и отсутствие средств на формирование необходимой туристской инфраструктуры.

Таким образом, можно сделать вывод, что основные проблемы не будут решены, пока не будет сформировано соответствующее политическое, законодательное и нормативно-правовое поле на территориях Донецкой республики.

Однако данных мероприятий недостаточно для привлечения туристов и развития экотуризма в должной мере, которые определяют уникальность районов республики. В условиях затянувшегося кризиса, все более остро проявляется проблема отдыха и оздоровления населения Донецкой Народной Республики. В настоящее время целесообразность вопроса о развитии экотуризма и других видов туристических услуг, стоит довольно остро. Из-за нестабильной политической и напряженной социально-экономической ситуации в Республике, население региона не имеет возможностей отдыхать за границей. Следовательно, тактическим и стратегическим решением внутреннего и въездного туризма, в том числе и экотуризма, является верным с точки зрения социально-экономического развития региона.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Бабкин, А. В. Специальные виды туризма: учеб. пособие / А. В. Бабкин — Текст: непосредственный // Ростов-на-Дону: Феникс, 2008 – 56 с.
2. Авдеев В. Туристская сфера: эффективность регулирования / В. Авдеев— Текст: непосредственный // Аудит и налогообложение, 2009. №7. С.21-23.
3. Биржаков, М.Б. Аналитическая записка / М.Б Биржанов, В.И. Никифорова — Текст: непосредственный // Состояние и проблемы туризма в Российской Федерации. СПб.: Невский фонд, 2004. 82с.
4. Природно-заповедный фонд ДНР | Государственный комитет по экологической политике и природным ресурсам при Главе Донецкой Народной Республики [Электронный ресурс] — Режим доступа: URL: gkesoroldnr.ru — Текст: электронный.
5. PrikazMinsport_N01_09_269_30122020.pdf [Электронный ресурс] — Режим доступа: URL: dnronline.su — Текст: электронный.
6. Проблемы и перспективы рационального природопользования в регионе. [Электронный ресурс] — Режим доступа: URL: studfile.net — Текст: электронный.
7. Эколого-географический анализ рекреационного использования территории старо промышленного района (на примере Донецкой области) [Электронный ресурс] — Режим доступа: URL: earthpapers.net— Текст: электронный.

УДК 504.05

АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ, СВЯЗАННЫХ С АВТОПАРКОМ ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА В НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТАХ

Р.Р. Мостипан, Д.В. Мачикина

ГОУВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

В статье изучен вопрос современных экологических проблем общественного транспорта в городах. Представлены пути решения данных проблем.

Ключевые слова: ОБЩЕСТВЕННЫЙ АВТОПАРК, ТРАНСПОРТ, ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ.

This paper, the issue of modern environmental problems of public transport in cities is considered. The ways of solving these problems are presented.

Keywords: PUBLIC CAR FLEET, TRANSPORT, ENVIRONMENTAL POLLUTION, ENVIRONMENTAL PROBLEMS.

Общественный автопарк, является одним из основных источников загрязнения окружающей среды. Большая часть автопарка сосредоточена, в основном, в городах (плотность автопарка в крупнейших городах составляет 1000-1500 ед./ км²) [1]. В настоящее время в мире насчитывается около 300 млн. легковых, 80 млн. грузовых автомобилей и примерно 1 млн. городских автобусов [1].

В последнее время темпы урбанизации увеличиваются, что приводит к росту антропогенной нагрузки на территориях городских агломераций, в том числе и за счёт выбросов в атмосферный воздух отработанных газов.

По оценки специалистов, все виды транспорта дают 60% общего количества загрязнений, поступающих в атмосферу, промышленность – 17%, энергетика – 14%, остальные – 9% [2]. В соответствии с различиями в количествах и видах выбрасываемых загрязняющих веществ целесообразно рассматривать в отдельности двигатели внутреннего сгорания (особенно двух- и четырехтактные) и дизели и, аналогичным образом, паровые и дизельные локомотивы [2].

Характеристика качественного состава выбросов загрязняющих веществ от различных двигателей представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Характеристика качественного состава выбросов загрязняющих веществ от различных двигателей

Тип двигателя	Топливо	Основные виды загрязнения	Примеры
1	2	3	4
Четырехтактный двигатель внутреннего сгорания	Бензин	Углеводороды, оксид углерода, оксиды азота	Автомобили, автобусы, самолеты, мотоциклы
Двухтактный двигатель внутреннего сгорания	Бензин (с добавлением масла)	Углеводороды, оксид углерода, оксид азота, твердые вещества	Мотоциклы со вспомогательными моторами
Дизельный двигатель	Лигроин	Оксиды азота, твердые вещества	Автобусы, трактора, машины, поезда
Газовая турбина	Бензин	Оксиды азота, твердые вещества	Самолеты, корабли, поезда
Паровой котёл	Уголь, нефть	Оксиды азота, диоксид серы, твердые вещества	Корабли, паровозы

Среди факторов отрицательного влияния автомобильного транспорта на человека и окружающую среду наиболее значимы следующие: загрязнение воздуха, загрязнение окружающей среды опасными веществами, шум, вибрация, выделение тепла (рассеяние энергии).

В развитых странах, для решения проблемы загрязнения окружающей природной среды отработанными газами ДВС общественного транспорта принимают кардинальные меры. Среди них можно выделить перевод маршрутного транспорта на электричество и внедрение гибридного транспорта. Гибридный транспорт в 3 раза сокращает выбросы NO₂

(оксид азота) и в 6 раз – твёрдых частиц. При таком решении на 25 % уменьшается потребление топлива, а скорость продвижения автомобилей возрастает [3].

Но абсолютный экотренд, наметившийся в пассажирской транспортной сети, – это электрификация средств передвижения. По этому пути сейчас следует Россия. Как сообщает МСОТ (Международный союз общественного транспорта), более 90 % пассажиров, проехавших на электробусе, уверены в его малой токсичности для окружающей среды [3].

Таким образом, можно сделать вывод о том, что необходимо принять широкомасштабные и комплексные меры по предотвращению или минимизации или негативных последствий вызваны автомобилизацией нашей страны. К таким мерам можно отнести:

- широкое внедрение результатов научных разработок по снижению экологической опасности существующих ДВС, используемых нефтяных и синтетических углеводородных топлив для автотранспортных средств;
- поэтапная замена нефтяных топлив на сжиженный природный газ (СПГ) как наиболее чистого из углеводородных топлив, с обязательным созданием необходимой криогенной инфраструктуры в транспортном комплексе региона;
- перспективные разработки по подготовке к переходу на водородную энергетику, которые через 15-20 лет должны будут обеспечить сохранение темпов хозяйственно-экономического развития нашей страны за счет перехода вместе с ведущими странами мира на абсолютно экологически чистое водородное топливо, предполагающего замену ДВС двигателями, оборудованными электрохимическим генератором;
- совершенствование современной нормативно-правовой базы и системы налогообложения и платежей за загрязнение ОС, стимулирующих перевод деятельности АТК на экологически приемлемые технологии.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Подгорнова, Н. А. Экологические проблемы автомобильного транспорта и пути решения / Н. А. Подгорнова. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2016. — № 22.2 (126.2). — С. 48-50. — Режим доступа: URL: <https://moluch.ru/archive/126/33712/>

2. Добринский, Е. С. Проблемы энергосбережения и экологии автомобильной техники: по итогам 5-го Международного автомобильного научного форума (МАНФ-2007) / Е. С. Добринский, В. А. Сеин — Текст: непосредственный //Машиностроитель. — 2010. — № 1. — С.2— 6.

3. Долголаптев, А. В. Экологически чистый транспорт - реальность завтрашнего дня / А.В. Долголаптев — Текст: непосредственный // Экологический вестник России. — 2012. - № 3. — С.15— 18.

УДК 502.36

ПРОБЛЕМА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ КАК НЕГАТИВНЫЙ ФАКТОР ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

А.А. Токарь, А. Е. Кусков

ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и государственной службы при Главе ДНР»

В данной работе рассмотрена проблема загрязнения окружающей среды от строительной индустрии. Рассмотрены принципы улучшения экологической обстановки.

Ключевые слова: ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА, ЭКОЛОГИЯ, ЗАГРЯЗНЕНИЕ, СТРОИТЕЛЬСТВО, ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ.

This paper deals with the problem of environmental pollution from the construction industry. The principles of improving the ecological situation are considered.

Keywords: ENVIRONMENT, ECOLOGY, POLLUTION, BUILDING, ENVIRONMENTAL SAFETY.

Экологическая безопасность — допустимый уровень негативного воздействия природных и антропогенных факторов экологической опасности на окружающую среду и человека.

Система экологической безопасности — система мер, обеспечивающих с заданной вероятностью допустимое негативное воздействие природных и антропогенных факторов экологической опасности на окружающую среду и самого человека.

На каждом уровне организации система экологической безопасности функционально состоит из трех стандартных модулей, логически дополняющих друг друга и только в своем единстве составляющих саму систему, это комплексная экологическая оценка территории, экологический мониторинг и управленческие решения (экологическая политика). Город всегда был и остается местом комфортного обитания, надежной защитой населения от аномальных стихийных сил природной среды. Жители городов занимаются производительным трудом во многих областях хозяйственной деятельности - в промышленности, строительстве зданий и сооружений городского типа, науке, культуре, здравоохранении и других направлениях. Города занимают всего лишь 2 % поверхности суши, но потребляют 3/4 сырьевых и энергетических природных ресурсов в мире. [1]

Строительная индустрия - одним из важнейших элементов развития экономики всего мира, поэтому со стороны законодателя немаловажно установить требования, которые полностью регулировали бы данную сферу деятельности. Одно из основных требований, предъявляемых к строительству, - обеспечение экобезопасности.

Под экологической безопасностью в строительстве понимается совокупность природных, социальных, технических, инженерных и других условий, обеспечивающих экологический баланс в природе и защиту окружающей среды и человека от вредного влияния неблагоприятных факторов, которые вызваны антропогенным воздействием — строительством. Другими словами — это допустимый уровень воздействия негативных факторов строительства на человека и окружающую среду за определенный период времени.

Наиболее серьезное влияние на экосистему оказывают отходы промышленного производства, поступающие во внешнюю среду в виде газов, дымов, твердых отходов, стоков; отходов энергетических и тепловых станций; бытовых отходов. Например, мировое хозяйство ежегодно выбрасывает в атмосферу 300 млн. т диоксида углерода, 150 млн. т серы, 120 млн. т золы, более 50 млн. т углеводов, а также большое количество оксидов азота, фтористых соединений, ртути и других токсичных веществ. Одной из важнейших проблем является невозможность утилизации таких отходов строительства.[2]

Проблеме управления отходами строительного производства в подавляющем большинстве субъектов на сегодняшний день не уделяется должного внимания. Отсюда вытекает еще одна проблема обеспечения экологической безопасности в строительстве — проблема недостаточного нормативного регулирования данного вида деятельности.

Для ликвидации такого пробела законодательства должна быть разработана система инженерно-экологического обеспечения строительного комплекса и функционирования всех объектов строительства. Такая система решила бы ряд проблем, которые возникают в результате проведения строительных работ. Серьезной проблемой экологической безопасности при осуществлении строительства зданий и сооружений является экологическая непригодность материалов, используемых для строительства.

Нужно заметить, что на сегодняшний день не проводится экологическая оценка строительных материалов на основе неорганических соединений, что, безусловно, пагубно сказывается на человеческом здоровье. Поэтому ученые-экологи высказываются в пользу обеспечения жесткого контроля за экологической безопасностью строительных материалов, а также сырья, используемого для их производства [3].

Помимо негативного влияния строительных материалов к иным химическим факторам антропогенного воздействия на окружающую среду относятся и другие вредные виды веществ, выделяемых при строительстве - токсиканты, канцерогены, аллергены, пылевидные частицы.

Еще одним неблагоприятным фактором, влияющим на окружающую среду, является физический фактор антропогенного воздействия, который проявляется в виде шума, вызываемого в результате строительства, а также в создании искусственных физических полей (вибрационных, электромагнитных, температурных).

Человечество стоит на пороге глобальной катастрофы техногенного характера. К счастью, все больше государственных и общественных организаций понимает глубину и опасность проблемы. Работа над улучшением сложившейся ситуации набирает обороты. Уже сейчас современные технологии предлагают многие способы решения экологических проблем, от создания экологических видов топлива, экологического транспорта до поиска новых экологически чистых источников энергии и разумного использования ресурсов Земли. Подход к вопросам экологии необходим комплексный. Он должен включать в себя долговременные и плановые мероприятия, направленные на все сферы жизни общества.

Для кардинального улучшения экологической обстановки, как на земле в целом, так и в отдельно взятой стране, необходимо осуществлять меры такого характера:

1. Правового. Они включают в себя создание законов об охране окружающей среды. Немаловажное значение имеют и международные соглашения.
2. Экономического. Ликвидация последствий техногенного воздействия на природу требует серьезных финансовых вливаний.
3. Технологического. В этой области есть, где разойтись изобретателям и рационализаторам. Применение новых технологий в добывающей, металлургической и транспортной отрасли промышленности, позволит свести до минимума загрязнение окружающей среды. Основной задачей является создание экологически чистых источников энергии.
4. Организационные. Они заключаются в равномерном распределении транспорта по потокам для недопущения его длительного скопления в одном месте.
5. Архитектурные. Целесообразно озеленять большие и малые населенные пункты, делить их территорию на зоны с помощью насаждений. Немаловажное значение имеет высадка насаждений вокруг предприятий и вдоль дорог.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Калыгин, В. Г. Промышленная экология: учебное пособие / В.Г. Калыгин — Текст: непосредственный // М.: Академия, 2014. - 144 с.
2. Магомадов, И.З. Повышение экологической безопасности восстановительных работ в строительстве / И.З. Магомадов —Текст: непосредственный // Сб. трудов ГГНИ, вып. №8, Грозный, 2008.
3. Голицын, А.Н. Промышленная экология и мониторинг загрязнения природной среды: Учебник /А.Н. Голицын. — Текст: непосредственный // М.: Изд-во Оникс, 2007. – 336 с.
4. Сотрудничество для решения проблемы отходов: / — Текст: непосредственный // Матер. 8-й Международной конференции. – Харьков, 2011. - 168 с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГОЕМКОСТИ ПРОЦЕССА ОЧИСТКИ ОТХОДЯЩИХ ГАЗОВ ОБЪЕКТОВ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ

Д.Р. Цибульняк, О.Л. Дариенко

Автомобильно-дорожный институт ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

В статье рассмотрены проблемы существующих методик на предмет оценки энергоемкости природоохранных мероприятий объектов теплоэнергетики. Предложена методика расчета энергоемкости очистки газовых выбросов, учитывающая прямые и косвенные затраты на реализацию процесса.

Ключевые слова: ОБЪЕКТЫ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ, ГАЗОВЫЕ ВЫБРОСЫ, ПРИРОДООХРАННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ, ЭНЕРГОЕМКОСТЬ, СУХОЙ ЭЛЕКТРОФИЛЬТР.

The article discusses the problems of existing methods for assessing the energy intensity of environmental protection measures of heat and power facilities. A method is proposed for calculating the energy consumption of cleaning gas emissions, taking into account direct and indirect costs for the implementation of the process.

Keywords: HEAT POWER PLANTS, GAS EMISSIONS, ENVIRONMENTAL MEASURES, ENERGY CAPACITY, DRY ELECTRIC FILTER.

На сегодняшний день объекты теплоэнергетики являются одними из крупнейших потребителей топливно-энергетических ресурсов и одним из «хедлайнеров» по выбросам загрязняющих веществ [1]. На долю ТЭС и ТЭЦ приходится около 80% общего объема выбросов диоксида серы и 25% оксидов азота. На многих ТЭС выбросы твердых частиц золы, образующихся при сжигании твердого топлива, превышают действующие национальные нормативы.

Газоочистное оборудование на ТЭС представлено только пылеулавливающими устройствами, введенными в эксплуатацию 25-50 лет назад с проектной эффективностью, не отвечающей современным экологическим требованиям, а установки для очистки дымовых газов от оксидов серы и азота на большинстве ТЭС практически отсутствуют [1]. Более того, из-за износа установленного очистного оборудования его эффективность часто является ниже проектной.

Наиболее обобщающим показателем энергетической эффективности является энергоемкость производства продукции, которая является одним из основных факторов, влияющих на себестоимость продукции. На сегодняшний день существует множество методик определения различных видов энергоемкости производства продукции – полной, прямой, технологической, цеховой, полной цеховой, заводской (сквозной) [2].

