

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ
МИНИСТЕРСТВА ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ»

**ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ
И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.
СОЗДАНИЕ НОВЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

*Сборник материалов
VII Международной заочной научно-практической конференции,
посвященной Всемирному дню охраны окружающей среды*

5 июня 2020 года

Минск
УГЗ
2020

Организационный комитет конференции:

Камлюк Андрей Николаевич – заместитель начальника Университета гражданской защиты МЧС Беларуси по научной и инновационной деятельности, кандидат физико-математических наук, доцент;

Каван Степан – заместитель начальника МВД Южно-Чешского края Чешской Республики, доктор технических наук;

Сивенков Андрей Борисович – профессор, кафедра пожарной безопасности в строительстве Академии ГПС МЧС России, академик НАН ПБ, доктор технических наук, профессор;

Байков Валентин Иванович – главный научный сотрудник, лаборатория турбулентности ИТМО им. А. В. Лыкова НАН Беларуси, доктор технических наук, доцент;

Богданова Валентина Владимировна – заведующая лабораторией огнетушащих веществ НИИ физико-химических проблем БГУ, доктор химических наук, профессор;

Врублевский Александр Васильевич – заведующий кафедрой процессов горения и взрыва Университета гражданской защиты МЧС Беларуси, кандидат химических наук, доцент;

Гончаренко Игорь Андреевич – профессор, кафедра естественных наук Университета гражданской защиты МЧС Беларуси, доктор физико-математических наук, профессор;

Журов Марк Михайлович – доцент, кафедра процессов горения и взрыва Университета гражданской защиты МЧС Беларуси, кандидат технических наук;

Ильюшонок Александр Васильевич – заведующий кафедрой естественных наук Университета гражданской защиты МЧС Беларуси, кандидат физико-математических наук, доцент;

Котов Геннадий Викторович – доцент, кафедра процессов горения и взрыва Университета гражданской защиты МЧС Беларуси, кандидат химических наук, доцент;

Лешенюк Николай Степанович – профессор, кафедра естественных наук Университета гражданской защиты МЧС Беларуси, доктор физико-математических наук, профессор;

Рева Ольга Владимировна – доцент, кафедра процессов горения и взрыва Университета гражданской защиты МЧС Беларуси, кандидат химических наук, доцент;

Фролов Александр Васильевич – доцент, кафедра организации службы, надзора и правового обеспечения Университета гражданской защиты МЧС Беларуси, кандидат биологических наук, доцент;

Назарович Андрей Николаевич – ответственный секретарь.

Проблемы экологии и экологической безопасности. Создание новых полимерных материалов : сб. материалов VII международной заочной научно-практической конференции – Минск : УГЗ, 2020. – 356 с.
ISBN 978-985-590-097-0.

Тезисы публикуются в авторской редакции.

УДК 502/504+678
ББК 20.18

ISBN 978-985-590-097-0

© Государственное учреждение образования
«Университет гражданской защиты
Министерства по чрезвычайным ситуациям
Республики Беларусь», 2020

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ № 1 «ОБЩАЯ ЭКОЛОГИЯ. ОХРАНА ПРИРОДЫ»

<i>Dan Olena L.</i> Ammonia in water: sources and the impact on the environment and human health	12
<i>Mikayilov A.M.</i> Grouping of kur depression landscapes by degree of desertification	14
<i>Nguyen Van Phong, Nguyen Tuan Anh.</i> Environmental security in Vietnam and issues for the firefighting and rescue police force	16
<i>Palvuaniazova D.A., Saburov H.M., Nuruzova Z.A.</i> The Aral sea degradation and description of actions on their elimination	19
<i>Panjiev U.R., Kholboev B.M., Yusupov I.N.</i> Ecoprotection oil and gas branch the requirement of time	22
<i>Абдукадиров Ф.Б., Мухамедгалиев Б.А.</i> Пути снижения загрязнения атмосферного воздуха ядовитыми продуктами горения древесины	24
<i>Алекситович Д.Н.</i> Зеленые города: общемировая тенденция и место в ней Республики Беларусь	27
<i>Аюпова М.Б., Арифжанова М.А., Усманова Г.А.</i> Новые флокулянты для очистки сточных вод нефтегазовой промышленности	29
<i>Воробьев Е.В., Назарянц А.А., Куликова О.А.</i> Проблемы мониторинга трансграничных водоемов на примере рек Миус и Северский Донец	32
<i>Дробыш Ю.И.</i> Правовое регулирование охраны окружающей среды при обращении с отходами	34
<i>Жуманова С.Г., Худойназарова Ю.Ж., Сатторов З.М.</i> Некоторые аспекты формирования механизма природопользования в период рыночной экономики	36
<i>Ильина В.Н.</i> Популяционная структура <i>Liparis Loeselii</i> (L.) Rich. в изолированном местообитании (Самарская область, Россия)	39
<i>Ильина Н.С., Ильина В.Н.</i> Состояние памятника природы регионального значения Самарской области «Васильевские острова» (Россия)	41
<i>Ковалевич З.С.</i> Формирование экологической культуры в процессе обучения в гуманитарном вузе	44
<i>Кожич Д.Т., Слонская С.В.</i> Экологизация образовательного процесса при подготовке инженеров-аграриев в Белорусском государственном аграрном техническом университете	46
<i>Конорев Д.В.</i> Экологические последствия загрязнения воздуха при пожарах в жилых зданиях	48
<i>Маслова Т.С.</i> Оценка антропогенного воздействия на изменение климата	50
<i>Морозова Н.Н.</i> Влияние экологии на процессы воспроизводства человека	53
<i>Палвуаниязова Д.А., Есимбетов А.Т., Мухамедгалиев Б.А.</i> Отрицательное влияние Аральского кризиса на генофонд региона	56
<i>Палвуаниязова Д.А., Мухамедгалиев Б.А.</i> Полимерные композиционных материалы на основе отходов для закрепления песков Приаралья	58

<i>Сабуров Х.М., Касимов И.И.</i> Разработка полимерных реагентов для закрепления почв и песков	61
<i>Соболева О.А.</i> Исследование эколого-химического состояния родников Брянского района (Брянская область, Нечерноземье РФ)	64
<i>Ткачук Н.В., Зелена Л.Б., Мазур П.Д., Кихтенко В.В.</i> Исследование антагонистических свойств <i>Bacillus Velezensis</i> по отношению к сульфатвосстанавливающим бактериям	66
<i>Турабджанов С.М., Понамарёва Т.В. Каюмова И.К., Рахимова Л.С.</i> Исследование химического состава поверхностных вод	68
<i>Усова Е.Я., Воробьев Е.В.</i> Исследование многолетней динамики содержания сульфатов в Пролетарском водохранилище	69
<i>Эшмухамедов М.А., Кавкатбеков М.М., Усманова Р.М., Абдувалиев А.А., Понамарёва Т.В.</i> Альтернативные источники получения углеводородных топлив в мире и Узбекистане	71
<i>Юсупов И.Н., Панжиев У.Р., Холбоев Б.М., Мухамедгалиев Б.А.</i> Роль ионного обмена в охране окружающей среды	74
<i>Юсупов И.Н., Панжиев У.Р., Холбоев Б.М.</i> Эффективный способ утилизации отходов топлив железнодорожного транспорта	76

СЕКЦИЯ № 2 «ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ»

<i>Bigun S.M., Ryabchenko K.V., Kondratenko O.M.</i> Determination of carbon dioxide emissions with exhaust gas flow of diesel engine	80
<i>Botsmanovska O.S., Kapinos E.V., Kondratenko O.M.</i> Determination of water vapor emissions with exhaust gas flow of diesel engine	81
<i>Burmenko O.A., Kondratenko O.M.</i> Improved classification of environmental protection technologies from pollutant emissions from exhaust gases of internal combustion engines	82
<i>Dao Anh Tuan.</i> Fighting agricultural chemicals fire in Vietnam	84
<i>Kondratenko O.M., Kovalenko S.A.</i> Technical and economic indicators of 2Ch10.5/12 diesel engine that operates on the esc standardized steady test cycle	86
<i>Kondratenko O.M., Derkach Yu.F.</i> Technical and economic indicators of electric generator with 2ch10.5/12 diesel engine	87
<i>Luong Khac Vong, Ngo Van Anh.</i> Study on establishing a post-fire enviromental treatment process	88
<i>Nguyen Tuan Anh, Mai Danh Giang, Pham Huy Toan.</i> Firefighting calcium carbide (CaC ₂) fires in Vietnam	90
<i>Алексеева А.А.</i> Изучение влияния размера фракций дубового листового опада на эффективность удаления пленки нефти с поверхности воды	93
<i>Волкова К.М.</i> Повышение экологической безопасности на нефтеперерабатывающих заводах с помощью интегрированной системы обнаружения и мониторинга пожара	95
<i>Гулямова Г.М., Мусаев М.Н.</i> Проблемы утилизации шламовых отходов нефтегазовой отрасли	98

<i>Джурсаев О.А., Одилжонов У.К., Шарифова Н.З., Шамансуров С.С.</i>	
Особенности управления экологическими чрезвычайными ситуациями техногенного характера в Республике Узбекистан	101
<i>Колищак А.С., Кондратенко А.Н.</i>	
Анализ источников негативного влияния мест централизованного хранения нефтепродуктов на экологическое состояние атмосферы г. Харькова	103
<i>Котов Г.В.</i>	
Прогнозирование параметров зоны заражения в условиях применения водяных завес	106
<i>Кулакова Е.С., Сафаров А.М.</i>	
Антропогенные факторы, влияющие на химический состав воды р. Белой в г. Стерлитамаке	108
<i>Ленартович Л.А., Прокопчук Н.Р., Касперович О.М., Даниленко А.С.</i>	
Экологические аспекты создания полимерных композиционных материалов	110
<i>Лобойченко В.М.</i>	
Идентификация опасностей в рамках математической модели инженерно-технического метода комплексной оценки и контроля техногенного загрязнения окружающей среды	112
<i>Ляхович В.А., Булавка Ю.А.</i>	
Способ получения противосмерзающего средства для пылеподавления при перевозке сыпучих углеродсодержащих материалов	113
<i>Макаров Д.В., Кантор Е.А., Вострова Р.Н.</i>	
Оценка стабильности значений перманганатной окисляемости подземных вод юго-восточного региона Беларуси	116
<i>Малашенко С.М., Навроцкий О.Д.</i>	
Экологическая и пожарная безопасность объектов хранения, транспортировки и переработки нефти и нефтепродуктов	119
<i>Мусаев А.Н., Сафаев М.М.</i>	
Переработка отработанных автомобильных шин различного масштаба комплексно компаундными методами	120
<i>Назирова З.Ш., Понамарева Т.В., Аметова Д.Р., Рахимова Л.С.</i>	
Перспективное использование сульфокатионита (СКДФ) в процессе водоподготовки	123
<i>Ниязова М.С.</i>	
Охрана окружающей среды в обувном производстве	124
<i>Оцалюк Е.С., Кондратенко А.Н.</i>	
Характеристика влияния установок комплексной подготовки газа на окружающую среду на примере УКПГ Новоселовский ГKM ПЦДНГK Днепропетровской области	127
<i>Пономаренко Е.О., Кондратенко А.Н.</i>	
Технология защиты окружающей среды с применением термической нейтрализации горючих отходов производственного предприятия и утилизации теплоты дымовых газов	128
<i>Рахматуллаев Ф.Н., Абдуллаев У.Ш., Турабджанов С.М., Понамарева Т.В.</i>	
Экологическая и экономическая перспектива перехода к переработки твердых бытовых отходов во вторичное сырье	129
<i>Рахматуллаев Ф.Н., Турабджанов С.М., Арипов А.А., Рахимова Л.С.</i>	
Поэтапный переход от захоронения твердых бытовых отходов к современным методам их переработки	131
<i>Рустамов У.И., Саттаров З.М.</i>	
Экобезопасность применения древесно-стружечных плит	132

<i>Сафаев У.А., Ходжаев Ш.Ф.</i> Разработка изоляционных композиций для обводненных нефтяных скважин с целью улучшения экологического состояния нефтедобывающих регионов	135
<i>Седых Е.В., Колосков В.Ю.</i> Анализ влияния полигонов твердых бытовых отходов на экологическое состояния г. Вознесенск Николаевской обл.	137
<i>Тимошков В.Ф.</i> Особенности заблаговременной локализации торфяных пожаров	139
<i>Фролов А.В.</i> Противодействие риску биолого-социальной чрезвычайной ситуаций в случае угрозы эпидемии вирусного заболевания	141
<i>Ходжаева С.И., Мусаев М.Н.</i> Экологическая безопасность нефтегазовой отрасли и здоровье население	143
<i>Шамансуров С.С.</i> Применение и эффективность сорбента при очистки и утилизации нефтесодержащего отхода предприятий железнодорожного транспорта	145
<i>Шибeka Л.А., Протас М.В.</i> Использование древесных отходов предприятий лесопромышленного комплекса в процессах очистки сточных вод	148
<i>Юсупов И.Н., Мухамедгалиев Б.А.</i> Фосфорсодержащий ионит для очистки сточных вод горно-металлургической промышленности	150

СЕКЦИЯ № 3 «РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

<i>Агеева Т.Н.</i> Радионуклиды в пищевой продукции леса и ее влияние на дозы внутреннего облучения	154
<i>Вальчук Э.Э., Терехович Т.И., Максимович М.М., Отцецкая Н.В.</i> Своевременные организационные меры по йодной профилактике – элемент радиационной защиты	156
<i>Панасюгин А.С., Цыганов А.Р., Машерова Н.П., Григорьев С.В.</i> Сорбционные свойства интеркалированных ферроцианидов кобальта	158
<i>Свидерский Н.Г., Онищенко С.А.</i> Анализ чрезвычайных ситуаций, вызванных переработкой металлолома, содержащего радиоактивные вещества	161

СЕКЦИЯ № 4 «РАЗРАБОТКА СПОСОБОВ И СРЕДСТВ ОГНЕЗАЩИТЫ МАТЕРИАЛОВ РАЗЛИЧНОЙ ПРИРОДЫ»

<i>Yusupov U.T., Kasimov I.I.</i> A new methods of a obtaining fire proof monolithic flooring	164
<i>Богданова В.В., Кобец О.И., Шукело З.В.</i> Пути увеличения огнезащитной эффективности составов для полиэфирных тканых материалов	166
<i>Жалилов А.Т., Сиддиков И.И.</i> Снижение пожарной опасности деревянных материалов способом глубокой пропитки огнебиозащитным составом АДЖ-2	169

<i>Жуманова С.Г., Мухамедгалиев Б.А.</i> Огнестойкие сополимеры на основе тройной сополимеризации мономерной четвертичной фосфониевой соли с акрилонитрилом и дивинилбензолом	171
<i>Калач А.В., Калач Е.В., Бervenova О.В.</i> Аспекты управления огнестойкостью строительных конструкций	174
<i>Наконечный С.Н., Порядочнова К.А., Трунтов Д.А.</i> Изучение процессов воспламенения и самовоспламенения некоторых пород древесины	176
<i>Порядочнова К.А., Наконечный С.Н., Трунтов Д.А.</i> Изучение влияния компонентов огнезащитного состава на параметры процесса воспламенения древесины	178
<i>Рева О.В., Богданова В.В.</i> Разработка нетоксичных замедлителей горения для целлюлозных тканей	180
<i>Рустамов У.И., Мухамедгалиев Б.А.</i> Влияние надмолекулярной и морфологической структур целлюлозы на ее огнезащитные характеристики	183
<i>Хидоятова Н., Худойназарова Ю.Ж.</i> Огнестойкий полимер на основе аллилтрифенилфосфонийхлорида	186
<i>Холов Ш.Ш., Джуроев С.М., Тожибоев Б.Х., Курбанбаев Ш.Э.</i> Новые составы связующих для получения огнетеплозащитных лакокрасочных материалов	188

СЕКЦИЯ № 5 «ЗАМЕДЛИТЕЛИ ГОРЕНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ: СИНТЕЗ И МЕХАНИЗМ ДЕЙСТВИЯ»