Показателем, позволяющим учесть затраты по всем звеньям производства является полная энергоемкость [2]. В состав полной энергоемкости входят затраты энергии на создание основных производственных фондов, технологические процессы, добычу и транспортировку сырья и материалов, воспроизводство рабочей силы, а также охрану окружающей среды. При этом рассчитать некоторые из ее составляющих (например, энергоемкость природоохранных мероприятий, основных производственных фондов, трудозатрат) на основе существующих зависимостей сложно или практически невозможно в виду отсутствия данных или алгоритмов расчета.

На основе анализа существующих систем очистки газовых выбросов (стационарные источники), сточных вод от загрязняющих веществ и обращения с твердыми отходами, предложено рассчитывать энергоемкость природоохранных мероприятий как сумму трех составляющих: энергоемкости очистки выбросов, сточных вод и обезвреживания твердых отходов.

Энергоемкость очистки газовых выбросов предложено определять на основе ряда параметров, которые можно получить в формах статистической отчетности, паспортах очистного оборудования и из справочных изданий, учитывая не только прямые затраты на работу оборудования, но и косвенные расходы, такие как энергоемкость реагентов, используемых для очистки отходящих газов, и энергозатраты на вывоз твердых отходов, образованных в процессе газоочистки:

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_{газооч.} = & \beta \sum_i a^{выб} \cdot W_i^{выб} + \beta \sum_j a^{выб} \cdot b_j^{выб} \cdot W_j + \sum_n a^{выб} \cdot g_n^{xp} \cdot e_n^{xp} + \\ & + \sum_m a^{выб} \cdot c_{выб_m}^{отх} \cdot \left(\frac{\gamma B_{выб_m}^{отх}}{V_{выб_m}^{отх}} + e_m^{отх} \right), \end{aligned} \quad (1)$$

где β – удельный расход топлива на производство электрической энергии; i – индекс вида оборудования, используемого для очистки выбросов; $a^{выб}$ – удельный расход отходящих газов на единицу продукции; $W_i^{выб}$ – удельный расход электроэнергии на работу очистного оборудования вида i ; j – индекс вида жидкости, используемый при мокрой очистке газов; $b_j^{выб}$ – удельный расход жидкости вида j на очистку газов; W_j – удельный расход электроэнергии на подготовку и перекачку (отвод) жидкости вида j ; n – вид химического реагента, используемого при очистке газов; g_n^{xp} – расход химического реагента вида n при очистке газов; e_n^{xp} – энергоемкость химического реагента вида n ; m – индекс вида твердых отходов, образованных в процессе очистки газов; $c_{выб_m}^{отх}$ – коэффициент образования отходов вида m , образованных при очистке газов; γ – коэффициент перевода моторного топлива в условное; $B_{выб_m}^{отх}$ – расход топлива на вывоз отходов вида m на полигон; $V_{выб_m}^{отх}$ – объем отходов вида m , образовавшихся при очистке газов; $e_m^{отх}$ – удельный расход энергоресурсов на поддержание полигона для отходов в надлежащем состоянии, в т. ч. на рекультивацию (в случае, если полигон находится не на балансе предприятия, принимается равной нулю).

На основе предложенной методики рассчитана энергоемкость очистки газовых выбросов на угольных ТЭС Донецкой Народной Республики по состоянию на текущий момент и в случае установления очистного оборудования, которое позволит достичь уровня установленных нормативов. На сегодняшний день на отечественных ТЭС установлены только сухие электрофильтры, на работу которых затрачивается около 1-6 кВт·ч/МВт·час. Исследование показало, что работа сухого электрофильтра и оборудования для серо- и азотоочистки, обеспечивающих достижение существующих экологических нормативов, потребует увеличения расхода энергии на собственные нужды ТЭС на 0,7-4,1%. В случае установки оборудования для серо- и азотоочистки на природоохранные мероприятия будет расходоваться 7-41 кВт·ч/МВт·ч, т. е. расходы увеличатся на 6-35 кВт·ч/МВт·ч.

Увеличение энергоемкости не отразится на конкурентоспособности предприятий теплоэнергетики, относящихся к естественным монополиям и датируемым за счет средств государственного бюджета. При этом реализация природоохранных мероприятий будет иметь значительный социально-экологический эффект и позволит снизить антропогенную

нагрузку на окружающую среду. Прогрессивный мировой опыт свидетельствует о том, что достижение экологической безопасности является приоритетным вектором развития топливно-энергетического комплекса.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Высоцкий С.П., Дариенко О.Л. Электрохимическая регенерация поглотителя диоксида серы из дымовых газов / С.П. Высоцкий, О.Л. Дариенко — Текст: непосредственный // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. – 2020. – № 5 (145). – С. 79-86.

2. Пономарев-Степной Н.Н., Цибульский В.Ф. Энергоемкость как критерий энергоэффективности/ Н.Н. Пономарев-Степной, В.Ф. Цибульский — Текст: непосредственный // Тарифное регулирование и экспертиза. – 2010. – № 1-3. – С. 41-43.

УДК 628.5

ВЛИЯНИЕ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА НА ОКРУЖАЮЩУЮ ПРИРОДНУЮ СРЕДУ

М.С. Усатова, Е.А. Трошина
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

В данной работе рассмотрен вопрос влияния объектов энергетики на окружающую природную среду, на живые организмы. Приведены пути решения проблем современной энергетики.

Ключевые слова: ПРОДУКТЫ ГОРЕНИЯ, ТОПЛИВО, ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ, ТОКСИЧНЫЕ ГАЗЫ, ПРОИЗВОДСТВО

In this paper, the issue of the influence of energy facilities on the environment, on living organisms is considered. The ways of solving the problems of modern energy are given.

Keywords: GORENJE PRODUCTS, FUEL, NATURAL RESOURCES, TOXIC GASES, PRODUCTION

Топливо-энергетический комплекс (ТЭК) по степени влияния на окружающую среду принадлежит к числу наиболее интенсивно воздействующих на биосферу: в процессе сжигания топлива образуются продукты горения, содержащие токсичные вещества. Сырьем для электростанций служат невозобновляемые природные ресурсы. На современном этапе проблема взаимодействия энергетики и окружающей среды приобрела новые черты, распространяя влияние на огромные территории, большинство рек и озёр, громадные объёмы атмосферы и гидросферы Земли. Ещё более значительные масштабы энергопотребления в обозримом будущем предопределяют дальнейшее интенсивное увеличение разнообразных воздействий на все компоненты окружающей среды в глобальных масштабах.

С ростом единичных мощностей блоков, электрических станций и энергетических систем, удельных и суммарных уровней энергопотребления возникла задача ограничения загрязняющих выбросов в воздушный и водный бассейны, а также более полного использования их естественной рассеивающей способности [1].

Объекты ТЭК включают комплекс предприятий и инфраструктуры, осуществляющих производство, передачу, распределение электроэнергии. В современной промышленности существует несколько видов получаемой электроэнергии:

- а) тепловая электроэнергия;
- б) гидроэнергия;
- в) атомная энергия;

г) энергия за счет применения альтернативных источников – биотоплива, энергии солнца, силы ветра, волн, приливов и т.д.

В настоящее время за счет сжигания топлива (включая дрова и другие биоресурсы) на объектах ТЭК производится около 90 % всей энергии. Сжигание топлива - не только основной источник энергии, но и важнейший поставщик в среду загрязняющих веществ. Тепловые электростанции в наибольшей степени «ответственны» за усиливающийся парниковый эффект и выпадение кислотных осадков. Они, вместе с транспортом, поставляют в атмосферу основную долю техногенного углерода (в основном в виде СО), около 50 % диоксида серы, 35 % - оксидов азота и около 35 % пыли. Имеются данные, что тепловые электростанции в 2-4 раза сильнее загрязняют среду радиоактивными веществами, чем АЭС такой же мощности. Можно считать, что тепловая энергетика оказывает отрицательное влияние практически на все элементы среды, а также на человека, другие организмы и их сообщества [2].

ТЭС - существенный источник подогретых вод, использованных как охлаждающий агент. Эти воды нередко попадают в реки и другие водоемы, обуславливая их тепловое загрязнение и сопутствующему цепные природные реакции (размножение водорослей, потерю кислорода, гибель гидробионтов, превращение типично водных экосистем в болотные и т. п.).

В случае производства электроэнергии на ГЭС негативное влияние гидроэнергетики на окружающую среду имеет три аспекта. Первый – затопление пахотных земель или лесов. Второй – блокирование потока осадков и питательных веществ, которые необходимы для пресноводных экосистем. И третий – блокирование путей миграции рыбы, сокращение и исчезновение таких популяций.

Неизбежный результат работы АЭС - тепловое загрязнение вод. На единицу получаемой энергии здесь оно в 2-2,5 раза больше, чем на ТЭС, где значительно больше тепла отводится в атмосферу. Следствием больших потерь тепла на АЭС является более низкий коэффициент их полезного действия по сравнению с ТЭС.

В целом можно назвать следующие воздействия АЭС на среду:

а) разрушение экосистем и их элементов (почв, грунтов, водоносных структур и т. п.) в местах добычи руд (особенно при открытом способе);

б) изъятие земель под строительство самих АЭС.

в) изъятие значительных объемов вод из различных источников и сброс подогретых вод. Если эти воды попадают в реки и другие источники, в них наблюдается потеря кислорода, увеличивается вероятность цветения, возрастают явления теплового стресса у гидробионтов;

г) не исключено радиоактивное загрязнение атмосферы, вод и почв в процессе добычи и транспортировки сырья, а также при работе АЭС, складировании и переработке отходов, их захоронениях.

Пути решения проблем современной энергетики:

Преобладающей в энергетическом балансе мира и отдельных стран в ближайшей перспективе будет оставаться тепловая энергетика. Велика вероятность увеличения доли углей и других видов менее чистого топлива в получении энергии. В этой связи рассмотрим некоторые пути и способы их использования, позволяющие существенно уменьшать отрицательное воздействие на среду. Эти способы базируются в основном на совершенствовании технологий подготовки топлива и улавливания вредных отходов. В их числе можно назвать следующие:

1. Использование и совершенствование очистных устройств. В настоящее время на многих ТЭС улавливаются в основном твердые выбросы с помощью различного вида фильтров. Наиболее агрессивный загрязнитель - сернистый ангидрид на многих ТЭС не улавливается или улавливается в ограниченном количестве. В то же время имеются ТЭС (США, Япония), на которых производится практически полная очистка от данного загрязнителя, а также от оксидов азота и других вредных поллютантов. Для этого

используются специальные десульфурационные и денитрификационные установки. Наиболее широко улавливание оксидов серы и азота осуществляется посредством пропускания дымовых газов через раствор аммиака. Конечными продуктами такого процесса являются аммиачная селитра, используемая как минеральное удобрение, или раствор сульфита натрия (сырье для химической промышленности). Такими установками улавливается до 96 % оксидов серы и более 80 % оксидов азота. Существуют и другие методы очистки от названных газов [3].

2. Уменьшение поступления соединений серы в атмосферу посредством предварительного обессеривания (десульфурации) углей и других видов топлива (нефть, газ, горючие сланцы) химическими или физическими методами. Этими методами удастся извлечь из топлива от 50 до 70 % серы до момента его сжигания.

3. Большие и реальные возможности уменьшения или стабилизации поступления загрязнений в среду связаны с экономией электроэнергии. Особенно велики такие возможности для России за счет снижения энергоемкости получаемых изделий. Не менее реальна экономия энергии за счет уменьшения металлоемкости продукции, повышения ее качества и увеличения продолжительности жизни изделий. Перспективно энергосбережение за счет перехода на наукоемкие технологии, связанные с использованием компьютерных и других устройств.

4. Не менее значимы возможности экономии энергии в быту и на производстве за счет совершенствования изоляционных свойств зданий. Реальную экономию энергии дает замена ламп накаливания с КПД около 5 % флуоресцентными, КПД которых в несколько раз выше. Крайне расточительно использование электрической энергии для получения тепла. Важно иметь в виду, что получение электрической энергии на ТЭС связано с потерей примерно 60-65 % тепловой энергии, а на АЭС - не менее 70 % энергии. Энергия теряется также при передаче ее по проводам на расстояние. Поэтому прямое сжигание топлива для получения тепла, особенно газа, намного рациональнее, чем через превращение его в электричество, а затем вновь в тепло.

5. Заметно повышается также КПД топлива при его использовании вместо ТЭС на ТЭЦ. В последнем случае объекты получения энергии приближаются к местам ее потребления и тем самым уменьшаются потери, связанные с передачей на расстояние. Наряду с электроэнергией на ТЭЦ используется тепло, которое улавливается охлаждающими агентами. При этом заметно сокращается вероятность теплового загрязнения водной среды. Наиболее экономично получение энергии на небольших установках типа ТЭЦ (когенерование) непосредственно в зданиях. В этом случае потери тепловой и электрической энергии снижаются до минимума. Такие способы в отдельных странах находят все большее применение [4].

Таким образом, на данном этапе современный уровень знаний, а также имеющиеся и находящиеся в стадии разработок технологии дают основание для оптимистических прогнозов: человечеству не грозит тупиковая ситуация ни в отношении исчерпания энергетических ресурсов, ни в плане порождаемых энергетикой экологических проблем. Есть реальные возможности для перехода на альтернативные источники энергии (неисчерпаемые и экологически чистые). С этих позиций современные методы получения энергии можно рассматривать как своего рода переходные. Вопрос заключается в том, какова продолжительность этого переходного периода и какие имеются возможности для его сокращения.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Кормилицын В.И. Основы экологии / В.И. Кормилицын, М.С. Цицкшвили, Ю.И. Яламов — Текст: непосредственный // Москва: 1997. – 64 с.
2. Воронков Н.А. Экология - общая, социальная, прикладная / Н.А. Воронков — Текст: непосредственный // Москва 1999. – 121 с.

3. Гарин В.М. Экология для технических ВУЗов / В.М. Гарин, И.А. Клёнова, В.И. Колесникова — Текст: непосредственный// Ростов-на-Дону: 2001. – 82 с.
4. Лялик Г.Н. Экологические проблемы развития энергетики / Г.Н. Лялик — Текст: непосредственный // Москва: 1995. – 37с.

УДК626.81

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КРИЗИС КРУПНЕЙШЕЙ ДОНЕЦКО-МАКЕЕВСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ ДОНБАССА

Е.И. Забельникова, Е.И. Саведчук
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ЛИЦЕЙ №2 «ПРЕСТИЖ» ГОРОДА МАКЕЕВКИ»

Данная работа рассматривает основную экологическую проблему Донбасса — нехватку водного ресурса для густонаселенного района Донецко-Макеевской агломерации. В ней проведен анализ сложившейся в настоящее время ситуации и рассмотрены пути решения данного вопроса.

Ключевые слова: *ВОДНЫЙ РЕСУРС, ДЕФИЦИТ ВОДЫ, ДОНЕЦКО-МАКЕЕВСКАЯ АГЛОМЕРАЦИЯ, ПРОМЫШЛЕННОСТЬ РЕГИОНА, ОЧИСТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ, КАНАЛ СЕВЕРСКИЙ ДОНЕЦ.*

The present work considers the main ecological problem in Donbass - the shortage of the water resource for the heavy populated area of the Donetsk and Makeyevka agglomeration. The work analyzes the present situation and covers the ways of problem solving.

The key words: THE WATER RESOURCE, THE WATER SHORTAGE, DONETSK AND MAKEYEVKA AGGLOMERATION, REGION INDUSTRY, CLEANSING STRUCTURES, CHANNEL SEVERSKY DONETS.

На сегодняшний день очень остро стоит проблема обеспечения водными ресурсами территории Донбасса. Сложившаяся Донецко-Макеевская агломерация с большой плотностью населения и концентрацией высоко токсичной для человека и природы промышленностью является причиной конфликта между природой и человеком. Большая численность населения, а также загрязнение воды путем использования ее на экологически опасных предприятиях, вырубка лесов, добыча полезных ископаемых и углеводородов, увеличение количества транспортных средств на душу населения приводит к увеличению потребления воды, что является одним из основных причин экологического кризиса на Донбассе.