<i>Khidoyatova N., Kasimov I.U.</i> Some additives to increase fire resistance of building constructions	191
<i>Абдукадиров Ф.Б., Касимов И.У.</i> Горение огнезащищенных древесных материалов, модифицированных полимерными антипиренами	194
<i>Аль-Хамзави А., Буравов Б.А., Бочкарёв Е.С. Тужиков О.О.</i> Синтез полимеризационноспособных фосфорсодержащих антипиренов для полимерной промышленности	196
<i>Криваль Д.В., Рева О.В.</i> Механизм огнезащитного действия комплексных фосфатов аммония, применяемых для огнезащиты полиамида-6	198
<i>Назаров Ф.А., Самигов Н.А., Нуркулов Ф.Н.</i> Исследование эффективности огнебиозащитных состав на основе фосфор-, азот- и серосодержащих олигомерного антипиренов	200
<i>Назарович А.Н., Рева О.В.</i> Механизм огнезащитного действия неорганических антипиренов, хемосорбированных на поверхности полиэфирных волокон	202
<i>Нарзуллаев А.Х., Ахмаджанов И.А., Бекназаров Х.С.</i> Получение антикоррозийных сопутствующих соединений на основе вторичных органических соединений и изучить их структуру	205
<i>Нуркулов Э.Н., Сиддиков И.И., Бекназаров Х.С.</i> Синтез и исследование огнезащитных вспучивающихся покрытий	207

<i>Касперович О.М., Петрушеня А.Ф., Ленартович Л.А., Пономарева Е.С.</i>	
Оценка компатибилизирующего действия термоэластопластов в полимерных смесях	209
<i>Халиков Р.В.</i>	
Особенности ингибирования газофазных процессов горения	211
<i>Холбоева А.И., Тураев Х.Т., Сиддиков И.И.</i>	
Исследование композиционных материалов на основе фосфор-, азот- и серосодержащих олигомерных антипиренов	213
<i>Эркаев А.М., Сиддиков И.И.</i>	
Синтез и свойства на основе металлосоодержащих эпоксидного смола	215

СЕКЦИЯ № 6 «МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ И ОЦЕНКИ ПОЖАРОБЕЗОПАСНОСТИ ОГНЕЗАЩИЩЕННЫХ ТВЕРДЫХ ГОРЮЧИХ МАТЕРИАЛОВ»

<i>Буренков В.А., Наконечный С.Н.</i>	
Исследование процесса дымообразования образцов древесины	217
<i>Наконечный С.Н., Трунцов Д.А., Порядочнова К.А.</i>	
Использование контрольных карт Шухарта в оценке стабильности исследования процесса воспламенения древесины	219
<i>Раупов А.Р., Сиддиков И.И., Нуркулов Ф.Н.</i>	
Исследование кислородного индекса целлюлозных текстильных материалов, обработанных фосфор-, азот и металлосоодержащих олигомерного антипиренов	221

СЕКЦИЯ № 7 «ПЕРВЫЙ ШАГ В НАУКУ»

<i>Yusupov I.N., Panjiev U.R., Mukhamedgaliev B.A.</i>	
Synthesis and characterization of new ionits for decision of the problems peelings sewage	224
<i>Атаджанов И.Р., Пятаева Д.С., Ильина В.Н.</i>	
Экологическое состояние малых рек юго-востока Европейской части России (на примере реки Падовки, Самарская область)	227
<i>Батина Д.А., Кольцова Е.В., Кузьмина А.С., Чернышова И.Е., Ильина В.Н.</i>	
К экологическому состоянию дубрав в Самарской области (РФ)	229
<i>Безрядин Б.Э., Онищенко С.А.</i>	
Пожароопасность соединений металлов	232
<i>Бондарь П.О., Серикова Е.Н.</i>	
Обеспечение экологической безопасности Харьковского отделения ПАО «Сан ИнБев» Украина	235
<i>Быковский Н.А., Кантор Е.А., Пучкова Л.Н., Фанакова Н.Н.</i>	
Сточные воды производства окисно рутений титановых анодов – сырье для производства TiO_2 , NaOH и HCl	237
<i>Вартамян Д.О., Ильина В.Н.</i>	
Воздействие пирогенного фактора на сосновые леса как негативный фактор повышения уровня углерода в атмосфере (на примере Самарской области, РФ)	239
<i>Власенко Н.В., Ильина В.Н.</i>	
Экологическое состояние природного объекта «гора Верблюды» (Жигули, Самарская Лука)	242
<i>Гончаров А.В., Онищенко С.А.</i>	
Огнегасящий полимерный композиционный материал	244

<i>Глухоторенко В.В., Подболотов К.Б., Лукьянов А.С.</i> Разработка металлокерамического покрытия для лицевого щитка шлема пожарного уменьшающее тепловую нагрузку	247
<i>Горбуля М.С., Колосков В.Ю.</i> Технологии защиты окружающей среды при производстве гипохлорита натрия	249
<i>Грачёв М.Н., Лукьянов А.С., Емельянов В.К.</i> К вопросу о необходимости усовершенствования конструкции боевой одежды пожарных-спасателей	251
<i>Гудовіч В.Р., Фралоў А.В.</i> Мэтазгоднасць уніфікацыі экалагічнага азначэння і экалагічнай маркіроўкі прадуктаў	253
<i>Гурэу П.А., Онищенко С.А.</i> Исследование нового огнегасящего вещества	255
<i>Жаргалсайхан Х.Э., Горячева Н.Г.</i> Медико-биологическая и экологическая защищенность населения Монголии	258
<i>Зайниддинов В.В., Мусаев М.Н.</i> Решение проблемы использования шламовых отходов машиностроительной промышленности	260
<i>Знакова А.Е., Ильина В.Н.</i> К лихеноиндикационным исследованиям состояния окружающей среды на территории г. Самара (Россия)	263
<i>Иванов С.М., Горячева Н.Г., Золотухин А.В.</i> Совершенствование мероприятий в очаге зооантропонозного инфекционного заболевания	265
<i>Иванова А.А., Митрошенкова А.Е.</i> Эколого-биологические критерии при рекультивации полигона ТБО «Центральный» (п.г.т. Новосемейкино, Самарская область)	267
<i>Катруша И.А., Онищенко С.А.</i> Особенности горения и тушения металлов	270
<i>Ковалева А.А., Залыгина О.С.</i> Совершенствование водоотведения процесса химического никелирования	273
<i>Кожар Я.А., Германович Т.М.</i> Климатические изменения – глобальная экологическая проблема	275
<i>Кольцова Е.В., Малахова Л.А., Власенко Н.В., Ильина В.Н.</i> Перспективы охраны лесных памятников природы регионального значения Самарской области (РФ) в свете нового лесного плана на 2019-2028 гг.	277
<i>Кудакова Е.А., Митрошенкова А.Е.</i> Экологическое состояние почвенного покрова агрофитоценозов в районе АО «Куйбышевского нефтеперерабатывающего завода» (Самарская область)	280
<i>Кудласевич К.Ф., Беляев Д.А.</i> Авиационный транспорт и экология	282
<i>Кузнецова М.В., Германович Т.М.</i> Реализация стратегии устойчивого развития энергетики Республики Беларусь на примере развития возобновляемых источников энергии	284
<i>Лепетюх А.Я., Онищенко С.А.</i> Огнестойкость строительных конструкций и методы ее повышения	286
<i>Мавлянова М.Э., Абдурахимов А.А.</i> Полимерный модификатор из отходов для вяжущих материалов	289
<i>Максимовцов Д.И., Чайковская Ю.В.</i> Актуализация парадигмы коэволюции человека и природы и пути разрешения экологического кризиса в рамках данной концепции	291
<i>Матрошило В.П., Лазута И.А., Шерстнева К.Р., Самсоник А.Р.</i> Проблемы экологической безопасности	294