Потенциал водных ресурсов в нашем регионе ограничен, что приводит к дефициту воды на территории агломерации. Он формируется в основном за счет:

- транзитного притока поверхностных вод из реки Северский Донец,
- речного стока в пределах территории Донбасса,
- сточных, шахтных и карьерных вод,
- запасов подземных вод, пригодных к использованию.

Первым и самым важным искусственным водоводом Донбасса стал канал Северский Донец (его длина насчитывает более 130 километров). Он построен в 1953-1959 годах. Но в течении последнего года наша земля буквально обескровлена (рис.1-, канала Северский Донец, 2022г.)- перекрыт доступ воды по каналу, который обеспечивал питьевой водой Донецкий регион, улучшал климат на его территории, создавая комфортные условия для развития его флоры и фауны.



Рисунок 1— Канал Северский Донец

Также на Донбассе для водоснабжения используется еще более 1000 прудов и 150 водохранилищ. А общий объем сточных вод области почти вдвое превышает естественный сток всех рек области, но это не улучшает ситуацию, так как стоки не отвечают установленным нормативам качества воды, пригодной к употреблению. На сегодня, оно достигает опасного уровня для здоровья человека, и даже этой воды не хватает на нужды населения. Большинство рек и водоемов загрязнены, в связи с чем не могут осуществлять естественное восстановление, а существующие очистные сооружения из-за неудовлетворительного технического состояния и отсутствия должного финансирования не выполняют качественно свои функциями.

Основными загрязнителями водных объектов являются предприятия металлургии, угольной промышленности, очистные сооружения бытовых стоков и коксохимические заводы. Неудовлетворительное состояние трубопроводов усложняет ситуацию еще больше. В отдельных городах потери воды превышают 50%, что приводит к подтоплению территорий.

К сожалению на государственном уровне не решается комплексно проблема негативного изменения качественного и количественного показателей водных ресурсов, их нерационального использования, а также сильного загрязнения на протяжении очень длительного времени.

Необходимо качественно изменить подход к восстановлению столь драгоценного и необходимого ресурса, увеличить долю восполняемых и сохраняющих воду технологических процессов в производстве, чтобы уменьшить забор чистой питьевой воды для технологических нужд.

Для этого первоначально необходимо провести диагностику существующего положения дел, для чего нужно осуществлять постоянный контроль за нормами водопотребления и водоотведения, а также создать межведомственную службу, которая сможет собирать все данные в единую базу. Принять новые правовые акты, регулирующие отношения между производством, экологическим надзором, службами создающими и внедряющими новые технологии по очистке стоков, которые позволят достаточно быстро вводить в эксплуатацию данные современные технологии. Назначить ответственных на всех уровнях данного процесса, которые напрямую будут заинтересованы в инновационном подходе к использованию и возобновлению водных ресурсов. Привлекать к этому процессу смежных специалистов, занимающихся восстановлением и улучшением климата, флоры и фауны нашего региона.

Именно такой комплексный подход позволит быстро реагировать на меняющиеся реалии, гибко и достаточно грамотно принимать решения по той или иной возникающей проблеме обеспечения территории региона водным ресурсом.

В связи со сложившейся экологической и политической ситуацией на Донбассе, для улучшения состояния водных ресурсов и предотвращение негативных последствий необходимо учесть следующие факторы и провести необходимые мероприятия:

- построить новый водовод на Донбасс, проектом которого предусмотрена прокладка двух нитей магистрального трубопровода по 200 километров каждая из Дона в канал Северский Донец, сооружение насосных станций, электроподстанций и накопителей воды на 10 тысяч кубических метров (завершить строительство нового водовода планируется уже весной текущего года.),

- при закрытии шахт, а также фильтрации сточных вод действующих шахт осуществлять строительство новых, а также выполнять реконструкцию действующих систем очистных сооружений,

- осуществлять строительство и реконструкцию систем очистки и оборотного водоснабжения сточных вод на производствах,

- проводить строительство и ремонтные работы систем ливневой канализации с очисткой поверхностного стока с территории городов и производственных промышленных площадок,

- осуществить расчистку малых речек и искусственных и естественных водоемов области,

- создать водоохранные зоны и прибрежных защитные полосы путем укрепления берегов,

- использовать инновационные технологии орошения и удобрения в агрохозяйственных комплексах,

- привлекать научные институты для прогнозирования, и оценки восполнения водных ресурсов,

- разработать методологию выявления источников загрязнения,

- создать принципиальную схему водоснабжения территории агломерации подземными водами,

- создать индивидуальную схему водоснабжения отдельных городов и районов городов и сел за счет альтернативного водоснабжения и индивидуальных систем очистки воды,

- осуществить выполнение региональных целевых программ по противодействию подтопления территорий,

- обеспечить внедрение маловодных и безводных технологий, систем повторного использования сточных вод,

- перейти на замкнутые системы водоснабжения технологических процессов,

- обеспечить разработку и внедрение инновационных технологий по расширению использования подземных и шахтных вод повышенной минерализации на технические нужды,

- создать программу, ориентированную на разработку мер по профилактике аварийных ситуаций на всех участках работы с водными ресурсами.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Зубков Р.М., Матлак Е.С. Экологическая обстановка в донецкой области / Р.М. Зубков, Е.С. Матлак — Текст: непосредственный // Одесский гидрометеорологический институт. Материалы III Всеукраинской научной студенческой конференции "Экологические проблемы регионов" (г. Одесса, 25-26 апреля 2001 г.)

2. Пономаренко П.И. Экономика и охрана водных ресурсов Украины / П.И. Пономаренко, П.М. Моссур, Н. Н. Пинчук, Е. А. Яковлев — Текст: непосредственный// Днепропетровск: Наука и образование, 1997. — 227 с.

3. Программа научно-технического развития Донецкой области на период до 2020 года. — Донецк, 2007.

4. Минобороны РФ: по новому водоводу из Ростовской области на Донбасс будут подавать до 300 тысяч кубометров воды в сутки / Электронный ресурс— Режим доступа: URL <https://www.donnews.ru/minoborony-rf-po-novomu-vodovodu-iz-rostovskoy-oblasti-na-donbass-budut-podavat-do-300-tysyach-kubometrov-vody-v-sutki>

УДК 628.3

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ЛОКАЛЬНОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ПТИЦЕФАБРИКИ

М.И. Жмака, В.В. Маркин

ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

В работе рассмотрена проблема негативного воздействия сточных вод птицефабрик на системы водоотведения городов на примере птицефабрики г. Шахтерска. Проанализирован состав сточных вод данной птицефабрики и последствия их поступления на городские очистные сооружения без предварительной очистки. Разработана технологическая схема локальной очистки стоков предприятия до уровня требований к их приему в городскую канализационную сеть.

Ключевые слова: ПТИЦЕФАБРИКА, ОЧИСТКА, СТОЧНЫЕ ВОДЫ, ЖИРОЛОВКА, ЭЛЕКТРОФЛОТАТОР, ПОГРУЖНЫЕ БИОФИЛЬТРЫ, ХПК, БПК, ЖИРЫ

The paper considers the problem of the negative impact of wastewater from poultry farms on the sewerage systems of cities on the example of a poultry farm in Shakhtersk. The composition of the wastewater of this poultry farm and the consequences of their entry into the city wastewater treatment plant without pre-treatment are analyzed. A technological scheme for local treatment of wastewater from the enterprise to the level of requirements for their acceptance into the city sewer network has been developed.

Keywords: POULTRY FACTORY, TREATMENT, WASTE WATER, GREASER, ELECTRIC FLOTATOR, SUBMERSIBLE BIOFILTERS, COD, BOD, FATS.

В системы канализации городов совместно отводятся хозяйственно-бытовые и близкие к ним по составу производственные сточные воды (СВ). При этом устанавливаются допустимые концентрации загрязнений в производственных СВ для их безопасного приема в канализационную сеть (КС), транспортирования и совместной (с бытовыми стоками) очистки на городских очистных сооружениях. Однако, зачастую предприятия сбрасывают в городскую канализацию СВ с повышенными концентрациями загрязнений, что может приводить к нарушению работы систем канализации, сбоям технологических процессов на

городских канализационных очистных сооружениях (ГКОС) и, как следствие, к поступлению недостаточно очищенных стоков в природную среду. Такие ситуации возникают, если на предприятии по какой-либо причине не были предусмотрены локальные очистные сооружения (ЛОС), либо, если ЛОС не обеспечивают требуемую степень очистки СВ.

К предприятиям, на которых образуются СВ с высокой концентрацией загрязнений, относятся птицефабрики. Основные технологические процессы производства мяса птицы включают в себя: выращивание птицы; ее убой; первичную обработку тушек, в том числе ошпаривание и снятие оперения; потрошение тушек; формовку, остывание, сортировку, маркировку, взвешивание, упаковку тушек; охлаждение и замораживание; хранение и реализацию продукции. На всех этапах производства используется вода, которая загрязняется при этом различными веществами: остаточной кровью, пухом, перьями, каныгой, песком, частицами живой ткани, жирами с кожи, фекалиями, моющими средствами и т.д. [1]. Образующаяся в результате сточная вода имеет высокие показатели ХПК, БПК, концентрации органического азота (переходящего в процессе гидролиза в аммонийный), жиров, фосфора (поступающего в том числе от моющих средств), железа (высвобождаемого при гидролизе белков крови), наличие большого количества патогенных и паразитарных микроорганизмов. Состав СВ птицефабрик и их количество значительно меняются в зависимости от технологических циклов предприятий и мощности их производства, поэтому разработка технологии предварительной локальной или полной (в случае сброса СВ в природный водоем) очистки стоков должна выполняться в каждом случае индивидуально. Как показывает практика, применение типичных даже хорошо себя зарекомендовавших технологических проектных решений не всегда обеспечивает требуемый эффект [2].

Целью данной работы является исследование состава СВ птицефабрики г. Шахтерска, анализ влияния сбросов СВ данного предприятия в городскую КС и разработка эффективной технологической схемы ЛОС птицефабрики.

Среднесуточное количество СВ, сбрасываемых рассматриваемой птицефабрикой в КС г. Шахтерска, составляет около 200 м³/сут. Усредненные показатели качества СВ приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Усредненные показатели качества сточных вод птицефабрики

Показатели	рН	ВВ*, мг/л	ХПК, мгО/л	БПК ₅ , мгО ₂ /л	N-[NH ₄ ⁺], мг/л	Сухой остаток, мг/л	Cl ⁻ , мг/л	SO ₄ ²⁻ , мг/л	PO ₄ ³⁻ , мг/л	Fe _{общ.} , мг/л	Жиры, мг/л
ДК**	6,5- 8,5	300	625	250	30	2500	350	400	10	3	50
СВ птице- фабрики	7,7- 8,05	590- 710	1386- 1550	600- 745	52-65	1310- 1335	150- 180	300- 320	18- 25	3,5- 4,0	120- 150

* – взвешенные вещества;

** – допустимые концентрации загрязнений в производственных сточных водах, принимаемых в городскую канализацию.

По данным таблицы 1 можно заключить, что в стоках птицефабрики ХПК, БПК₅, содержание взвешенных веществ, азота аммонийного, фосфатов, жиров значительно превышают ДК, установленные для приема СВ в городскую КС. Небольшие превышения имеются также по концентрации железа. Кроме того, в СВ птицефабрики содержится большое количество пухо-перьевых остатков. Отведение таких СВ в городскую канализацию и далее на ГКОС приводит к периодическим нарушениям технологических процессов: канализационные решетки и другое технологическое оборудование забиваются перьями и пухом; повышенные концентрации загрязнений являются причиной сбоев биологической очистки в аэротенках. В свою очередь предприятию начисляются штрафы за сброс в городскую КС СВ с концентрациями загрязнений, превышающими ДК.

Для решения данной проблемы и улучшения экологического состояния г. Шахтерска необходима разработка проекта и строительство локальных очистных сооружений. Исходя из качества СВ предприятия, на основании анализа литературных данных и технологических расчетов разработана следующая технологическая схема ЛОС.

Сточные воды птицефабрики отводятся и накапливаются в резервуаре-усреднителе (рабочий объем 50 м³). Усреднение расхода требуется, так как СВ образуются с большой неравномерностью ($K_{\text{час.мах}} \approx 2,5$). В усреднителе устанавливаются заглубленные насосы и мешалка. Для предотвращения засорения насосов на подающем самотечном коллекторе размещается съемная корзина-решетка с прозорами между стержнями 10 мм.

Погружные насосы из резервуара перекачивают СВ на шнековые решетки с прозорами 2 мм. Данные решетки имеют преимущества перед другими видами решеток и барабанных сит – при удалении задерживаемых на фильтрующем полотне загрязнений с помощью шнека происходит их промывка, уплотнение и стекание части свободной жидкости. В результате влажность крупных загрязнений, выгружаемых в контейнер, значительно снижается. Так как в канализационную сеть предприятия поступают смешанные СВ (производственные и бытовые от обслуживающего персонала), то обращаться с отходами решеток необходимо как с твердыми бытовыми отходами.

После решеток предусмотрена очистка СВ в горизонтальных аэрируемых песколовках со шнековой выгрузкой осадка. За счет аэрации и более длительного времени пребывания в данных песколовках повышается эффективность задержания тяжелых минеральных примесей и их отмывка от органических включений. Шнековая выгрузка обеспечивает удаление из пескопульпы части свободной влаги. Получаемый осадок является по большей части песком с влажностью не более 60% и зольностью 90-95% [3]. После дальнейшего подсушивания выделенный песок можно использовать в строительстве и других отраслях хозяйства.

Далее СВ подаются на механическую очистку в горизонтальные гравитационные жироловки-отстойники со временем пребывания около 2 часов. Задерживаемый в жироловках жир и другие плавающие вещества, а также выпадающий осадок в самотечном режиме выпускаются в общую накопительную емкость, откуда перекачиваются в блок обезвоживания со шнековыми дегидраторами.

После этапа механической очистки на ЛОС птицефабрик, как правило, устраивается физико-механическая очистка в напорных флотаторах с применением реагентной коагуляции. Однако, исследования [4] показали, что электрокоагуляция при обработке СВ птицефабрик более эффективна по сравнению с реагентной коагуляцией. Кроме того, электрокоагуляция не требует реагентного хозяйства, более проста в эксплуатации и не приводит к значительному повышению железа или алюминия в обработанной воде. Учитывая указанные преимущества, в разработанной технологии после механической очистки предусматривается обработка СВ в электрофлотаторах с железными анодами. Флотопена из электрофлотаторов удаляется в общую накопительную емкость осадков и далее перекачивается на обезвоживание.

При разработке ЛОС птицефабрик, в случае отведения СВ в городскую канализацию, как правило, ограничиваются этапами механической и физико-химической очистки. Однако, в зависимости от исходного состава СВ этих методов может оказаться недостаточно для снижения всех показателей до требуемых норм. Особенно это касается концентрации аммония, который практически не снижается на этапе механической очистки и, являясь катионом, при воздействии коагулянтов удаляется лишь частично (эффективность удаления до 25%) [2].

В данном случае при исходной концентрации азота аммонийного 52-65 мг/л после его снижения на 25% в процессе электрофлотокоагуляции остаточные значения – 39-48 мг/л будут превышать ДК. Кроме того, БПК₅ и фосфаты в определенные периоды времени также будут выше нормы. Поэтому для стабильного доведения указанных показателей до ДК дополнительно предусматривается неполная биологическая очистка.

Биологическая очистка СВ птицефабрик может осуществляться в естественных условиях в биопрудах различного типа либо в искусственных условиях в аэротенках, биофильтрах и т.п. В разработанной технологии для неполной биологической очистки предусматриваются погружные барабанные биофильтры с полимерной загрузкой. Погружные биофильтры хорошо подходят для очистных станций с небольшой производительностью (до 1000 м³/сут) и имеют следующие преимущества по сравнению с аэротенками: более высокую удельную окислительную мощность на 1 м³ емкости сооружения; параллельное осуществление процессов нитрификации и денитрификации в разных слоях биопленки; более низкие эксплуатационные затраты, так как аэрация СВ происходит за счет вращения биобарабанов, а не за счет подачи сжатого воздуха [5].

Для задержания отмершей биопленки после биобарабанов предусматриваются вторичные вертикальные отстойники. Осадок из отстойников выпускается в общую накопительную емкость и совместно с плавающими веществами, осадком жироловок и флотопеной подается на обезвоживание.

Таким образом, в целом предлагаемая технологическая схема ЛОС состоит из следующих сооружений: усреднителя, решеток, песколовок, жироловок-отстойников, электрофлотаторов, барабанных биофильтров, вторичных отстойников. Расчетное качество СВ по этапам очистки ЛОС приведено в таблице 2.

Таблица 2 – Расчетное качество сточной воды птицефабрики на этапах очистки ЛОС

Показатели	pH	ВВ, мг/л	ХПК, мгО/л	БПК ₅ , мгО ₂ /л	$N-[NH_4^+]$, мг/л	PO_4^{3-} , мг/л	Fe _{общ.} , мг/л	Жиры, мг/л
Исходные СВ	7,7- 8,05	590- 710	1386- 1550	600-745	52-65	18-25	3,5-4,0	120-150
После решеток и песколовок	7,7- 8,05	549- 660	1386- 1550	600-745	52-65	18-25	3,5-4,0	120-150
После жироловок	7,7- 8,05	384- 462	1317- 1473	480-596	52-65	18-25	3,5-4,0	84-100
После электрофлотаторов	7,2- 7,55	115- 138	460-515	240-298	39-48	10-14	4,0-4,5	34-40
После биофильтров	6,8- 7,15	30-50	150-220	60-100	25-30	6-10	2,0-2,5	15-20
ДК	6,5- 8,5	300	625	250	30	10	3	50

Разработанная технологическая схема позволит стабильно обеспечивать локальную очистку СВ птицефабрики до требований к приему в городскую канализацию.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Sugito, D. K. The effect of BOD remove influent to remove pollutant load in waste water of chicken slaughterhouse / D. K. Sugito. – Text: direct // ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences. – 2016. – 11. – P. 3519–3524.

2. Спиридонова, Л. Г. Отработка режимов очистки сточных вод птицефабрики по переработке мяса индеек / Л. Г. Спиридонова. – Текст: непосредственный // Вестник СГАСУ. Градостроительство и архитектура. – 2013. – № S4(13). – С. 70-74.

3. Гудков, А. Г. Механическая очистка сточных вод : учебное пособие / А. Г. Гудков. – 2-е изд. – Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 188 с. – Текст: непосредственный.

4. Корчагин, В. И. Сравнительная оценка эффективности коагуляционных методов при извлечении биологически активных компонентов из высококонцентрированных стоков /

В. И. Корчагин, Ю. Н. Дочкина, Е. А. Денисова [и др.]. – Текст: непосредственный // Вестник Воронежского ГУИТ. – 2020. – Т. 82. – № 1(83). – С. 213-218.

5. Куликов, Н. И. Очистка муниципальных сточных вод с повторным использованием воды и обработанных осадков : теория и практика / Н. И. Куликов, А. Н. Ножевникова, Г. М. Зубов [и др.]. – Ставрополь: Логос, 2014. – 400 с. – Текст: непосредственный.

УДК 502.36

ВЛИЯНИЕ ОБЪЕКТОВ НЕЗАВЕРШЁННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА НА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ, ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ, ПЛАНИРОВОЧНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Н. Ч. Зиядова, Ю. Г. Страшнова

НИУ «Московский государственный строительный университет»

В статье рассматривается негативное влияние объектов незавершенного строительства (далее ОНЗС) на социально-экономические, экологические и планировочные характеристики городской территории. Отмечается значительный градостроительный потенциал ОНЗС и необходимость его использования с целью решения наиболее актуальных проблем территории, связанных с совершенствованием природно-рекреационного каркаса, повышением уровня обеспеченности социальными объектами, повышением числа и разнообразия мест приложения труда и др. В качестве инструмента для выработки обоснованного решения по преобразованию ОНЗС авторами предложена методика, отличительной чертой которой является «объединённый» подход к реорганизации группы объектов, размещенных в составе единой территориально-пространственной зоны.

Ключевые слова: ОБЪЕКТЫ НЕЗАВЕРШЁННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА, КАЧЕСТВО ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ, ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ТЕРРИТОРИИ, ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕРРИТОРИИ, КОНСЕРВАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА, ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ.

The article examines the negative impact of unfinished construction projects (hereinafter referred to as UCP) on the socio-economic, environmental and planning characteristics of the urban area. There is a significant urban development potential of the UCP and the need to use it in order to solve the most pressing problems of the territory related to the improvement of the natural and recreational framework, increasing the level of provision with social facilities, increasing the number and diversity of places of employment, etc. As a tool for developing an informed decision on the transformation of the UCP, the authors proposed a methodology, the distinctive feature of which is a "unified" approach to the reorganization of a group of objects located as part of a single spatial zone.

Keywords: UNFINISHED CONSTRUCTION PROJECTS, QUALITY OF THE URBAN ENVIRONMENT, URBAN DEVELOPMENT POTENTIAL OF THE TERRITORY, ENVIRONMENTAL AND SOCIO-ECONOMIC CHARACTERISTICS OF THE TERRITORY, CONSERVATION OF CONSTRUCTION, URBAN PLANNING ANALYSIS.

Число объектов незавершённого строительства в Москве (по состоянию на нач. 2020 года) составляло более 4 тысяч объектов различного функционального назначения. Это ощутимый ресурс в современных условиях отсутствия территориальных резервов и сохранения ряда социальных, планировочных, экологических проблем в районах сложившейся застройки.

Территория объекта незавершенного строительства является частью городской структуры. Её наличие оказывает негативное влияние на среду жизнедеятельности: строительные конструкции, со временем разрушаясь, создают повышенную физическую

опасность для человека, загрязняют атмосферный воздух и почву; заброшенная стройка выступает местом социальной опасности; визуальный образ нарушает целостное восприятие городского ландшафта прилегающей территории.

В градостроительной практике имеют место ОНЗС промышленного, жилого, общественного, транспортного и инженерного назначения. В ходе исследования проанализированы следующие объекты в городе Москве: Центр информатики и электроники (г. Зеленоград), жилой корпус 901б (г. Зеленоград), Ховринская больница, океанариум на Поклонной горе, аквапарк (г. Зеленоград), Третье транспортное кольцо, Алабяно-Балтийский тоннель и др. В большинстве случаев, кроме объектов транспортного и инженерного назначения, принималось решение об изменении функционального назначения ОНЗС на жилое, в том числе на месте промышленных или социальных объектов (Ховринская больница, Центр информатики и электроники, океанариум на Поклонной горе). Преобразование ОНЗС в жилые объекты влечет повышение транспортной нагрузки на территорию, снижает природно-экологические, социальные характеристики качества жизни, такие как обеспеченность населения природно-рекреационными объектами, местами приложения труда, услугами социальной инфраструктуры.

Каждый объект незавершенного строительства уникален по своему расположению в городе, типу, функциональному назначению, времени нахождения в статусе ОНЗС. Поэтому для каждого объекта следует проводить градостроительный анализ территории размещения, исследование степени технического и морального износа, ориентированного на приоритетное сохранение и дальнейшее использование возведенных конструкций. Такой подход позволит выделить оптимальные варианты градостроительного преобразования территорий.

Анализ научных исследований, посвящённых ОНЗС, показал, что до настоящего времени в большей мере они были посвящены экономической и правовой составляющим данного вопроса [1].

В нормативно-правовой документации регулируются земельные отношения, в том числе между застройщиком и жителями города, связанные с инвестиционной деятельностью по строительству объектов недвижимости [2] и обязанностями застройщика при прекращении строительства [3].

В научном экономическом журнале [4] рассматривается понятие и классификация объектов незавершенного строительства: объекты, строительство которых не начато; объекты, строительство которых не завершено; объекты, строительство которых временно прекращено; объекты, по которым не утверждён акт приёмки работ; объекты, которые реставрируются или капитально ремонтируются. В данной классификации не учитывается срок консервации строительства, тип и функциональное назначение объекта, ориентировочные сроки и объем капитальных вложений, необходимых для завершения строительства.

В градостроительной теории отсутствуют исследования принципов и подходов к эффективному преобразованию ОНЗС. Полезными в этой связи являются нормативные документы по теме реорганизации производственных зон (постановление Правительства Москвы от 04 апреля 1995 года № 276 «О развитии и реорганизации производственных зон г. Москвы» и др.), научные исследования реорганизации производственных территорий, разработка методик, направленных на устойчивое развитие с приоритетом сохранения и поддержания экологического каркаса города и пр. [5].

С целью принятия наиболее обоснованного решения по возрождению ОНЗС авторами предлагается рассматривать несколько объектов, объединенных пространственно-планировочными связями, расположенных в составе одного муниципального образования. Такой подход обеспечивает учёт индивидуальной специфики каждого объекта, комплексное рассмотрение проблем территории и, соответственно, принятие объективного решения по трансформации бывших ОНЗС.

Разработанная методика обоснования вариантов развития ОНЗС включает элементы градостроительного анализа и анализ объемно-планировочных, инженерно-технических, архитектурно-эстетических и пр. характеристик ОНЗС.

Градостроительный анализ территории размещения группы реорганизуемых ОНЗС включает этапы градостроительного анализа территорий муниципального образования, а именно анализ градостроительной документации, качества жизни населения на территории, экологических и демографических характеристик, транспортного развития. В составе град. анализа предусмотрен также социологический опрос жителей, выявляющий наиболее актуальные проблемы, пожелания о перспективной функции реконструируемого объекта.

Анализ группы объектов незавершённого строительства включает: ретроспективный анализ развития территории ОНЗС, их классификацию, определение степени износа строительных конструкций, инженерных коммуникаций, загрязнения и повреждения почв на территории проектирования, изучение ранее разработанных вариантов развития (проектов реорганизации), существующие и потенциально возможные функционально-планировочные связи между ОНЗС и пр.

«Объединённый» подход к реорганизации нескольких ОНЗС, размещенных в едином территориально-пространственном ареале, обеспечивает получение наиболее обоснованного проектного решения, т.к. позволяет учесть не только специфические проблемы стыковой для каждого объекта территории, но и решить более масштабные функциональные и планировочные задачи: совершенствовать планировочный каркас территории, обеспечить систему новых пешеходных связей и рекреационных пространств, сбалансировать нагрузку на транспортную сеть и др. Такая интеграция ОНЗС в городскую среду повысит качество жизни и психологический комфорт населения, сделает район привлекательным для новых жителей, повысит инвестиционную составляющую территории.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Шалагинов К. К. Правовой режим объекта незавершённого строительства: теория и практика. – Дисс. ... канд. юр. наук – М., 2009 — Текст: непосредственный.

2. Гражданский кодекс Российской Федерации от 30 ноября 1994 года N 51-ФЗ— Текст: непосредственный.

3. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 N 190-ФЗ (ред. от 19.12.2022) (с изм. и доп., вступ. в силу с 11.01.2023) — Текст: непосредственный.

4. Понятие и классификация незавершённого строительства // Евразийский союз учёных / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://euroasia-science.ru/ekonomicheskie-nauki/%D0%BF%D0%BE%D0%BD%D1%8F%D1%82%D0%B8%D0%B5-%D0%B8-%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%81%D0%B8%D1%84%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F-%D0%BD%D0%B5%D0%B7%D0%B0%D0%B2%D0%B5%D1%80%D1%88%D0%B5%D0%BD%D0%BD/> — Текст: электронный.

5. Дубровина М.В. Основные методы реновации производственных территорий. Обоснование направления градостроительного использования территорий бывших производственных зон / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://cyberleninka.ru/journal/n/nauchnyy-zhurnal?i=1106263> — Текст: электронный.

УДК 379.85

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА УЛЬЯНОВСКА

У.П. Зырянова, А.С. Гаврилов, В.С. Гусарова
ФГБОУ ВО РАНХиГС, СШ № 78 г. Ульяновска, ФГБОУ ВО УЛГТУ

Проведен анализ природного потенциала города Ульяновска для развития экологического туризма. Рассмотрены муниципальные программы и экологические стандарты, обеспечивающие безопасные условия для окружающей среды на территории города Ульяновска.

Ключевые слова: ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ, ПРИРОДНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ УЛЬЯНОВСКА, ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ, МУНИЦИПАЛЬНЫЕ ПРОГРАММЫ, НАЦИОНАЛЬНЫЕ СТАНДАРТЫ

The article considers the issue of the natural potential of the city of Ulyanovsk for the development of ecological tourism. Municipal programs and environmental standards that provide safe conditions for the environment in the city of Ulyanovsk were considered.

Keywords: ECOLOGICAL TOURISM, NATURAL POTENTIAL OF ULYANOVSK, PROTECTED NATURAL AREAS, MUNICIPAL PROGRAMS, NATIONAL STANDARDS

На территории города Ульяновска, согласно данным сайта Агентства по развитию туризма Ульяновской области на 01.12.2022 (<https://visit-ulyanovsk.ru/about.php>), сосредоточены уникальные природные и рекреационные ресурсы, объекты национального, мирового культурного и исторического наследия, среди которых есть уникальные, не имеющие в мире аналогов. К ним относятся ОГАУК «Ленинский мемориал, историко-мемориальный центр Дом-музей И.А.Гончарова, музей-заповедник под открытым небом «Родина В.И. Ленина», отраслевой головной музей гражданской авиации, насчитывающий более 140 экспонатов. Но не менее перспективным считается и экологический вид туризма, о чем отмечается в Стратегии социально-экономического развития города Ульяновска до 2030 года. В городе Ульяновске природный потенциал представлен:

1. Зеленым фондом в соответствии с «Правилами благоустройства территории МО «Город Ульяновск», утв. решением Ульяновской Городской Думы № 20 от 24.02.2021, включающим парки культуры и отдыха, которые имеют статус особо охраняемых природных территорий муниципального уровня. В Зеленый фонд входят представители флоры из отделов: плаунообразные, хвощеобразные, папоротникообразные, голосеменные, покрытосеменные, включающими 1428 видов из 119 семейств, и грибами [3];

2. Водоёмами, включая реки Волгу, Свиягу, Каменку, Сельдь, Симбирку, родники, пруды и озера. Пруды и озера распределены по районам города: в Железнодорожном районе – в селе Анненково, в деревне Кувшиновка, в селе Луговое, озеро Осинное, обводненный карьер в 2 км западнее кондитерской фабрики «Волжанка» к северу от ТЭЦ-3; в Ленинском районе – озеро Большое в 8 км к югу от села Лаишевка, озеро Попово в 1,5 км на северо-восток от села Карлинское, обводненный карьер возле Карлинских дач; в Засвияжском районе – обводненный карьер на территории экологического парка «Черное озеро», обводненный карьер у КНС-14 искусственного происхождения водоём в районе улицы Отрадной [4];

3. Фауной, включающей водных и наземных животных из классов: млекопитающие, птицы, рептилии, земноводные, насекомые, рыбы, ракообразные, паукообразные и другие.

Экологический туризм на территории города Ульяновска развивается благодаря конструктивной политике органов власти регионального и муниципального уровней. На региональном уровне в Ульяновской области полномочия по развитию туризма осуществляет Агентство по развитию туризма Ульяновской области, представляя информацию для туристов на сайте <https://visit-ulyanovsk.ru/>. Из представленных на сайте маршрутов следует отметить экологические маршруты, проходящие по территории города Ульяновска: в Дендропарке – <https://dendropark73.ru/>, и на Пальцинском острове в русле реки Волги – https://visit-ulyanovsk.ru/places_7.php.

На муниципальном уровне полномочия по развитию туризма в городе Ульяновске осуществляет Управление муниципальной собственностью администрации города

Ульяновска. Мероприятия по развитию туристического кластера рассматриваются в муниципальной программе «Развитие туризма в муниципальном образовании «город Ульяновск», утв. постановлением администрации города Ульяновска № 2495 от 07.09.2016 и предусмотренной на период 2017-2024 гг. В муниципальной программе отмечается, что в городе Ульяновске имеется значительный потенциал для развития экологического туризма, благодаря особому географическому расположению и уникальному комплексу культурно-исторических и природных достопримечательностей: парки культуры и отдыха города имеют статус особо охраняемых природных территорий муниципального и регионального значения.

Согласно муниципальной программе «Охрана окружающей среды муниципального образования «Город Ульяновск», утв. постановлением администрации города Ульяновска № 4400 от 11.10.2013, часть мероприятий направлена на восстановление и развитие особо охраняемых природных территорий местного значения, экологическое просвещение граждан. Так, в приложении к программе представлен адресный перечень природных объектов, включая ООПТ, в отношении которых планируется осуществление мероприятий по очистке от мусора, уходно-восстановительные работы за зелеными насаждениями и другие. Перечень ООПТ местного значения города Ульяновска утвержден Решением Ульяновской Городской Думы № 222 от 25.12.2002 «Об утверждении положения «О территориальной охране природы г. Ульяновска». В перечень вошли 12 ООПТ, включая Свяжскую эколого-рекреационную зону и 11 городских парков.