<i>Матрошило В.П., Лазута И.А., Шерстнева К.Р., Демьянов В.В.</i>	
Экологическое состояние источников воды	296
<i>Муродов Б.З., Саттаров З.М.</i>	
Глобальные экологические проблемы биосферы и возможные пути их решения	297
<i>Павличнич Д.С., Гараев Ю.В., Врублевская Г.В.</i>	
Мониторинг радиационной обстановки на пожарах в городе Наровля Гомельской области	300
<i>Палвуаниязова Д.А., Мухамедгалиев Б.А.</i>	
Новый полимерный стабилизатор на основе отходов	301
<i>Пасько Д.А., Онищенко С.А.</i>	
Строительные материалы для пассивной пожарной защиты	304
<i>Попко Е.Р., Фролов А.В.</i>	
Практика нравственно-экологического воспитания кадетов Минского областного кадетского училища	307
<i>Пурель Д.А., Онищенко С.А.</i>	
Огнезащита строительных конструкций	309
<i>Раббонаева В.И., Митрошенкова А.Е.</i>	
Эколого-биологические особенности представителей класса Настоящие папоротники (Polypodiopsida) при интродукции в условиях в оранжереи ботанического сада Самарского университета	311
<i>Радьков Н.И., Шамукова Н.В.</i>	
Лесные пожары как дестабилизирующий экологический фактор	314
<i>Райкова А.А., Германович Т.М.</i>	
Эколого-экономическая роль лесных ресурсов Республики Беларусь	316
<i>Рахимбабаева М.Ш., Камалова Д.М., Исламова З.К.</i>	
Инновационные методы вовлечения отходов в процесс промышленного производства	318
<i>Рогов С.А., Ильина В.Н.</i>	
Памятники природы регионального значения как основа экологического каркаса Самарской области (Россия)	321
<i>Родак В.Я., Лукьянов А.С.</i>	
Тушение пожаров в закрытых помещениях	324
<i>Сабуров Х.М., Нурузова З.А.</i>	
Применение биореагентов на основе отходов для закрепления песков Приаралья	327
<i>Сабуров Х.М., Палвуаниязова Д.А., Мухамедгалиев Б.А.</i>	
Полимерный закрепитель почвогрунтов и песков на основе лигносульфоната	329
<i>Сандригайло Ю.П., Зайчук Г.И.</i>	
Правовые проблемы определения понятия охота в Республике Беларусь и Российской Федерации	332
<i>Середа В.В., Литвинчук С.В., Зайчук Г.И.</i>	
Общепризнанные принципы международного права как источники экологического права Республики Беларусь	335
<i>Стома Н.В., Германович Т.М.</i>	
Возобновляемая энергетика – основа «зеленой» экономики	337
<i>Строк К.М., Германович Т.М.</i>	
Лесные пожары: причины возникновения и меры противопожарной безопасности	339
<i>Сулейко Т.Л., Семенова Е.И., Бублиенко Н.А.</i>	
Вторичные ресурсы молочной промышленности: пути использования	342
<i>Третьякова И.А., Митрошенкова А.Е.</i>	
Анализ сорной флоры агроэкосистем самарской области	344
<i>Тухтаров А.А., Горячева Н.Г.</i>	
Экология Киргизии и защищенность сотрудников МЧС	346

<i>Цюрисов Д.Н., Колосков В.Ю.</i> Разработка мобильной системы очистки фильтрата полигона твердых бытовых отходов	348
<i>Юсупов И.Н., Турдиев Ж., Мухамедгалиев Б.А.</i> Оптимизация свойств ионитов для очистки сточных вод нефтегазовой отрасли методом МАТЛАБ	350
<i>Якуничкина Е.В., Митрошенкова А.Е.</i> Влияние полигона ТБО «Тимофеевский» на флору прилегающей территории (Ставропольский район, Самарская область)	353

Секция 1

ОБЩАЯ ЭКОЛОГИЯ. ОХРАНА ПРИРОДЫ

AMMONIA IN WATER: SOURCES AND THE IMPACT ON THE ENVIRONMENT AND HUMAN HEALTH

Dan Olena L.

The John Paul II Catholic University of Lublin

Nitrogen compounds enter the treatment plant primarily in the form of [1]: ammonium nitrogen NH_4^+ , nitrate nitrogen NO_3^- , nitrite nitrogen NO_2^- , nitrogen bound in organic compounds. Ammonium nitrogen is found in wastewater in the bound and gaseous form [2].

The primary sources of environmental pollution by nitrogen compounds are agriculture, storm water as well as household and industrial waste water. Ferrous metallurgy refers to those industries which impact on the environment is significant due to the large amount of solid wastes generated. For example, water consumption for metallurgical industry is about 1535 million m^3 per year. The amount of generated waste waters is about 1292 million m^3 per year that is 84% of water consumption [3].

A variety of metallurgical processes, technologies and raw materials leads to the complexity of slag processing, which leads to an increase of landfills and contamination of nearby water bodies predominantly with sulfur and nitrogen compounds [4]. Pollution of infiltration water with ammonia is observed due to the contact of precipitations and processing water with slag. Ammonia concentration in the infiltrate is about 200 mg/l, while maximum permissible concentration of ammonia nitrogen in waste water is 2 mg/l according to Ukrainian legislation [5]. For comparison, according to Polish legislation maximum permissible concentration of ammonia is from 10 to 20 mg N_{NH_4} /l depending on the waste water source and purification method [6].

Pollutants enter water bodies and then affect the acidity of the precipitations. Nitrogen oxides are second only to sulfur dioxide in terms of their contribution to the increase in precipitation acidity.

Ammonia and nitrogen oxides belong to highly hazardous chemical [7]. Ammonia concentration in natural waters is 0–0.2 mg/l, in industrial wastewater is about 1.0 mg/l, in domestic wastewater 1.9–7.1 mg/l, in areas where ammonia is used as fertilizer 13 mg/l [8].

The smell of ammonia in the water is felt at a concentration of 0.037 mg/l, its taste – at 5–10 mg/l [8].

The presence of nitrogen compounds in water causes the massive development of plankton, algae in water, the appearance of tastes and odors of water, disturbs the oxygen regime and normal life of hydrobionts, creates additional difficulties in purifying water used for drinking and industrial purposes. The presence of such compounds in the recycling water leads to fouling of pipelines and equipment. The presence of ammonia in water bodies has a strong toxic effect on fish. The presence of nitrites in drinking water causes cancer, and nitrates causes children methemoglobinemia [9].

The summary Table is based on the data [9–11] and shows effect of ammonia, which is contained in water, on environmental elements.

Table – Impact of ammonia compounds on the environment [9–11]

Subject	Degree of damage		
	Toxic effect	Acute poisoning	Chronic poisoning
Plants	The single MPC affecting photosynthesis is 0.1 mg/l	–	–
Hydrobionts	A concentration of 1 mg/l reduces the ability of fish to bind oxygen	Fish – arousal, convulsions; rushes in the water, jumps to the surface, takes the dorsal position	Dies with gills and mouth wide open; the trunk and gills are covered with abundant mucus
Animals	Excitation of the central nervous system (about 350 mg/l)	Predominantly lethal	Lag in weight gain, changes in enzyme activity in the liver
Human	Olfactory threshold 0.50–0.55 mg/l	At concentrations of 40–80 mg/l is sharp eye irritation, headache; 1200 mg/l is cough, pulmonary edema; 1500–1700 mg/l is death	2–5 mg/l is lymphocytosis, monocytosis, adrenalin in blood increases; 20 mg/l is vegetative disorders, changes in the roots of the lungs and parietal pleura

Thus, the negative impact of ammonia on the environment and human health in the composition of industrial waste water requires the development of measures to protect the environment.

REFERENCES

1. Нормирование концентрации азотсодержащих соединений при приеме сточных вод в городскую канализацию. / В.А. Юрченко, И.В. Коринько // Коммунальное хозяйство городов. – 2010. – № 93. – С. 58–62.
2. Nitrogen in aquatic ecosystems. / N.N. Rabalais // AMBIO: A Journal of the Human Environment. – 2002. – Volume 31 (2). – P. 102–112.
3. Approaches to Handling Environmental Problems in the Mining and Metallurgical Regions. / W.L. Filho, I. Butorina. – Springer Science & Business Media. – 2003. – 296 p.
4. Steelmaking and industrial ecology – is steel a green material? / J. Szekely // ISIJ international. – Volume 36 (1). – 1996. – p. 121–132.

5. Кабінет Міністрів України: Постанова від 29 лютого 1996 р. № 269 про затвердження Правил охорони внутрішніх морських вод і територіального моря від забруднення та засмічення.
6. Dz. U. Rzeczypospolitej Polskiej. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego.
7. OSHA: List of Highly Hazardous Chemicals, Toxics and Reactives.
8. Вредные химические вещества. Неорганические соединения элементов V-VIII групп: справочник / В.А. Филов. – Л.: Химия. – 1989. – 592 с.
9. Исследование процесса десорбции аммиака из сточных вод в аппарате с вакуум-импульсным режимом / А.Ю. Масикевич [и др.] // Интегрированные технологии и энергосбережение. – 2005. – № 1. – С. 53–61.
10. An ecological risk assessment of ammonia in the aquatic environment. / M. Constable [et al.] // Human and Ecological Risk Assessment. – Volume 9 (2). – 2003. – P. 527–548.
11. Ecological and toxicological effects of inorganic nitrogen pollution in aquatic ecosystems: a global assessment. / J.A. Camargo, A. Alonso // Environment international. – 2006. – Volume 32 (6). – p. 831–849.