Важную роль при развитии экологического туризма в условиях урбанизированной территории [2] играют национальные стандарты, представленные в таблице.

Таблица 1 – Стандарты в сфере экологического туризма [5]

Наименование стандарта	Краткая характеристика
1	2
ГОСТ Р 56642-2015 Туристские услуги. Экологический туризм. Общие требования	Рассматривается классификация экологических туров, общие требования к экотурам и к услугам экотуризма. Приведены цели и задачи экотуризма, требования к информационному обеспечению услуг экотуризма. Приводятся требования к организации экотуров в границах ООПТ и к организации экотуров вне границ ООПТ.
ГОСТ Р 57805-2017 Туристские услуги. Водный туризм.	Приводятся общие требования к водному туризму, характеристика территорий для целей водного туризма, требования к обеспечению личной безопасности.
ГОСТ Р 57287-2016 Туристские услуги, предоставляемые на особо охраняемых территориях. Требования	Стандарт устанавливает общие требования к туристским услугам, предоставляемым на территории ООПТ различных категорий с целью удовлетворения потребностей посетителей и с учетом приоритетов сохранения ООПТ.
ГОСТ Р 56221-2014 Туристские услуги. Речные круизы. Общие требования	Стандарт устанавливает общие требования к услугам речных круизов. Содержит классификацию круизов, требования к услугам речных круизов, к экипажу судна, определяет требования безопасности и охраны окружающей среды.
ГОСТ Р 57806-2017 Туристские услуги в области самостоятельного туризма. Общие требования	Рассматривается классификация видов самостоятельного туризма, требования к организации самостоятельных туристских походов, к участникам и руководителям туристских групп, к безопасности и охране окружающей среды в рамках самостоятельного туризма
ГОСТ Р 58187-2018 Туристские услуги. Кемпинги. Общие	Устанавливаются общие требования к кемпингам и к услугам, предоставляемым в кемпингах. Требования не распространяются на палаточные лагеря, туристские стоянки и

требования	другие площадки, не оборудованные питчами. Отдельные раздел содержит требования безопасности и охраны окружающей среды.
------------	---

Из таблицы можно заметить, что стандарты ГОСТ Р 56642-2015 и ГОСТ Р 57287-2016 предусматривают требования к туристским услугам на территории особо охраняемых природных территорий. Несмотря на то, что стандарт ГОСТ Р 57805-2017 касается туризма на природном объекте, здесь отсутствует информация о требованиях к обеспечению экологической безопасности для водных объектов.

Таким образом, несмотря на сложности в нормативно-правовом и информационном обеспечении, механизмах финансирования туристического направления, проблем в развитии туристской инфраструктуры и подбора квалификационных кадров [1], город Ульяновск обладает значительным природным потенциалом для развития экологического туризма.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Бирюкова, А.А. Экологический туризм: проблемы и перспективы развития / А. А. Бирюкова [и др.] — Текст: непосредственный // Новая экономика, бизнес и общество: Материалы Апрельской науч.-практ. конф. молодых учёных / Отв. редакторы В.В. Глотова, К.И. Феоктистова. – Владивосток: ДФУ, 2021. – С. 986-990.
 2. Мишечкин Г.В., Голубничая С.Н. Экологический туризм на урбанизированных территориях // Сервис в России и за рубежом. 2017. №7 (77). С 85-98.
 3. Раков Н.С. Флора Винновской роци в г. Ульяновске / Н.С. Раков— Текст: непосредственный // Фиторазнообразии Восточной Европы. – 2007. – № 3. – С.148-181.
 4. Водоемы Ульяновска. Пруд села Анненково // Сайт администрации г. Ульяновска [сайт]. – URL: <https://ulmeria.ru/ru/news/20170324/85205> (дата обращения 16.01.2023).
- Куттубаева, Т.А. Характеристика национальных стандартов, регулирующих туристскую деятельность в современных условиях / Т. А. Куттубаева, А. А. Куттубаев— Текст: непосредственный // Управление регионом: тенденции, закономерности, проблемы: Материалы II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. В 2-х частях. – Горно-Алтайск: ГАГУ, 2020. – С. 123-131.

УДК 628.3

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИХ В КАЧЕСТВЕ МИНЕРАЛЬНОГО ПОРОШКА В ДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ

А.С. Бывалина, Е. Э. Самойлова

ГОУВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

В данной работе рассмотрен вопрос проведения теоретических исследований найти решение экологической проблемы — ликвидации накопленных объемов отходов (осадков сточных вод) путем их активного вовлечения в дорожную отрасль промышленности.

Результаты. Реализация рассмотренного способа утилизации ОСВ позволит вывести водоканалы в разряд малоотходных предприятий и альтернативных способов утилизации ОСВ.

Ключевые слова: ОСАДКИ СТОЧНЫХ ВОД, ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНЫЙ ПОРОШОК, УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ, ТЕХНОГЕННОЕ СЫРЬЁ

Problem statement. The purpose of this work is to find a solution to the environmental problem by conducting theoretical research - the elimination of accumulated volumes of waste (sewage sludge) through their active involvement in the road industry.

Results. The implementation of the considered method of disposal of OSV will make it possible to bring water utilities into the category of low-waste enterprises.

Keywords: SEWAGE SLUDGE, ORGANO-MINERAL POWDER, WASTE DISPOSAL, TECHNOGENIC RAW MATERIALS

Крупнейшая экологическая проблема в нашем государстве — загрязненность ее территории отходами. Особую озабоченность вызывают отходы, образованные в процессе очистки городских сточных вод, — канализационные илы и осадки сточных вод (далее — ОСВ).

Основная специфика таких отходов — их двухкомпонентность: система состоит из органической и минеральной составляющей (80 и 20 % соответственно в свежих отходах и до 20 и 80 % в отходах после длительного хранения). Наличие в составе отходов тяжелых металлов обуславливает их IV класс опасности. Чаще всего такие виды отходов складировуются под открытым небом и не подлежат дальнейшей переработке.

Отсутствие в мировой практике действенных способов утилизации данного вида отходов и вызванное этим обострение экологической ситуации (загрязнение атмосферы и гидросферы, отторжение земельных площадей под полигоны для складирования ОСВ) свидетельствуют об актуальности нахождения новых подходов и технологий по вовлечению ОСВ в хозяйственный оборот.

В соответствии с Директивой Совета 86/278/ЕЕС от 12.06.1986 «О защите окружающей среды и в особенности почв при использовании в сельском хозяйстве осадков сточных вод» в странах Европейского союза в 2005 г. ОСВ были использованы следующим образом: 52 % — в сельском хозяйстве, 38 % — сожжены, 10 % — складированы [2].

Попытка России перенести зарубежный опыт сжигания ОСВ на отечественную почву (строительство мусоросжигательных заводов) оказалась неэффективной: объем твердой фазы снизился всего на 20 % при одновременном выбросе в атмосферный воздух большого количества газообразных токсичных веществ и продуктов сгорания. В связи с этим в России, как и во всех остальных странах СНГ, основным способом обращения с ОСВ остается их складирование [1–3].

В процессе поиска альтернативных способов утилизации ОСВ путем проведения теоретических и экспериментальных исследований и опытно-промышленной апробации было доказано, что решение экологической проблемы — ликвидации накопленных объемов отходов — возможно путем их активного вовлечения в хозяйственный оборот в следующих отраслях:

- дорожное строительство (производство органо-минерального порошка взамен минерального порошка для асфальтобетона);
- строительство (производство утеплителя типа керамзит и керамического эффективного кирпича);
- аграрный сектор (производство высокогумусного органического удобрения) [2, 4,5].

В данной работе в качестве альтернативы способов утилизации ОСВ рассматривается использование продуктов водоочистки в производстве минерального порошка для асфальтобетонных смесей.

Наиболее полно вопрос утилизации осадков сточных вод в асфальтобетон освещен в работе Бреуса Р.В. [5]. В ней показана возможность использования этого органо-минерального отхода в качестве компонента (аналога минерального порошка) асфальтобетона. Установлено, что лежалый осадок сточных вод по своим физико-механическим параметрам имеет сходство с минеральным порошком — компонентом асфальтобетона, а его химический состав, содержащий соединения тяжелых металлов и различных трудно разрушаемых органических соединений, обладает похожими свойствами поверхностно-активных веществ, применяемых в технологии производства асфальтобетонных смесей для повышения эффективности производства и улучшения

качества материала. При замене минерального порошка на органо-минеральный порошок получается асфальтобетон с высокими физико-механическими свойствами.

Проанализировав накопленный опыт утилизации ОСВ в сфере дорожного строительства, мы можем выделить следующие положительные моменты:

- предлагаемый способ утилизации позволяет вовлекать крупнотоннажный отход в сферу крупнотоннажного промышленного производства;
- перевод ОСВ из категории отходов в категорию сырья обуславливает их потребительскую стоимость — отход приобретает определенную ценность;
- в экологическом плане отход IV класса опасности размещается в дорожном полотне, асфальтобетонное покрытие которого соответствует IV классу опасности;
- для производства 1 м³ асфальтобетонной смеси можно утилизировать до 200 кг сухого ОСВ в качестве аналога минерального порошка с получением качественного материала, соответствующего нормативным требованиям к асфальтобетону;
- экономический эффект от принятого способа утилизации имеет место как в сфере дорожного строительства (снижение стоимости асфальтобетона), так и для предприятий Водоканала (предотвращение платежей за размещение отходов и др.);

в рассматриваемом способе утилизации ОСВ согласуются технический, экологический и экономический аспекты. Общий объем накопленных отходов оценивается в пределах 0,5-1,0 млрд.т., который дискретно размещен по территории страны в пригородных районах [2]. Отличительной особенностью данного вида отходов является наличие в нем минеральной и органической составляющей, а также присутствие небольших количеств тяжелых металлов, которые и определяют токсикологическую опасность отходов.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Дрозд Г.Я. Утилизация минерализованных осадков сточных вод: проблемы и решения / Г.Я. Дрозд — Текст: непосредственный // Справочник эколога. 2014. № 4. С. 84–96.

2. Дрозд Г.Я. Проблемы в сфере обращения с депонированными осадками сточных вод и методы их решения / Г.Я. Дрозд — Текст: непосредственный // Водопостачання та водовідведення. 2014. № 2. С. 20–30.

3. Дрозд Г.Я. Новые технологии утилизации осадков — путь к малоотходным канализационным очистным сооружениям / Г.Я. Дрозд — Текст: непосредственный // Водоочистка. Водоподготовка. Водоснабжение. 2014. № 3. С. 20–29.

4. Дрозд Г.Я., Бреус Р.В., Бизирка И.И. Депонированные осадки городских сточных вод. Концепция утилизации/ Г.Я. Дрозд Р.В. Бреус, И.И. Бизирка — Текст: непосредственный // Lambert Academic Publishing. 2013. 153 с.

5. Дрозд Г.Я. Предложения по вовлечению депонированных осадков сточных вод в хозяйственный оборот / Г.Я. Дрозд — Текст: непосредственный // Матер. Международного конгресса «ЭТЭВК-2009». Ялта, 2009. С. 230–242.

УДК 504.064.36

УЛУЧШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ ПУТЕМ АНАЛИЗА ТЕПЛОвого СОСТОЯНИЯ ПОРОДНОГО ОТВАЛА

В.Э. Котлярова, В.В. Мамаев

ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

В данной работе рассмотрен вопрос контроля теплового состояния недействующего породного отвала СП «Шахтоуправления «Суходольское – Восточное» ПАО «Краснодонуголь». Проведен анализ теплового состояния породного отвала.

Ключевые слова: ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА, ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА, ПОРОДНЫЙ ОТВАЛ, ОЧАГИ ГОРЕНИЯ

In this paper, the issue of controlling the thermal state of an inactive rock dump of the JV "Mine Administration" Sukhodolskoye - Vostochnoye "of PJSC Krasnodonugol is considered. An analysis of the thermal state of the waste dump was carried out.

Keywords: ECOLOGICAL SITUATION, ENVIRONMENT, ROCK Dump, COMBUSTION POINTS

С опасностью возгорания породных отвалов (ПО) сталкиваются многие горнодобывающие страны мира (Россия, Китай, Германия, США) [1]. После окончания эксплуатации в ПО процессы горения могут продолжаться более 10 лет [2]. Проблема горящих ПО актуальна и для Донбасса. Так, например, в Луганской Народной Республике складировано более 1500 млн т отходов промышленности, что составляет 110 тыс. т на км² территории [3].

Поэтому контроль теплового состояния породных отвалов производится с целью: своевременного выявления участков самонагревания отвальной массы; оценки эффективности мероприятий по снижению интенсивности горения породных отвалов; получения исходных данных для разработки проектов тушения; реформирования или разборки породных отвалов. Правильно принятые технические решения по ликвидации очагов горения уменьшают количество вредных выбросов и в итоге улучшают экологическую обстановку в районе породного отвала [4].

Тепловые исследования проводились на недействующем породном отвале СП «Ш/у «Суходольское-Восточное» ПАО «Краснодонуголь». Породный отвал расположен северо-восточнее г. Краснодона, Краснодонского района, Луганской области. Шахта построена и сдана в эксплуатацию в 1980 г. Поле шахты со сложной конфигурацией, расположен на трех геологических участках: Суходольском-Восточном, Суходольском нижнем и Сорокинском нижнем. Отвал расположен восточнее центральной промплощадки шахты.

Породный отвал плоской формы с максимальной высотой около 48 метров в южной его части. К породному отвалу с юго-западной стороны примыкает формируемый (действующий) породный отвал. Занимаемая площадь под основанием породного отвала составляет около 1 1.46 га. В месте примыкания действующей части отвала к недействующему горящему породному отвалу ведется отсыпка противопожарного барьера из инертного материала.

Плато и откосы недействующего породного отвала частично озеленены травяным покровом, выросшим естественным путем.

На породном отвале ведутся работы по тушению выявленных очагов горения.

Общий вид породного отвала с различных сторон представлен на рисунках 1, 2, 3, 4. Общие сведения о породном отвале приведены в табл. 1.



Рисунок 1 - Общий вид северной стороны

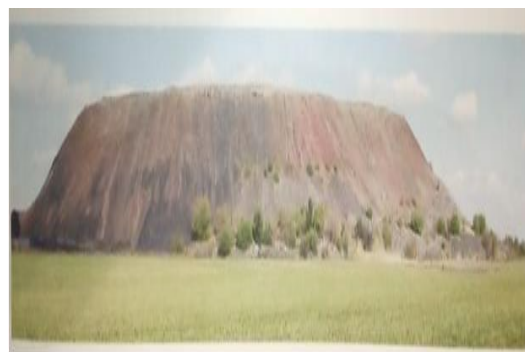


Рисунок 2 - Общий вид южной

недействующего породного отвала СП
«Ш/у "Суходольское-Восточное"»

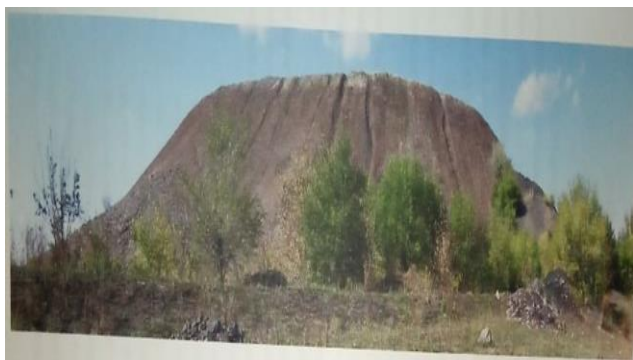


Рисунок 3 - Общий вид восточной стороны недействующего породного отвала СП «Ш/у "Суходольское-Восточное"»

стороны недействующего породного отвала СП «Ш/у "Суходольское-Восточное"»

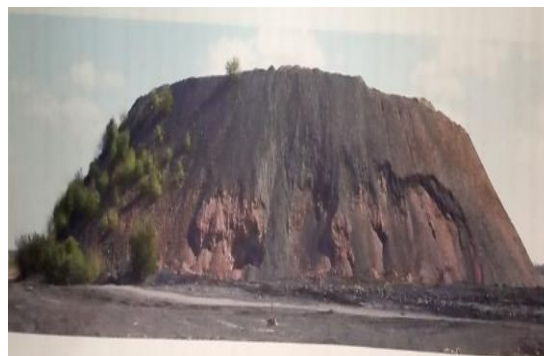


Рисунок 4 - Общий вид западной стороны недействующего породного отвала СП «Ш/у "Суходольское-Восточное"»

Таблица 1 - Общие сведения о породном отвале

Параметр	Значение
Высота породного отвала, м	48
Площадь основания, га	11,46
Форма отвала	Плоский
Объем заскладированной породы, тыс. м ³	2649
Рабочее состояние	Недействующий
Тепловое состояние	Горящий
Дата пуска отвала в эксплуатацию, год	1965
Дата остановки отвала, год	2004

Замеры температуры породного отвала на глубине 0.5 м производились с помощью ртутных термометров и термопар; на глубине до 2.5 м производились с помощью термопар, позволяющими производить измерения температур до +1200 С.