GROUPING OF KUR DEPRESSION LANDSCAPES BY DEGREE OF DESERTIFICATION

Mikayilov A.M.

Baku State University

For the first time in Azerbaijan, the classification of landscapes according to the degree of desertification in the Nakhchivan Autonomous Republic [3], was carried out on the north eastern slope of the Lesser Caucasus and adjacent territories [1], the Mughan-Salyan plain [4] and the eastern coast of Azerbaijan [2].

Classification of landscapes according to the degree of desertification is a complex process, primarily depending on the geological-geomorphological, climatic, soil-vegetation characteristics of the study area, the direction of desertification development and the manifestation of the factors that cause it.

The territory of the Kur basin, which we have studied, is the largest natural region of our republic and covers wide depressed plains, smooth, foothills slopes and low mountains which located below sea level. The area are consist of 52.3% of semi-desert, 18,9% dry-steppe and step, 10,4% arid sparse forests and bushes, 18,4% intrazonal landscapes. At present, these landscapes have been replaced mainly by agro-irrigation, winter pastures, hayfields and seliteb complexes.

The relief of different elevations in the study area, characteristics of the impact of natural and anthropogenic factors on the landscape, which cause desertification in

climatic conditions they characterized by diversity for different areas. Here, when grouping landscapes according to the degree of desertification, the main criteria for the total area are: 1) The degree of mineralization of groundwater and the depth of settlement; 2) Degree of surface cover deterioration; 3) sanitization and pollution of soils; 4) Degree of vegetation cover of the surface; 5) The intensity and direction of anthropogenic activity – are taken into account

Desertification maps were created in 1: 100000 scale on geographic region and 1: 500000 scale on whole area with ArcGIS software by using modern space images, large-scale topographic maps, and data from 17 selected observation sites in different desertification landscapes.

The landscapes of the studied area according to the degree of desertification are organized by: 1) Conditionally non-desertified; 2) Weakly deserted; 3) Moderately deserted; 4) Severe deserted parts and in order to more accurately determine the degree of desertification, the total area is divided into Shirvan, South-Eastern Shirvan, Mugan-Salyan, Mil, Karabakh, the south-eastern foothills of the Lesser Caucasus, Ganja-Gazakh, Ganikh-Ayrichay plains, Jeyranchol and Acinohur lowlands geographical regions. Their desertification rates are illustrated in the table below.

Regions	Area of desertification rate by regions (in%)				
	Conditionally non-desert	Exposed to general desertification	Weakly deserted	Moderately deserted	Acute desertification
Shirvan plain	74,6	25,4	4,2	5,9	15,3
Karabakh plain	86,9	13,1	1,4	9,8	1,9
Mile plain	51,1	48,9	0,6	29,8	18,5
Mugan-Salyan plain	54,4	45,6	4,4	23,8	17,4
South-Eastern Shirvan plain	32,2	67,8	24,7	21,9	21,2
Southeastern slope of the Lesser Caucasus	26,4	73,6	12	21,2	40,4
Ganja-Gazakh plain	64,5	35,5	4,6	20,7	10,2
Jeyranchol lowland	12,8	87,2	18,2	22,9	46,1
Acinohur foothills	22,5	77,5	35,5	1,9	40,1
Ganikh-Ayrichay plain	93,7	6,3	4,3	1,2	0,8
Total on the Kura basin he %	<u>2265334</u> 56,1	<u>1771310</u> 43,9	<u>365059,6</u> 9,1	<u>622883,4</u> 15,4	<u>783367</u> 19,4

Analysis of the map of landscapes in the study area according to the degree of desertification shows that 56,1% of the landscape complexes in the total area (4036644 hectare) don't incur to conditional desertification. The total area of desertification complexes of different degrees was 43,9%, of which 9,1% were exposed to mild desertification, 15,4% to moderate desertification and 19,4% to severe desertification.

The total area of desertified landscapes in the study area (43,9%) is equal to 20,5% of the total area of the country. In general, 49,8% of semi-desert landscapes, 22,8% of dry-steppe and steppe landscapes, 11,7% of arid sparse forests and shrubs, 15,9% of intrazonal landscapes have been incured to varying degrees of desertification.

Depending on the degree of influence of desertification factors and the assimilation feature of landscapes, sometimes all categories of desertification rates are observed within a landscape type in the study area.

Analysis of the geographical distribution of desertification hotspots shows that their development is mainly due to more active development of natural exodynamic processes, including anthropogenic impacts in the foothills and lowlands, while in the plains it is related with anthropogenic factors, mainly soil salinization, surface degradation, pollution and winter pasture degradation.

REFERENCES

1. Аскерова Г.Г. Исследование фитогеографических особенностей опустынивания ландшафтов (на примере северо-восточного склона Малого Кавказа и Джейранчельского низкогорья) Автореф. дисс. ... канд. геог. наук. Баку: 1999. - 30 с.
2. Будагов Б. А, Мамедов Р.М., Исмадова Х. Р, Микаилов А. А. Динамика процессов опустынивания в восточной части Азербайджанской Республики // Известия Академии Наук Азербайджана. Серия Наук о Земле, 2002, №2, 7-16 с.
3. Кулиева С. Ю. Особенности опустынивания аридных геокомплексов Нахичеванской Автономной Республики и меры по борьбе с ними. Автореф. дисс. ... канд. геог. наук. Баку: 1992. - 24 с.
4. Garibov Y.A, Dashdiyev R.H, Yunusov M.I and b. Desertification of modern landscapes of Kur-Araz lowland / ANAS acad. Report of the Institute of Geography named after H. A Aliyev. Baku, 1995.- 100 p.

ENVIRONMENTAL SECURITY IN VIETNAM AND ISSUES FOR THE FIREFIGHTING AND RESCUE POLICE FORCE

Nguyen Van Phong, Nguyen Tuan Anh

University of Fire Prevention and Fighting, Vietnam

Currently, the threat to Vietnam's environmental security comes from many sides, both inside and outside, due to both subjective and objective factors. These risks are also approached from different angles. However, the approach from the perspective related to the role of the Fire and Rescue Police force may indicate the following outstanding environmental security threats:

- Risk of fire, leakage, dispersion of toxic chemicals causing environmental pollution. Along with that is the risk of fire, explosion of chemicals and solvents dispersing hazardous substances, such as: P, Hg, Pb, S, HCN, CO, HCl. These

substances adversely affect the health of the people as well as the living environment in general, such as: causing irritation to humans, causing cancer or danger of causing cancer, causing genetic changes, being toxic to reproduction health, causing respiratory diseases, or persistent organic pollution, harmful to domestic water sources, etc. When a fire or explosion occurs, toxic chemicals can quickly spread, affecting the environment in a wide area, even many different provinces and cities, easily penetrating into the human body, and at the same time having ability to survive, difficult to decompose in the natural environment.

- The risk of large-scale forest fires causing ecological imbalance. Climate change, anomalous weather phenomena, global warming, record high temperatures, prolonged drought, along with human impact are the causes of the forest fire disaster in many countries in the world, including Vietnam. Large-scale fires create large amounts of CO₂, which reduces the ability to create O₂ and absorb CO₂ from the forests, thereby increasing climate change.

- Increasing risk of natural disasters, extreme and abnormal weather events, causing bad consequences for the environment security, causing landslide river, coastal, flash flood, landslide and floods incidents increased risk of disease outbreaks. This danger poses a rescue mission in case of collapse, pulling of houses, constructional works, equipment, machinery, trees and landslides of land and stone caused by flash floods, super storms.

- The risk of environmental pollution caused by violations of environmental law. Some enterprises intentionally discharge underground wastes into the environment without being treated; activities of exploiting natural resources and minerals using a lot of mercury chemicals and heavy metals polluting daily-life water without taking measures to restore the environment; Production activities in traditional craft villages still use outdated technology, discharging directly into ponds and fields, which has made the targets of BOD₅, COD, TSS, Fe, Pb higher than the permitted level. This toxic substance penetrates into groundwater, which is the cause of dangerous diseases for humans. The above incidents have caused complex security and order consequences, such as inciting people to march, protest, against civil service executors, disturb security and order.