Для обнаружения очагов горения располагающихся между замерными точками, а также для определения их формы и площади, с помощью тепловизионной камеры была проведена съемка породного отвала в инфракрасном изображении.

На экране тепловизионной камеры участки с повышенной температурой отображаются в виде цветных изображений. Участки самонагрева отвальной массы выглядят в виде белых пятен. Очаги горения (в зависимости от их температуры отображаются жёлтым или красным цветом с одновременным выводом значения температуры на дисплей. Через приёмную станцию тепловизионной камеры полученные инфракрасные изображения передаются на компьютер для последующей их обработки.

После определения формы и площади очагов горения и участков самонагрева отвальной массы их контуры наносят на план породного отвала в соответствующем масштабе

Полученные инфракрасные изображения увеличивались до масштаба плана породного отвала М 1:1000 и их форма наносилась на соответствующий план отвала. Таким образом, получился план породного отвала в масштабе М 1:1000 с очагами тепловыделения. По полученному плану, на породном отвале находили очаг и на нём, дополнительно, определяли

температуру поверхности породного отвала (0.1м), на глубине 0.5м и при необходимости, 2.5м [5].

В таблице 2 представлены результаты расчетов количества выбросов вредных газов недействующим породным отвалом СП «Ш/у "Суходольское-Восточное"»

Таблица 2 – Количество вредных газов, выбрасываемых в атмосферу породным отвалом

Наименование вредных газов	Валовый выброс вредных газов, т/год			
	1-я зона	2-я зона	3-я зона	итого
CO	66,828	6,980	—	73,808
SO ₂	14,587	1,624	—	16,211
H ₂ S	2,317	1,142	—	3,459
NO _x		0,083	—	0,083
Всего	93.561 т/год			

Таким образом, фактические значения количества вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу недействующим породным отвалом, полученные по результатам последней температурной съёмки, составляют 93.561 т/год. За истекший период с момента проведения тепловых исследований породного отвала в сентябре 2018 г., количество выбросов вредных веществ в атмосферу увеличилось.

По результатам проведенной в октябре месяце 2019 года температурной съёмки, на недействующем породном отвале СП «Ш/у "Суходольское-Восточное"» выявлены участки, температура в которых на глубине до 2.5м от поверхности отвала превышает 80°С. Таким образом, породный отвал считается горящим.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Зубова, Л. Г. Терриконы: монография/ Л. Г. Зубова, А.Р. Зубов, А.А. Зубов, А.В. Харламова, С.Г. Воробьев, Ю.И. Макаришина, В.В. Буныченко — Текст: непосредственный // Луганск: Изд-во «Ноулидж», 2015. – 712 с.
2. Саранчук, В.И. Борьба с горением породных отвалов / В.И. Саранчук —Текст: непосредственный // Киев.: Наукова думка, 1978. - 162 с.
3. Дрозд, Г.Я. Потенциал развития сектора обращения с отходами на примере Луганской Народной Республики / Г.Я. Дрозд — Текст: непосредственный// Экологический Вестник России. Москва. - №9. 2017. – С 45-50.
4. Смирный, М.Ф. Экологическая безопасность терриконовых ландшафтов Донбасса / М.Ф.Смирный, Л.Г.Зубова, О.Р.Зубов — Текст: непосредственный // Монография. – Луганск: Изд. ВНУ им. Даля, 2006. – 232 с.
5. Зубов, А.Р. Повышение экологической безопасности породных отвалов угольных шахт: монография / А.Р. Зубов, Л.Г. Зубова, С.Г. Воробьев, А.А.Зубов, А.В. Харламова. — Текст: непосредственный // Луганск: изд. ВНУ им. В. Даля, 2012.-172 с.

УДК 504.05

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ВБЛИЗИ ПОЛИГОНОВ ТПБО

А.А. Ковригин

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет»

В представленной работе раскрывается решение одной и основных экологических проблем, связанных с губительным воздействием полигонов ТПБО на окружающие экосистемы. В работе описаны основные принципы математического моделирования прогнозирования уровня экологической безопасности территорий рекультивированных полигонов.

Ключевые слова: захоронение отходов, ПОЛИГОН ТПБО, РЕКУЛЬТИВАЦИЯ, МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ, ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ.

The presented work reveals solutions to one of the main environmental problems that are obvious to the landfills of MSW in the surrounding ecosystems. In the work of fundamental substantiation of mathematical forecasting of the level of environmental safety of reclaimed landfills.

Key words: waste disposal, WWTP POLYGON, RECLAMATION, MATHEMATICAL MODELING, ENVIRONMENTAL SAFETY.

Прогнозирование уровня экологической безопасности рекультивированных полигонов захоронения отходов по правилам обращения со строительным и бытовым мусором с учетом требований безопасности резонансных факторов и деконтаминации, и переход к замкнутому циклу, является выделенной проблемой исследования.

Математическая интерпретация, совокупности требований безопасности резонансных факторов и деконтаминации, и переход к замкнутому циклу представляет собой вероятностную оценку перемещения в будущем множества точек X , соответствующих параметрам окружающей среды в пространстве показателей $|R^m$. По параметрам чистоты: атмосферного воздуха и грунтовых вод) рекультивация полигона ТПБО $|R^m$ описывается операторным преобразованием X исходной информации X_0 в информацию о будущем положении X_n для рекультивированного полигона ТПБО:

$$X: \{X_0, C, u, t_n\} \rightarrow X_n, \quad (1)$$

где C — совокупность долгосрочных стратегических целей по параметрам чистоты воздуха и воды с позиции безопасности резонансных факторов и требований деконтаминации, $C = \{C_u\}$;

$u = u, u^*$; u^* — число целей равно 2, а именно: чистота атмосферного воздуха и чистота подземной воды; u — вектор управления загрязнению воздуха и воды с позиции безопасности резонансных факторов и требований деконтаминации;

t_n — период прогнозирования, например, 30 лет после рекультивации полигона захоронения ТПБО.

Системное моделирование рекультивированного полигона ТПБО с позиции безопасности резонансных факторов и требований деконтаминации строится в классе иерархических систем:

$$T^* = \{\varepsilon^*, R^*, \Omega^*\} \quad (2)$$

где T^* — рекультивированный полигон ТПБО с позиции безопасности резонансных факторов и требований деконтаминации,

ε^* — состав рекультивированного полигона ТПБО с позиции безопасности резонансных факторов и требований деконтаминации,

R^* — структура связей включая резонансные.

Ω^* — совокупность отношений между элементами рекультивированного полигона ТПБО с учетом требований безопасности резонансных факторов и деконтаминации.

Отсутствие экологического резонанса периодических колебаний отрицательных воздействий полигона захоронения отходов на окружающую городскую среду, может быть обеспечено техническими средствами и инженерными системами. Математическая модель заключается в интерпретации изменения параметров среды под воздействием процесса разложения отходов во взаимодействии с окружающей городской средой в виде однородного дифференциального уравнения, описывающего абстрактную траекторию перемещения точки в параметрах системы «полигон - среда» в многопараметрическом информационном пространстве показателей окружающей среды, например, параметров чистоты атмосферного воздуха или параметров чистоты грунтовых вод. Необходимая достоверность исследования на модели обеспечивается известными инструментами: математическими моделями статистической оптимизации и математическим аппаратом устойчивости движения согласно классической теории автоматического регулирования. Гипотезой учитывается разница между механическим детерминированным движением автоматов, для которых доказана достоверность описания движения в виде дифференциальных уравнений, и перемещением абстрактной точки вероятностных параметров окружающей среды в многомерном пространстве её параметров, имея в виду линеаризацию целевой функции до третьего безстепенного компонента в уравнении поверхности отклика в факторном пространстве и, аппроксимируемом полиномом, которое позволяет предположить, что при грубых допущениях достоверности имеется возможность теоретически объединить в одной модели два подхода: - вероятностный, и - детерминистический (механистический), которая позволит определить бифуркационные места траектории с возможным экологическим резонансом отрицательных воздействий на окружающую среду.

Фрагмент информационного пространства в условных координатах - отходы O (масса кг), чистота атмосферного воздуха V (параметр), чистота подземной воды W (параметр) для построения траектории перемещения точки параметров полигона захоронения отходов на территории города графически проиллюстрирован на Рис. 1.

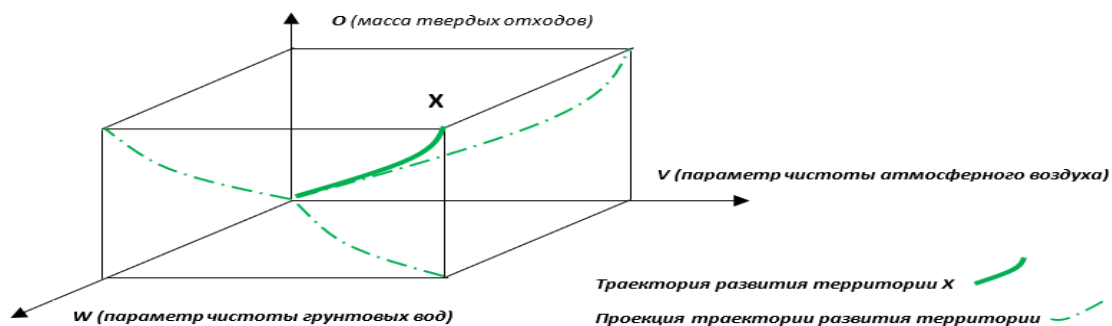


Рисунок 1— Графическая интерпретация траектории перемещения точки X в информационных координатах W (параметр чистоты грунтовых вод); V (параметр чистоты атмосферного воздуха); O (масса захороненных отходов).

В общем случае уравнение траектории свободного «перемещения» точки X с параметрами, например, чистоты грунтовых вод и атмосферного воздуха на территории расположения полигона ТПБО в пространстве параметров окружающей среды можно представить в виде:

В общем случае уравнение траектории свободного «перемещения» точки X с параметрами, например, чистоты грунтовых вод и атмосферного воздуха на территории расположения полигона ТПБО в пространстве параметров окружающей среды можно представить в виде:

$$a_0 \frac{d^n X}{dt^n} + a_1 \frac{d^{n-1} X}{dt^{n-1}} + \dots + a_{n-1} \frac{dX}{dt} + a_n X = 0 \quad (3)$$

или в символической форме:

$$(a_0 p^n + a_1 p^{n-1} + \dots + a_{n-1} p + a_n) X = 0 \quad (4)$$

где a_0, a_1, \dots, a_n — коэффициенты уравнения траектории состояния, зависящие от параметров территориальной экологической системы, и X — относительное отклонение регулируемой величины параметра окружающей среды на территории расположения полигона ТПБО.

Свободное «перемещение» точки X с параметрами территории расположения полигона ТПБО в пространстве параметров окружающей среды в наиболее общем случае можно представить в следующем виде:

$$X(0) = X_0, \quad X(0)^{(i)} = X_0^{(i)} \quad (i = 1, 2, 3, \dots, n-1),$$

где (i) — порядок производной.

В этом случае решение однородного уравнения:

$$a_0 \frac{d^n X}{dt^n} + a_1 \frac{d^{n-1} X}{dt^{n-1}} + \dots + a_n X = 0, \quad (5)$$

описывающего свободное «перемещение» точки X с параметрами чистоты воды и воздуха на территории расположения полигона ТПБО в пространстве параметров окружающей среды, определяется выражением:

$$X(t) = C_1 e^{p_1 t} + C_2 e^{p_2 t} + \dots + C_n e^{p_n t} = \sum_{k=1}^n C_k e^{p_k t}, \quad (6)$$

где p_1, p_2, \dots, p_n — корни характеристического уравнения [53, 55]:

$$a_0 p^n + a_1 p^{n-1} + \dots + a_{n-1} p + a_n = 0 \quad (7)$$

и C_1, C_2, \dots, C_n — постоянные, определяемые начальными условиями параметров чистоты воды и воздуха на территории расположения полигона ТПБО.

Для того, чтобы процессы на территории расположения полигона ТПБО были устойчивыми, это решение должно удовлетворять требованию:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} X(t) = 0. \quad (8)$$

Очевидно, это возможно тогда, когда

$$\sum_{k=1}^n C_k e^{p_k t} \rightarrow 0. \quad (9)$$

Найдем ограничения, накладываемые на корни p_1, p_2, \dots, p_n , при которых территория расположения полигона ТПБО является экологически устойчивой.

Выделим среди корней p отдельно вещественные α_0 и комплексные $\alpha_k \pm j\omega_k$. Здесь индексы n и k могут принимать различные целые значения.

Тогда решение $X(t)$ можно записать в таком виде:

$$X(t) = \sum_{v=1}^S C_v e^{\alpha_v t} + \sum_{k=1}^{n-S} C_k e^{\alpha_k t} \sin(\omega_k t + \Psi_k) \quad (10)$$

Где, S — число вещественных корней).

Предположим сначала, что все корни p — простые. Очевидно,

$$\lim_{t \rightarrow \infty} X(t) = 0, \quad (11)$$

Если каждое из слагаемых правой части стремится к нулю. Последнее будет иметь место тогда, когда $\alpha < 0$, то есть вещественные части всех корней характеристического уравнения будут отрицательными.

Если вещественный или комплексный корень имеет кратность r , то среди составляющих решение $X(t)$ слагаемых будут члены вида:

$$(C'_1 + C'_2 t + \dots + C'_r t^{r-1}) e^{\alpha_v t} \quad (12)$$

$$(C''_1 + C''_2 t + \dots + C''_r t^{r-1}) \cdot e^{\alpha_k t} \sin(\omega_k t + \Psi_k). \quad (13)$$

При отрицательных вещественных частях корней характеристического уравнения ($\alpha < 0$) присутствие сомножителей многочленов от t на конечный результат влиять не будет, так как $e^{\alpha t}$ при $t \rightarrow \infty$ убывает быстрее, чем растет многочлен от t :

$$\lim_{t \rightarrow \infty} (C'_1 + C'_2 t + \dots + C'_r t^{r-1}) e^{\alpha_v t} = 0 \quad (14)$$

Рассмотрим далее случай нулевых и чисто мнимых корней, то есть когда среди α имеется $\alpha = 0$.

Здесь вопрос об экологической устойчивости территории расположения полигона ТПБО решается двояко. При простом нулевом корне в общем решении будет постоянная составляющая, которая определит установившуюся ошибку. Если корень нулевой и кратный, то система будет неустойчивой, так как в решении будет слагаемое вида: $C_0 + C_1 t + \dots + C_2 t^{r-1}$, которое при $t \rightarrow \infty$ неограниченно возрастает. При этом экологический резонанс отрицательных воздействий на окружающую среду невозможен.