- In addition, there are other risks that threaten environmental security such as: the risk of movement of pollution from outside into Vietnam (import of industrial scrap; relocation of factories, industries with potential high environmental pollution in Vietnam ...); scarcity of surface water resources due to the inappropriate exploitation and use of countries upstream of large rivers flowing into Vietnam; the risk of climate change causing sea level rise also leads to crisis of the area of residential land and agricultural land, leading to high-level migration; exhausting exploitation, failing to ensure the safety of mineral resources, thus destroying the natural environment and ecological environment.

From practice, it is the responsibility of both the political system and the entire population to solve environmental security. At present, a part of cadres, party's members and the masses have not been properly aware of environmental security and have not paid much attention to ensuring environmental security, not fully aware of threats to environment security in Vietnam. Along with that, the legal system on environmental protection is incomplete, leaving loopholes for domestic and foreign

objects to take advantage of. At the same time, we have not built a set of national criteria for environmental security assessment on a national as well as local level basis in Vietnam. The effectiveness and efficiency of state agencies in ensuring environmental security in some localities have not been really effective. In addition, due to objective impacts such as climate change or the need for economic development, it is also a factor that makes environmental protection difficult and creates threats to environment security in Vietnam.

The police force of fire prevention and rescue, facing the risks of environmental security mentioned above, in the coming time, it is necessary to perform well the following contents:

- Implementing well the propaganda and education, raising public awareness about environmental security and responsibility to protect environmental security, serving the country's sustainable development goal before the impact of climate change to all aspects of social life. The propaganda must make the masses understand the importance of environmental security with the cause of building and defending the nation. At the same time, it is necessary to thoroughly grasp the viewpoint of sustainable development in protecting national security, promoting economic growth, which must always be accompanied by environmental protection, environmental protection for economic development and national security solid protection.

- Improve the effectiveness of consultations with the Party, the State, the Party committees and the local authorities to formulate and implement schemes, plans and policies linking socio-economic development with environmental sustainable development, ensure safety on fire prevention. This contributes to the good work of fire prevention and rescue as well as to ensure environmental security in the future.

- Strengthen the state management of fire prevention and rescue, regularly inspect, detect and require production and business establishments, enterprises, factories and workshops to strictly abide by the regulations on fire safety and rescue. Develop and regularly rehearse complex plans for handling situations in fire safety and rescue. Through the rehearsals to learn from experience, supplement and complete plans and processes to handle complicated situations in fire prevention and rescue.

- Increase the investment in the procurement of modern technical equipment and facilities in service of fire prevention and rescue. In particular, attention should be paid to equipping vehicles and equipment for safety protection for officials and soldiers directly engaged in the works of fire fighting, rescue and response to natural disasters.

- Strengthen international cooperation with countries around the world on training forces, equipping vehicles and accessing high-tech solutions in the field of fire prevention and fighting and rescue. Coordinate with other forces to actively participate in the Global Climate Change Target Program; participate in effective struggle against environmental crimes, resolutely handle environmental law violations; prevent, detect and fight against activities that take advantage of environmental incidents to complicate security and order.

REFERENCES

1. Ministry of Natural Resources and Environment (from 2015-2019), Report on situation of response to climate change, Hanoi.

2. Department of Environmental Crime Prevention Police (2019), Situation report, results of work in 2019, Hanoi.
3. Department of Fire Prevention, Fighting and Rescue Police (2015-2019), Summary of Fire Prevention and Rescue, Hanoi.
4. The Communist Party of Vietnam (2004), Resolution No.41-NQ/TW, dated on November 15, 2004 of Ministry of Politics, IXth term on environmental protection in the period of accelerating industrialization and modernization of the country, Hanoi.

THE ARAL SEA DEGRADATION AND DESCRIPTION OF ACTIONS ON THEIR ELIMINATION

Palvuanizyazova D.A., Saburov H.M., Nuruzova Z.A.

Tashkent Institute of Architecture and Civil Engineering

As a result of the complete stop of the AmuDarya and SyrDarya runoff and expansion of irrigated territories without any control of the Aral Sea and environmental needs, a serious complex of ecological, social and economic problems was formed in the Pre-Aral area. These problems by origin and level of consequences have an international character. The sea has lost its fishery and transport importance. It was divided into two parts, the Bolshoi and the Maly (Northern) Aral, and moved 140-190 km away from the original shore. From exposed salty bed (35 thousand km²), up to 100 million tons of salty dust flew out annually. Suspended solids in the form of aerosols with agricultural pesticides, fertilizers and other harmful components of industrial and municipal wastes prevail in the composition of the winds. Due to the reduction in the sea dimensions, and the increase in evaporation and drainage-collecting water, water salinity considerably increased from 9.94 g/litre in 1965, to about 28 g/litre in 2016. Sharp continental climate is a feature of the Pre-Aral area climate [1]. During the last 10-15 years the drying off the Aral Sea, brought about noticeable changes in climate conditions. In the past the Aral was considered a regulator mitigating cold winds from Siberia and reducing the summer heat. Climate changes have led to a dryer and shorter summer in the region, and longer and colder winters. The vegetative season has been reduced to 170 days. The pasture productivity has decreased by a half, and meadow vegetation destruction has decreased meadow productivity 10 times. On the shores of the Aral Sea precipitation was reduced several times. Average precipitation magnitude is 150-200 mm with considerable seasonal ununiformity.

High evaporation (up to 1700 mm per year) is marked while air moisture is reduced by 10%. Air temperature during winters has fallen, and summer temperatures have increased by 4-6 degrees C, including observations of 54°C. Frequent occurrence of long dust storms and ground winds is characteristic feature of the Pre-Aral area climate. Strong winds often blow in the region. They are the most intensive on the western coast - with perhaps more than 50 days of storms per year. Maximum wind velocity reaches 23-28 m/s. These climatic conditions defined that agriculture without irrigation is impossible. The result is intensive accumulation of salt in the soil

leading to water use for watering plants and washing off lands. Most of the sands and soils in the Pre-Aral area are light and easily transported by wind.

The drying off of the Aral Sea resulted in two different kinds of desertification. The newly dried sea bed, and the artificial water logging of irrigated lands. As a result, a new desert "Aralkum" appeared in the centre of the great deserts. It is solid salt-marsh consisting of finely-dispersed sea depositions and remnants of mineral deposits, washed away from irrigated fields.

A new qualitative phase of desertification affecting the Pre-Aral ecosystem degradation, regional and global climate, mountainous flow-forming systems and water-salty regime of agricultural zone takes place. The sea bed, formerly referred to as a so-called "fresh water maker" of vast water collecting basin at the expense of rich sea hydrobiocenose activity, is an artificial anthropogenous volcano, throwing tremendous masses of salt and finely-dispersed dust into the atmosphere. Pollution is increased because the Aral Sea is located along a powerful air stream running from west to east. It contributes to aerosol transference into upper layers and fast spread in the atmosphere of the Earth. That is why traces of pesticides from the Aral region were found in the blood of penguins in the Antarctic, and typical Aral dust has been found on Greenland's glaciers, in Norway's forests, and Byelorussia's fields, all situated thousands of kilometers away from Central Asia. One of the dangerous consequences of the drying off of the Aral Sea, is the increasing degradation of mountainous glaciers of the Himalaias, Pamir, Tiyan-Shan, and Altay, feeding the SyrDarya and AmuDarya.

Before 1960 the river deltas were home to over 70 kinds of mammals and 319 types of birds. At present only 32 kinds of mammals and 160 types of birds remain. In low streams of the SyrDarya River, more than 100 thousand hectares of alluvial soils became salt-marsh, and more than 500 thousand hectares of swamp and meadow-swamp soil became dry. This resulted in the transformation and destruction 5-7 kinds of herbs needed for fodder for sheep, horses, camels and goats. Diseases and death of cattle began, musk-rats cultivation stopped, and sheep live-stock decreased sharply.