Для анализа граничных условий цифрового моделирования на параметрах полигона ТПБО должны учитываться исходные данные для экологической ситуации в районе размещения полигона, а именно: - площадь полигона, - размер санитарно-защитной зоны, - виды и количество загрязняющих веществ в аэро- и гидро- сферах над и под поверхностью территории полигона, а также валовый выброс загрязняющих веществ, - высота контролируемых воздушных масс и глубина залегания водоупорного слоя, - предельное количество и процентное соотношение видов источников выбросов загрязняющих веществ, -

временные границы модельного исследования, - пространственное расположение контрольных точек мониторинга параметров, - ранг выбросов загрязняющих веществ по уровню канцерогенной опасности, - и др. условия моделирования.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Slesarev M., Kovrigin A. Model of bifurcation prediction and innovation sustainability of energy facilities. E3S Web of Conferences **97**, 01011 (2019) *FORM-2019* <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20199701011> — Text; direct.
2. Костарев С.Н. Математическая модель управления состоянием полигона твердых бытовых отходов/ С.Н. Костарев — Текст: непосредственный// Пермь: Изд-во Пермь. гос. техн. ун-та, 2004. -199 с.
3. Эндрю Мак Миллан. Резонанс экосистем. Режим доступа: URL: https://futuref.org/ecosystems_resonance_ru (режим доступа 12/01/2022) — Текст: электронный.
4. Оценка риска здоровью населения от химического загрязнения атмосферного воздуха выбросами объекта «Рекультивация полигона ТПБО «Саларьево» по адресу: г. Москва, поселение Московский, вблизи д. Саларьево. Отчет. «Институт проектирования, экологии и гигиены» (ООО «ИПЭиГ») СП-б. 2019. 283 с. — Текст: непосредственный

УДК 504.05

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ ВЫБРОСАМИ КОТЕЛЬНЫХ МАЛОЙ МОЩНОСТИ

А.А. Коломиец, А.Ф. Долженков

ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

В данной работе рассмотрены требования к оценке риска экологического загрязнения атмосферы при эксплуатации коммунальных котельных малой мощности, обусловленного выделением в атмосферу вредных веществ, являющихся продуктом неполного сгорания природного газа.

Ключевые слова: ТЕПЛОСНАБЖАЮЩИЕ ИСТОЧНИКИ; КОТЕЛЬНЫЕ МАЛОЙ МОЩНОСТИ; ВОДОГРЕЙНЫЕ КОТЛЫ; РИСК ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ; ОПАСНЫЕ И ВРЕДНЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА.

In this paper, the requirements for assessing the risk of environmental pollution of the atmosphere during the operation of low-power utility boilers caused by the release into the atmosphere of harmful substances that are the product of incomplete combustion of natural gas are considered.

Keywords: HEAT SUPPLY SOURCES; LOW-POWER BOILERS; HOT WATER BOILERS; RISK OF ENVIRONMENTAL POLLUTION; DANGEROUS AND HARMFUL CHEMICALS.

Коэффициент полезного действия (КПД) котельных малой мощности коммунальных предприятий, которые помимо ТЭС обеспечивают теплоснабжение населения Донецкой Народной Республики, не превышает 70-80 %. Также их техническое состояние не всегда соответствует существующими нормативным требованиям. Более пятидесяти процентов котельных эксплуатируются свыше 30 лет.

Около одной трети котельных оснащены устаревшими и низкоэффективными котлами следующих типов: НИИСТУ-5, Энергия, КЧМ, Ревокатова, Универсал и др. У данных котлов низкий КПД, устаревшая автоматика и горелочные устройства, что приводит к значительным расходам топлива. Поэтому, замена подобных устаревших котлов на

современные модели заметно уменьшит расходы энергоносителей на стадии производства тепловой энергии.

Решение существующих проблем коммунальной теплоэнергетики нуждается в комплексном подходе на государственном уровне для внедрения энергосберегающих и экологически эффективных технологий, что обеспечит сокращение расходов первичных энергоносителей, уменьшение себестоимости произведенной энергии и снижение негативного воздействия на окружающую среду.

Анализ последних исследований. Население Донецкой Народной Республики обеспечено теплоснабжением, в основном за счет котельных малой мощности, оснащенных чугунными и стальными секционными водогрейными котлами.

В коммунальных котельных широко распространены чугунные секционные котлы шатрового типа с нижней топкой, производство которых еще продолжается в настоящее время: котлы «Универсал-6» и «Универсал-6М», «Факел-Г», «Тула-3», КЧ-1, а также уже снятые с производства, но эксплуатирующиеся котлы «Тула-1», «Энергия-6» и др.

Чугунные секционные котлы позволяют нагревать воду до температуры 115 °С при давлении в системе отопления до 0,6 МПа. Производительность таких котлов составляет до 1 Гкал/ч. Поверхность нагрева является основной характеристикой котлов. Она представляет собой поверхность труб секций котла, которые обогреваются продуктами сгорания природного газа с одной стороны и охлаждаются водой с другой. Измеряется поверхность нагрева по газовой стороне в м².

В отопительных и небольших производственных котельных кроме секционных чугунных котлов распространены также стальные секционные котлы НР-18, «Надточия» и НИИСТУ-5, которые собираются методом сварки из трубных секций разной формы [6]. Состав природного газа, поступающего на территорию Донецкой Народной Республики

Риск экологического загрязнения атмосферы при эксплуатации коммунальных котельных малой мощности обусловлен выделением в атмосферу вредных веществ, являющихся продуктом неполного сгорания природного газа.

Таким образом, целью исследования является обоснование подходов к оценке риска экологического загрязнения атмосферы при эксплуатации коммунальных котельных малой мощности.

В работе рассмотрены требования к оценке риска экологического загрязнения атмосферы при эксплуатации коммунальных котельных малой мощности, обусловленного выделением в атмосферу вредных веществ, являющихся продуктом неполного сгорания природного газа. Установлено, что замена котлов НИИСТУ-5 на котлы Viessmann Vitoplex 100 PV1 позволит сократить выброс парниковых газов в атмосферный воздух.

Научная новизна заключается в обосновании методологических подходов к степени оценки риска экологического загрязнения атмосферы при эксплуатации коммунальных котельных малой мощности.

Результаты исследования. Во время сжигания органического топлива в энергетических установках в атмосферный воздух вместе с дымовыми газами поступают загрязняющие вещества. Как следует из функции (формула 1), суммарный риск утраты здоровья людей (R) от приведенных выше опасных и вредных химических веществ (ОВХВ), продуктов неполного сгорания органического топлива при эксплуатации коммунальных котельных малой мощности находится в зависимости от двух компонентов – интенсивности (P_{ОВХВ}) и времени их воздействия (t).

$$R=f\left[\sum_{i=1}^n P_{ОВХВ}(t)\right]. \quad (1)$$

где P_{АХОВ} - интенсивность ОВХВ;
t – время воздействия ОВХВ.

Валовые выбросы загрязняющих веществ и парниковых газов определяются на основе постоянных измерений концентраций загрязняющих веществ в выбросах газов энергетических установок и на основе расчетных данных о расходах, составе использованного топлива и характеристике энергетических и газоочистных установок по формуле 2.

$$E_j = \sum_i E_{ji} = 10^{-6} \sum_i k_{ji} B_i (Q_i^r)_i \text{ т/год} \quad (2)$$

Это позволяет оценить риск неблагоприятного воздействия выбросов на работников расположенных в этой зоне предприятий и население в зависимости от применяемых котлов малой мощности. Для сравнения эффективности использования топлива и улучшение состояния окружающей среды на стадии производства тепловой энергии нами был проведен сравнительный анализ выбросов от котельных, оборудованных малоэффективными устаревшими котлами НИИСТУ-5, КПД которого не превышает 70% и более современный котлоагрегат Viessmann Vitoplex 100 PV1 имеющего КПД равное 94 % за счет большего водонаполнения котлового блока, увеличивающего продолжительность работы горелки, что снижает частоту запусков, уменьшая негативное воздействие на окружающую среду. Количественные значения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу (г/с, т/год) от котельной, оборудованной котлами НИИСТУ-5, приведены в таблице 1, а оборудованной котлами Viessmann Vitoplex 100 PV1 – в таблице 2.

Таблица 1— Объем выбросов котельной, оборудованной котлами НИИСТУ-5

Загрязняющее вещество	Выброс	
	г/с	т/год
Диоксид азота (NO ₂)	0,514	16,218
Оксид углерода (CO)	0,108	3,4
Метан (CH ₄)	0,007	0,2
Оксид диазота (N ₂ O)	0,00064	0,02
Диоксид углерода (CO ₂)	374,878	11822,165

Таблица 2 — Объем выбросов котельной, оборудованной котлами Viessmann Vitoplex 100 PV1

Загрязняющее вещество	Выброс	
	г/с	т/год
Диоксид азота (NO ₂)	0,357	11,242
Оксид углерода (CO)	0,089	2,81
Метан (CH ₄)	0,005	0,165
Оксид диазота (N ₂ O)	0,00051	0,016
Диоксид углерода (CO ₂)	309,908	9773,265

Анализ приведенных в таблицах 1 и 2 объемов выбросов вредных веществ котельными, оборудованными двумя типами котлов, показал, что выбросы диоксида азота котла НИИСТУ-5 превышают более чем в 1,4 раза объем выбросов котла Viessmann Vitoplex 100 PV1. Выбросы других веществ (диоксида углерода, оксида углерода, метана и др.) – более чем в 1,2 раза.

Полученные результаты позволяют обосновать экспериментальные и расчетные методы по данным о расходах и составе использованного топлива и характеристике энергетических

и газоочистных установок. Оценить количественные значения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу (г/с, т/год) от котельных, оборудованных котлами малой мощности.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Двойнишников В.А. Конструкция и расчет котлов и котельных установок: Учебник для техникумов по специальности «Котлостроение» / В.А. Двойнишников, Л.В. Деев, М.А. Июмов — Текст: непосредственный // М. : Машиностроение, 1998. – 264 с.
2. Роддатис К.Ф. Котельные установки. Учеб. пособ. для студентов неэнергетических специальностей вузов. М. : «Энергия». – 1977. – 432 с.
3. Соколов Б.А. Котельные установки и их эксплуатация: учебник для нач. проф. образования / Б.А. Соколов — Текст: непосредственный // 2-е изд., испр. – М. : Издательский центр «Академия». – 2007. – 432 с.
4. Деев Л.В. Котельные установки и их обслуживание. Практическое пособие для ПТУ. / Л.В. Деев, Н.А. Балахничев — Текст: непосредственный // М. : Высш. шк., 1990. – 239 с.
5. Киселев Н.А. Котельные установки: Учебное пособие для подготовки рабочих на пр-ве/ Н.А. Киселев — Текст: непосредственный// 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Высш. школа, 1979. – 270 с.
6. Палей Е.Л. Проектирование котельных в секторе ЖКХ. / Е.Л. Палей — Текст: непосредственный // Санкт-Петербург: Изд-во «Газовый клуб», 2006. – 171 с.
7. Кучин Г.П., Скрипко В.Я. Повышение эффективности работы отопительных котлов мощностью до 1 МВт / Г.П. Кучин, В.Я. Скрипко, А.И. Сигал, Е.И. Быкорез, Е.М. Лавренцов — Текст: непосредственный // Пром. Теплотехника, 2008, т. 30, № 2. – С. 55-59.
8. Тищенко Н.Ф. Охрана атмосферного воздуха. Расчет содержания вредных веществ и их распределение в воздухе. Справ. изд. / Н.Ф. Тищенко — Текст: непосредственный // М. : Химия, 1991. – 368 с.
9. Оценка экологического риска загрязнения атмосферы выбросами котельных малой мощности / Долженков А.Ф., Джалетова Е.К., Никулина А.А. — Текст: непосредственный // Научный вестник НИИГД «Респиратор»: Сб. науч. тр./ НИИГД. – Донецк. – 2022. – № 1(59). – с. 77-82.

УДК 504.064.4

ИЗУЧЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ В ДОНЕЦКОМ РЕГИОНЕ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ПУТЕЙ ЕЕ РЕШЕНИЯ

Т.С. Башева, А.Н. Тимофеев

ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

В работе изучена проблема отходов и намечены основные подходы ее решения.

Ключевые слова: ОБРАЩЕНИЕ С ОТХОДАМИ, НАКОПЛЕНИЕ ОТХОДОВ, УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ; МЕТОДЫ СОКРАЩЕНИЯ ОТХОДОВ.

The paper studies the problem of waste and outlines the main approaches to its solution.

Keywords: WASTE MANAGEMENT, WASTE ACCUMULATION, WASTE DISPOSAL; WASTE REDUCTION METHODS.

В перечне экологических проблем существующих в Донецком регионе вопросы обращения с отходами стоят в первых рядах в виду того что, все, что производится,

используется и добывается, в конечном итоге, превращается в отходы, а технологии переработки этих результатов человеческой деятельности применяются крайне редко. Отходы разделяются на производственные (промышленные), к ним также следует отнести отходы от выполнения работ и оказания услуг, и коммунальные (отходы потребления). Из-за наличия на территории региона различных предприятий, таких как горнодобывающие, химические, коксохимические, машиностроительные, черная и цветная металлургия и другие, территории многих городов сталкиваются со значительными объемами накопления отходов, что приводит к их загрязнению, захламлению, или, даже, к отчуждению и деградации. Большое количество накопленных отходов производства и потребления (по данным Главстат ДНР около 1,9 млрд.тонн) представляет серьезную экологическую проблему. В пересчете на 1 км² территории ДНР отходов накоплено 212,6 тыс. тонн/км². При этом годовые темпы повторного использования отходов очень низкие и достигают показателя 6,5 % утилизированных отходов от объема образованных отходов, несмотря на то, что в указе Президента «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» от 21.07.2020 № 474 до 2030 года заявлена сортировка отходов в объеме 100% и снижение объема отходов, направляемых на полигоны, в 2 раза.

Цель: изучить суть проблемы отходов образующихся и накопленных в Донецком регионе и определить основные направления ее решения.

В «Стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года» определены вопросы ликвидации накопленного вреда окружающей среде, вследствие хозяйственной и иной деятельности [2]. При этом одной из основных целей указанных в Экологической доктрине Российской Федерации является существенное снижение загрязнения окружающей среды отходами.

Анализ литературных источников, а также ситуации на местном уровне по обращению с отходами образующимися на предприятиях, в учреждениях или в домашних хозяйствах показал, что решение проблемы отходов как производственных, так и коммунальных необходимо начать с их дополнительной дифференциации на «отходы, которые уже накоплены» и «образующиеся отходы». Ранее накопленные отходы, чаще всего, несортированные, разнородные по составу[3] и их утилизация является технологически сложной и высокзатратной процедурой.

Следует отметить, что большая часть накопленных на территории Донецкого региона отходов (96%) относится к отходам IV-V класса опасности, то есть к малоопасным и практически неопасным отходам. При этом 82% от общего количества накопленных на начало 2023 года отходов относятся к крупнотоннажным отходам горнодобывающей отрасли. Высокая доля образования отходов в угольной промышленности непосредственно связана с традиционной технологией добычи угля, при которой осуществляется складирования породы на поверхности шахт.

Согласно новой редакции Федерального закона № 89-ФЗ с изменениями, вступившими в силу в 2023 году, «к отходам не относятся вскрышные и вмещающие горные породы, которые подлежат использованию в соответствии с Законом Российской Федерации от 21 февраля 1992 года N 2395-I "О недрах". Данное изменение в законодательстве об отходах производства и потребления привело к необходимости пересмотра структуры распределения накопленных отходов по видам отходов.



Рисунок 1 — Структура распределения накопленных отходов по видам отходов

Изучение структуры показало (рисунок 1), что около 50% накопленных отходов образовалось в технологиях обогащения угля. Чуть более 20% в долю накопленных отходов поставляют технологические линии по первичной обработке известняка и доломита. Третье место, с равным вкладом в долю накопленных отходов, занимают такие отрасли промышленности как металлургия и производство тепловой энергии. В металлургии образование отходов определяется высоким удельным весом в структуре производства технологических процессов первого передела и использованием доменной технологии производства стали. Металлургические отходы размещены в городах, где работают металлургические заводы (Донецк, Енакиево и др.). Соответственно, золошлаковые отходы размещены вблизи тепловых электростанций.

Анализ темпов годового прироста отходов показал, что 90 % отходов образуется от хозяйственной деятельности предприятий, а 10 % от домохозяйств. основной стратегией обращения с отходами ТКО в регионе является их размещение на СМОРО. При этом с начала эксплуатации на полигонах ТКО размещено более 10 млн. тонн отходов.

Непосредственную опасность представляют отходы 1-3 классов опасности, накопленный объем которых в Донецкой народной республике к концу 2022 года составил более 42 тыс. тонн. Сложным остаётся вопрос с утилизацией и обезвреживанием отходов 1-го класса опасности, поскольку на сегодняшний день в регионе отсутствуют функционирующие специализированные предприятия по обработке, переработке, обезвреживанию и утилизации отходов 1-го класса опасности к которым, в том числе, относятся такие распространенные отходы как люминесцентные лампы, градусники, гальванические элементы.

Проблема утилизации и повторного использования отходов всех видов является одной из наиболее острых для Донецкого региона. В процесс повторного использования, переработки (рециклинга) и утилизации в Республике вовлечены преимущественно следующие виды отходов: отходы упаковки из бумаги, отходы минеральных масел, шины пневматические автомобильные отработанные, вскрышная пустая порода при проходке стволов шахт добычи угля, лом и отходы, содержащие незагрязненные черные металлы в виде изделий, кусков, несортированные, опилки и стружка натуральной чистой древесины несортированные, отходы, образующиеся в сельском хозяйстве и другие. Годовое количество утилизированных отходов производства и потребления составляет 371,8 тыс. тонн или 6,5 % от общего количества образованных отходов. При этом отмечается тенденция сокращения доли утилизированных отходов по отношению к общему объёму образованных в Республике отходов по всем административным единицам.

Решение проблемы отходов возможно с использованием следующих методов, которые указаны по возрастанию в последовательности учитывающей уровень экологичности и

сложность реализации: «захоронение на полигонах», «частичное сжигание на полигоне с рекуперацией энергии», «сжигание», «сжигание с рекуперацией энергии», «утилизация с компостированием отходов», «утилизация с повторным использованием отходов», «сокращение отходов».

Одним из наиболее эффективных способов снижения негативного воздействия отходов на окружающую среду является сокращение объёма размещения их на полигонах путём увеличения доли повторного использования, а самым экологически благоприятным – метод сокращения отходов в источнике образования.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Российская Федерация. Законы. Об утверждении Стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года : [Указ Президента Российской Федерации от 19.04.2017 № 176]. – Справочно-правовая система «Консультант Плюс». – Текст : электронный. – URL: <http://www.consultant.ru/>

2. Российская Федерация. Законы. Об утверждении Стратегии развития промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления на период до 2030 года : [распоряжение Российской Федерации от 25.01.2018 № 84-р]. – Справочно-правовая система «Консультант Плюс». – Текст : электронный. – URL: <http://www.consultant.ru/>

3. Башевая Т.С. Анализ подходов к решению проблемы твердых коммунальных отходов / Т.С. Башевая — Текст: непосредственный // Вестник Донбасской академии строительства и архитектуры «Инженерные системы и техногенная безопасность»: Макеевка, 2022. – Выпуск 2022 №5(157). – С. 62-67.

4. Ермолаева, Ю.В. Модернизация сектора обращения с отходами в России: поле экспертного анализа / Ю.В. Ермолаева — Текст: непосредственный // Вестник Института социологии. - 2019. - № 3. Том 10. - С. 131-150. - ISSN 2221-1616.

УДК 678.686

ПОВЫШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ДОРОЖНОГО ПОКРЫТИЯ

Е.Д. Гатина, Е. Э. Самойлова
ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

В данной работе рассмотрен вопрос применения технологии «холодного» ресайклинга (переработка асфальта на месте), которое снижает негативное воздействие на окружающую среду. Описана технологическая регенерация полного использования материала старой дорожной одежды, а также результаты расчета затрат и стоимостей ремонта дорожного полотна.

Ключевые слова: ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ДОРОЖНАЯ ОДЕЖДА, РЕСАЙКЛИНГ, ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА, РЕГЕНЕРАЦИЯ

This paper considers the issue of using the technology of "cold" recycling (asphalt processing on site), which reduces the negative impact on the environment. The technological regeneration of the full use of the material of the old pavement is described, as well as the results of calculating the costs and costs of repairing the roadway.

Keywords: ENVIRONMENTAL SAFETY, ROAD PAEMENT, RECYCLING, ENVIRONMENT, REGENERATION

При проектировании дорожной одежды необходимо учитывать её влияние на экологическую безопасность.

Современная дорожная одежда представляет собой сложную инженерную конструкцию, состоящую из последовательно уложенных слоёв дорожно-строительных материалов, обладающих различными физико-механическими свойствами. Эти свойства должны быть тщательно учтены для того, чтобы дорожная одежда могла удовлетворять всем предъявляемым к ней требованиям и обеспечивать движение транспортных средств, в любое время года с расчётной скоростью [1].

Запроектированная дорожная одежда должна быть не только прочной и надёжной в эксплуатации, но экономичной и, возможно, менее материалаёмкой, особенно по расходу дефицитных материалов и энергии, а также должна соответствовать экологическим требованиям.

В данной работе рассматривается ремонт дорог без отходов, так называемый ресайклинг, задача которого состоит в максимально возможном использовании материала существующего покрытия. При этом материал ниже уровня ресайклинга остается неповрежденным, имеющиеся разрушения удаляются вместе со слоем асфальтобетона, а высота покрытия практически не изменяется [2].

В связи с этим нет необходимости в площадках для отвалов, а объем новых привозных материалов минимален, что снижает загрязнение местности, неизбежное при открытии новых карьеров и каменоломен. Перевозки очень невелики, соответственно расход энергии значительно снижается, как и разрушительное воздействие транспортных средств на дорожную сеть.

Современные методы переработки и регенерации старого покрытия позволяют не загрязнять окружающую среду и получать экономическую выгоду. Использование вторичного сырья в асфальтовой промышленности стало обычной практикой.

Предлагается применение технологии «холодного» ресайклинга - переработка асфальта на месте, которое снижает негативное воздействие на окружающую среду. Эта технология позволяет значительно сократить затраты на переработку старого асфальта, а также обеспечивает высочайшее качество, отличается экономичностью, экологичностью и минимальным влиянием на транспортный поток.

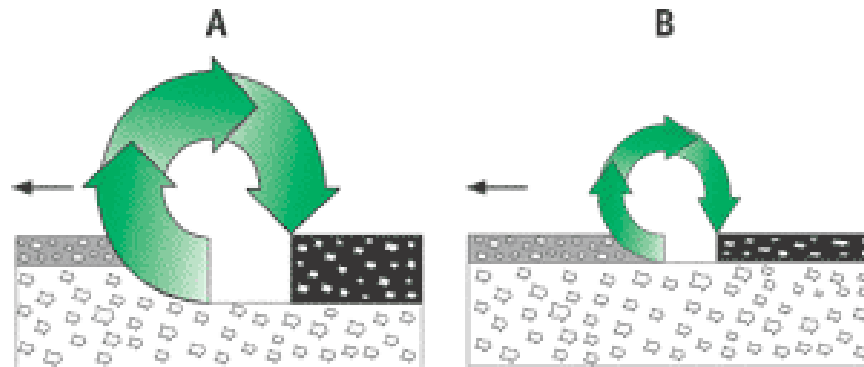
Суть этой новой для республиканской дорожной отрасли технологии состоит в том, что для повторного или дальнейшего использования, лежащего в дороге, состарившегося и разрушенного материала изношенной и дефектной дорожной одежды необходимо определенное его укрепление:

- стабилизация комплексными добавками органических (горячий битум, вспененный битум, битумная эмульсия) и минеральных (в основном цемент, реже известь) вяжущих.

Для этого создан холодный ресайклер, который способен своим мощным фрезерным барабаном измельчить материал дорожной одежды (покрытия и основания) на глубину до 30 см, а в некоторых случаях и более, с одновременной его обработкой указанными вяжущими (стабилизаторами) и с распределением ровным слоем. Последующее заключительное уплотнение выполняется обычными дорожными катками.

Как правило, такой обновленный укреплением слой принимается либо за верхний слой основания, либо за нижний слой покрытия. Поэтому на него сверху дополнительно могут быть уложены нижний и верхний слои покрытия из горячего асфальтобетона, только верхний горячий слой покрытия или сделана простая поверхностная обработка. Это решают заказчик с проектировщиком в зависимости от категории дороги, интенсивности движения транспорта и задаваемого на последующее время срока службы дорожной одежды [3].

Необходимо особо отметить, что сегодня следует четко подразделять холодный ресайклинг на малую глубину (мелкий или неглубокий ресайклинг, до 10 см) и на большую глубину (глубокий ресайклинг, до 30 см и более, рис.1). Такое разделение обуславливает использование определенного набора несколько разных машин, другого типа и количества вяжущих, различные затраты на выполнение работы (в мелком ресайклинге они меньше).



А – глубокий ресайклинг; В - мелкий или неглубокий ресайклинг
Рисунок 1 — Холодный ресайклинг

Для республиканских ремонтных объектов и возможностей в их финансировании самой подходящей может стать как раз технология неглубокого или мелкого ресайклинга слоев покрытия (до 10 см) [4].

На рисунке 2 показаны набор необходимых машин и схема подачи вяжущих материалов в рабочую камеру фрезерного барабана ресайклера WR 2500 фирмы Wirtgen, разработанных для глубокой стабилизации слоев покрытия и основания битумной эмульсией с добавкой цемента в виде водоцементной пастообразной суспензии.

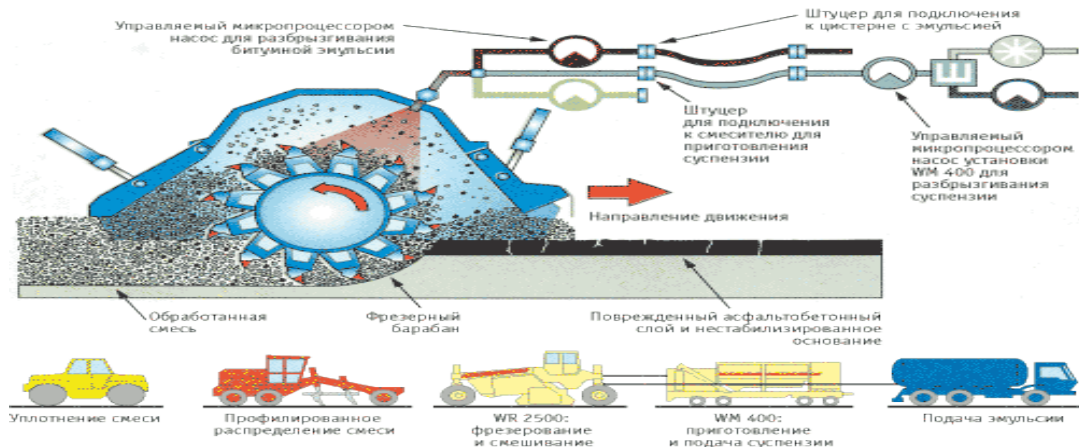


Рисунок 2 — Набор необходимых машин и схема подачи вяжущих материалов в рабочую камеру фрезерного барабана ресайклера WR 2500 фирмы Wirtgen

Расход эмульсии, как правило, не превышает 4–4,5% от массы укрепляемого материала, а добавка цемента – не более 1,5–2%. Цемент призван повысить прочностные свойства комплексно укрепляемого материала, а ограниченный его расход обусловлен стремлением избежать возможных трещин в слое этого материала.

Можно использовать вместо эмульсии, но в той же комбинации с цементом и с тем же его расходом, вспененный битум. Тем более, что этот вариант может оказаться даже качественнее и дешевле, так как стоимости эмульсии и битума для вспенивания практически одинаковы, а расход эмульсии несколько больше расхода вспененного битума из-за того, что доля самого битума в обоих случаях укрепления должна быть равной.

Но битума в эмульсии всего около 60%. В итоге получается стоимость битума в эмульсии примерно в 1,5 раза выше чистого битума.

На рисунке 3 в качестве примера приведена схема изношенной и дефектной дорожной одежды, предназначенной для ремонта. В предыдущие периоды эксплуатации она уже

ремонтровалась путем простой укладки сверху дополнительного слоя асфальтобетона толщиной 5 см. Очень похожий случай для республиканской дорожной действительности.

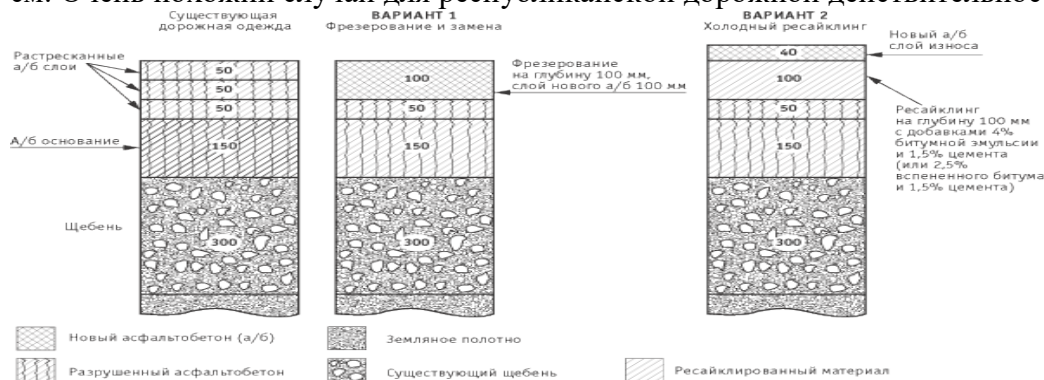


Рисунок 3 — Схема изношенной и дефектной дорожной одежды, предназначенной для ремонта

Показаны два варианта на этой же схеме, в том числе с помощью мелкого холодного ресайклинга:

- толщина слоя или глубина 10 см;

- для укрепления используется битумная эмульсия с цементом или вспененный битум с цементом, их расход приведен на схеме, который сравнивается с методом замещения 10 см изношенных верхних слоев новым таким же слоем из свежей смеси. Несущая способность и срок службы дорожной одежды в этих вариантах приняты одинаковыми и должны соответствовать заданию заказчика.

Итоговые результаты расчета затрат и стоимостей ремонта в рассматриваемых вариантах представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Итоговые результаты расчета затрат и стоимостей ремонта

Технологическая операция	Стоимость, руб/м ²	
	Вариант 1	Вариант 2
Удаление холодной фрезой старого асфальтобетонного покрытия с вывозом крошки на склад, слой 10 см (фрезерование и перевозка)	252	-
Холодный ресайклинг старых слоев асфальтобетонного покрытия на глубину 10 см с использованием 4% битумной эмульсии плюс 1,5% цемента или 2,5% вспененного битума с 1,5% цемента (сам материал, его доставка, укрепление, выравнивание, укатка)	-	336,7/294,7
Устройство из новой (свежей) смеси верхнего слоя асфальтобетонного покрытия (сам материал, его доставка, укладка, укатка) толщиной 4 см	-	336
Устройство из новой (свежей) смеси верхнего слоя асфальтобетонного покрытия (сам материал, его доставка, укладка, укатка) толщиной 10 см	840	-
Итого	1092	672,7/630,7

Примечание. Ставки и цены на материалы, их перевозку и работу машин приняты среднеевропейскими, переведенными в рубли по ориентировочному курсу 70 руб. за 1 USD, НДС в расчетах не учтен.

Из таблицы следует, что в данном конкретном примере метод холодного ресайклинга (вариант 2) заметно дешевле варианта 1, по крайней мере, не менее чем в 1,5 раза. Экономия средств на 1 м² может составить 440 руб. или примерно 3 млн. руб. на 1 км покрытия шириной 7 м. А это значит, что за одни и те же бюджетные деньги с помощью технологии

мелкого холодного ресайклинга можно отремонтировать республиканских дорог с подобными дефектами в 1,5 раза большей протяженности.

Таким образом, проектирование новых автомобильных дорог, реконструкция действующих и последующая их эксплуатация должны продолжаться с учетом экологических требований.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Канищев, А. Н. Диагностика автомобильных дорог и назначение ремонтных мероприятий: учебно-методическое пособие / А. Н. Канищев, О. В. Рябова, А. А. Быкова. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 108 с. — ISBN 978-5-4497-1107-6. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108363.html> (дата обращения: 24.12.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Шабуров, С. С. Безопасность функционирования автомобильных дорог : учебное пособие / С. С. Шабуров, А. В. Вишневецкий. — 2-е изд. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. — 236 с. — ISBN 978-5-9729-0800-4. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/124003.html> (дата обращения: 28.12.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Шуваев, А. Н. Применение укрепленных грунтов в дорожном строительстве: учебное пособие / А. Н. Шуваев, М. В. Панова. — Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2020. — 70 с. — ISBN 978-5-9961-1995-0. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115055.html> (дата обращения: 03.12.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4. Чуприна, Е. В. Охрана окружающей среды в строительстве: учебно-методическое пособие / Е. В. Чуприна, М. Н. Закирова. — Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 59 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/111638.html> (дата обращения: 24.12.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Проблемы техносферной и экологической безопасности в промышленности, строительстве и городском хозяйстве

Сборник материалов I Международной научной конференции

г. Макеевка, 16 февраля 2023 г.

Компьютерная верстка - Я.О. Белецкий