The regional flora is impressive and includes 1,200 flowers, 560 types of tugai forests of which 29 are endemic to Central Asia. The flora of the Aral-Sea coast includes 423 kinds of plants of 44 families and 180 genera. The highest diversity of sand vegetation is concentrated on the former islands of the western coast. The dry strip of the Aral is characterized by lower diversity in comparison with the coast. Among them are 30 species which are valuable fodder plants, 31 kinds of weeds, and more than 60 kinds of local flora are potential phytomeliorants for dried coasts. The change in water balance caused mineralization of the water in the Aral Sea basin, which led to the loss of unique biocenosis and a number of endemic species of animals. Inflow reduction into the Aral caused irreversible changes of hydrological and hydrochemical sea regimes and hydrosystems. Salt balance changes increased the sea salinity 3 times, transforming it into a desert. The formerly flourishing sea ecosystem supported 24 species of fishes that are disappearing. These include carp, perch, sturgeon, salmon, sheat-fish and spike. There were 20 kinds of fish in it, but fishery was based mainly on bream, sazan, aral roach (vobla). Barbel and white-eye fish were caught in the Aral Sea. The first signs of the negative impacts of

salinization on ichthyofauna of the Aral Sea appeared in the mid 1960's when salinity reached 12-14%. On shallow water, the salinity of water increased faster than in the open parts of the sea, negatively affecting spawning places. By 1971, the average salinity exceeded 15% and resulted in the destruction of fish spawn. Since 1971, the average salinity has reached 12% in the open part of sea, and the first signs of negative impact on fish have appeared. Some kinds of fish have slowed their growth, and the number of fish has been sharply reduced. By the mid 1970's average salinity of the sea exceeded 14%, and the natural reproduction of the Aral fish was completely destructed. In the late 1970s, several species of fish did not reproduce at all. By 1980 salinity exceeded 18%.

The ecosystems of delta valleys have been transformed greatly by agricultural land use for many centuries. Irrigated or cultivated fields, rice fields and non-cultivated agricultural lands that are characterized by different stages of soil and vegetation cover rehabilitation, are singled out. The following anthropogenic factors that brought about changes in the ecosystems should be considered according to their significance: pastures, land-use, agriculture, transport, city, rural, military objects, hydrotechnical (artificial reservoirs, dams, canals, sewage accumulators), and cattle breeding.

The disease rate has a tendency to increase. In the epicenter of ecological disaster, anemia, dysfunction of thyroid the gland, kidney and liver diseases are wide spread. Blood, oncological diseases, asthma and heart diseases are progressing. Medical research proves that the incidence and growth of these diseases are directly dependent on ecological disaster.

In agriculture, there is a steady tendency to transition to ecological management of production. One of the main principles of the above-mentioned tendency is maintenance of positive humus balance in soil at the expense of introduction of alternation of crops and application of organic fertilizers. For the decision of the set forth above problems of economy of our republic on department «Ecology» Karakalpak State University and Tashkent institute architecture and civil engineering, the center of science on maintenance of ecological and industrial safety of the Central Asian global environmental problems and industrial enterprises of all branches of our republic is created. The center of science renders the necessary competent and practical help at the decision of various problems both natural, and ethnogeny character, and develops necessary recommendations under their decision. We believe that researchers not only be connected with researchers of Uzbekistan, but our academic collaboration will form the foundation of one of the most important scientific projects to solve the environmental problems that threaten a lot of population in whole Central Asia and even the whole globe.

REFERENCES

1. Josef E., Dreem C.S. An investigation of major sand seas in desert areas throughout the world. Third ERTS Symposium G 6, 2004, -328 p.

ECOPROTECTION OIL AND GAS BRANCH THE REQUIREMENT OF TIME

Panjiev U.R., Kholboev B.M., Yusupov I.N.

Karshi Engineering Economics Institute

Well-known, those questions of ecology and preservation of the environment for oil-and-gas branch are actual. Today there is no sharp necessity to prove, that a principle to use, more precisely, conditions of a natural-material life the societies formed its basis, are in essence already settled [1]. Changes in the biosphere, growing out the vigorous activity of oil-and-gas branch in present century (rise in temperature of a surface of the Earth, global pollution of water, air and ground, desertification of a planet, pollution of the World Ocean, destruction ozone a layer), are known now to each person [2-3]. Therefore modern concepts of wildlife management should be based on principles harmonious optimization conditions of interaction of this branch with the nature.

Quality of an environment and the analysis of potential opportunities of its basic ecological components offer the precise organization of monitoring of system of supervision and the control over its condition. Thus toxicological aspects of the all-round analysis of an environment in conditions of modern ecological crisis get the special importance.

The all-round analysis of an environment provides an estimation of its ecological condition and influence on it of natural and anthropogenesis influences. Character of these influences is rather specific. A limiting parameter of a level of natural and anthropogenesis influences is the maximum-permissible ecological load which in many countries is established in connection with that normal functioning and stability ecosystems and biospheres are possible at no more the certain maximum loads on them.

Change of a condition of biosphere under influence of production factors of oil-and-gas branch occurs in shorter time terms. Therefore, with the purpose of measurement, estimation and the forecast of anthropogenesis changes abiotiks making biosphere and response biots on these changes, and also the subsequent changes in ecosystems as a result of influences of oil-and-gas branch the information system of ecological monitoring is created.

The state ecological examination represents system of the state nature protection actions directed on check of conformity of projects, plans and actions in the field of a national economy and natural resources to requirements of protection of an environment from harmful influences.

The toxicological characteristic of technological processes of oil-and-gas branch demands a substantiation of recommendations on such change of manufacture to reduce quantity harmful half production or collateral connections or to exclude them, and medico-technical requirements to planning industrial premises, the equipment, the sanitary-engineering equipment, including clearing or disseminating, and - in case of need - to individual means of protection. Activization of industrial activity of oil-and-gas

branch in modern conditions of wildlife management and global scales of its negative influence on the main making biospheres create the situation of sharp ecological crisis caused by degradation of objects of an environment. In this connection for optimization of conditions of interaction of oil-and-gas branch with the nature important the role of the all-round analysis of a surrounding environment which main tasks is the complex estimation of an ecological reserve of biosphere and its potential opportunities to self-restoration and auto purification, the analysis of a wide spectrum of various types of influences on natural ecosystems and studying of specific features of these influences is represented.

Last years the special importance and a urgency is got with toxicological aspects of the all-round analysis of an environment. A serious problem is the establishment threshold effect of toxicological influence in systems «toxicant - an environment» and «toxicant - an alive organism» and definition of dependence «a doze - response » which has served as an active impulse for development of a new direction in the ecology, based on fundamental bases toxicological, microbiology and the ecological chemistry, named ecotoxicological. The scientific importance ecotoxicological consists in studying modern representations of toxicity and carcinogenicity of elements and their connections, research of specific biogeochemical features of behavior toxicants an environment, the mechanism of their distribution and a metabolism; an establishment of interrelation between necessity and toxicity of elements; definition of localization of cancerogenic ions; To estimation of threshold effect of toxicological influence.

The concept threshold assumes high quality of environment and full safety for the person and any populations under condition of pollution of this environment below the certain level, which influence on any organisms less than some threshold value.

Parameters of negative influence of emissions of oil-and-gas branch on alive organisms are their toxicity and carcinogenicity.

The quantity, at which chemical components become dangerous to an environment, depends not only on a degree of pollution by them of hydrosphere or atmospheres, but also from chemical features of these emissions and from details of their biochemical cycle. Global carry toxicants occur through an atmosphere and the greater rivers bearing waters in oceans. The Earth, a box of the rivers, oceans serves as though as the tank for congestion toxicants. This or that limit up to which the atmosphere introduces toxicant either in the ground, or on a surface of ocean over a natural cyclic level, can be expressed by means of the factor of enrichment.

In order to prevent unnecessary, and at times and irreparable damage, to put to an environment, such influence on Wednesday should be planned carefully. Thus it is necessary to combine satisfaction of needs of the person due to the nature with active protection of an environment against consequences of human activity. As a rule, these purposes do not exclude each other though in some cases it is necessary to accept conciliatory proposals.

It would seem, today to all it is clear, that time of «conquest of the nature» has irrevocably passed, and the period of the deep, interested knowledge of its laws has begun. However, in practice volumes of waste in republic grow in two-rub times more quickly, than volumes of manufacture and a population. The avalanche of waste

pollutes the nature; their harmful toxic components litter the ground, air, the rivers, the seas and lakes. The reason is covered in momentary benefit for manufacture. But the reasonable person should not consider as benefit destruction of all alive, «mad fire» resources, not only the, but also belonging the future generations. Hence, has come to change radically time the approach to concept of advantage when it is a question of wildlife management.

Position becomes complicated that sphere of consumption in much smaller degree, than the sphere of manufacture, gives in to economic regulation. The sphere of consumption is always focused on the concrete people living according to numerous national traditions, features of regions, a level of culture, etc.

For the decision of the set forth above problems of economy of our republic on department “Geodesy, cartography and cadaster” of a Tashkent institute architecture and civil engineering, the center of science on maintenance of ecological and industrial safety of the industrial enterprises of all branches of our republic is created. The centre of science renders the necessary competent and practical help at the decision of various problems both natural, and ethnogeny character, and also develops necessary recommendations under their decision.

REFERENCES

1. Shimanov A.V. Problems of environmental protection and water treatment. - M.2013. - p.340.
2. Belogurov A.R. The solution of the environmental problems of oil storage facilities. - M. 2014. - p. 234.
3. WWW: tpp.environment.com.

ПУТИ СНИЖЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ЯДОВИТЫМИ ПРОДУКТАМИ ГОРЕНИЯ ДРЕВЕСИНЫ

Абдукадиров Ф.Б., Мухамедгалиев Б.А.

Ташкентский архитектурно-строительный институт

В современном строительстве широко используются конструкции и изделия из древесины. Обладая несомненными достоинствами в качестве строительного материала, древесина является легковоспламеняемым и легкогорючим веществом [1-2].

Воспламенение древесины может произойти как от открытого малокалорийного источника зажигания, так и от прогретых предметов или горячих газов. При повышении температуры до 125°C из древесины быстро испаряется влага; после этого она начинает разлагаться с выделением горючих летучих веществ. При температуре выше 210°C и наличии источника зажигания эти летучие вещества воспламеняются, температура повышается и процесс переходит в экзотермическую стадию горения с большим выделением тепла.

При этом огромную опасность представляют процессы дымообразования и выделения токсичных газовых выбросов при горении древесины.

Нами выявлено, что концентрация выделяющегося дыма и его природа зависят от структурных особенностей и химического состава горючего материала.

В дымовых газах, образующихся при горении древесины, обнаружено более 100 соединений – продуктов неполного сгорания, большинство из которых являются канцерогенными веществами. Выявлены соединения, которые выделяются из компонентов древесины без их изменения за счет испарения и последующей конденсации на частицах сажи или измененными лишь частично в ходе повышения температуры. Некоторые продукты горения древесины используются в качестве меток для определения по дыму принадлежности исходной горящей растительной биомассы к тому или иному виду и породе.

Нами было проведено исследование дымообразующей способности 8 видов хвойных и лиственных пород древесины в наиболее опасном, с точки зрения образования дыма, режиме тлеющего горения [3]. Испытания проводили по стандартному методу при плотности внешнего радиационного теплового потока от 10 до 35 кВт/м². Образцы древесины стеблей гуза-паи, азиатского тополя (терак) и саксаула были взяты из южных областей Узбекистана. Для сравнения с южными разновидностями древесины был взят образец Российской сосны. Влажность образцов колебалась в пределах 4-9 %.

Максимальное значение оптической плотности дыма при горении каждой из разновидностей древесины сложным образом зависит от плотности внешнего теплового потока. Показатель $D_m^{\max}$ сначала растет с повышением интенсивности теплового потока до $q_e'' = 20-25$ кВт/м², а затем уменьшается. Экстремум на кривых зависимости $D_m^{\max}=f(q_e'')$ обусловлен самовоспламенением образцов. При переходе от режима термического разложения и тления к пламенному горению древесины происходит изменение характера дыма. Основным компонентом конденсированной фазы дыма становится углеродная сажа. Положение экстремума соответствует значению критической плотности теплового потока, ниже которого пламенный процесс горения древесины без инициирующего локального источника зажигания не реализуется. Установлено, что лиственные породы древесины обнаруживают более низкие значения критической плотности самовоспламенения ($q_{кр.св}''=20-22$ кВт/м²), чем ее хвойные разновидности (~ 25 кВт/м²). Исключение составляют образцы древесины карагача и тополя, по этому показателю близкие к хвойным породам, вероятно, из-за высокого содержания экстрагируемых веществ. Образцы стеблей гуза-паи имеют самые высокие показатели дымообразующей способности на пределе тлеющего горения (от 853 до 1066 м²/кг). После самовоспламенения древесных материалов происходит довольно резкое снижение коэффициента дымообразования с повышением плотности теплового потока. При $q_e''=35$ кВт/м² он уменьшается в несколько раз. Однако, полученные значения $D_m^{\max}$ (163-570 м²/кг) остаются более высокими, чем фиксируемые при пламенном режиме с локальным инициирующим источником зажигания. По-видимому, этот факт связан с разницей в условиях накопления в предпламенной зоне горючих продуктов

разложения древесины до их нижнего концентрационного предела и нагрева газовой фазы до соответствующей температуры.

Отсюда следует вывод, что не порода (мягкая или твердая) древесины является решающим фактором в образовании дыма при горении, а скорее – относительное содержание основных компонентов в ее составе. Высокие показатели образования токсических веществ в газообразных выбросах горения стеблей гуза-паи, обусловлено тем, что в хлопковые поля вводятся огромное количество различных ядохимикатов, гербицидов и пестицидов, которые скапливаются в стеблях хлопчатника. Сочетание сильной задымленности и токсичности продуктов горения при возникновении пожара создает не только большую угрозу для людей, находящихся в зданиях, но и затрудняет проведение работ по спасению людей и тушению пожара. Предсказать, какие типы и количества токсичных продуктов будут выделяться при горении древесины, кроме стеблей хлопчатника пока очень сложно. Поэтому токсичность дымовых газов определяли опытным путем.

Выявлено, что наибольший вклад в токсичность продуктов сгорания древесины вносит именно монооксид углерода. В режиме тлеющего горения древесины тополя выход СО в 70-240 раз превышал выход СО при пламенном горении. Нами изучено влияние вида и породы древесины на токсичность продуктов горения при действии внешнего радиационного теплового потока плотностью 10-65 кВт/м², проведена оценка выхода монооксида и диоксида углерода в режиме пламенного и тлеющего горения древесины. Объектом служили образцы стеблей хлопчатника, сосны и тополя. Из южного региона Узбекистана взяты образцы древесины карагача, дуба и саксаула. Определение показателя токсичности проводили газохроматографическим и аналитическим методом по ШНК 2.01.02-04. При испытании локальный источник зажигания не использовали. Наблюдаемая экстремальная зависимость показателя HCL_{50} обусловлена тем, что при определенной температуре происходит самовоспламенение.

С увеличением интенсивности теплового воздействия до 60-65 кВт/м² (соответствует температуре 700-750°C) по токсичности продуктов горения древесина разных видов переходит в группу умеренно опасных материалов Т₂. По сравнению с лиственными породами, независимо от места их произрастания, стебли гуза-паи и древесина сосны образует продукты горения с более высокой токсичностью. Обращает на себя внимание заметное различие показателей HCL_{50} образцов древесины саксаула и тополя, несмотря на относительно близкие значения их плотности (490 и 430 кг/м³). В то же время, по этому показателю образец карагача ($\rho=400$ кг/м³) ближе по характеру поведения к сосновой древесине ($\rho=450$ кг/м³). Напрашивается вывод, что не только структурные различия разных пород древесины, их плотность, но главным образом химический состав древесины оказывает влияние на процессы, связанные с развитием горения этого материала.

Резюмируя вышесказанное, можно сделать следующее заключение, что при выборе древесины для производства строительных конструкций необходимо учитывать показатели токсичности и дымообразующей способности дерева. При правильном выборе можно исключить многие нежелательные и негативные последствия пожаров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мухамедгалиев Б.А. Экологическая безопасность. Т. ТГТУ, 2013 г. - с. 236.
2. Леонович А.А. Горение древесины. М. Химия. 1992 г. стр.342.
3. Миркамилов Т.М., Мухамедгалиев Б.А. Полимерные антипирены. Т.ТГТУ, 1996 г. стр.278.

ЗЕЛЕННЫЕ ГОРОДА: ОБЩЕМИРОВАЯ ТЕНДЕНЦИЯ И МЕСТО В НЕЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Алекситович Д.Н.

Белорусский государственный экономический университет

На сегодняшний день более 55% людей по всему миру проживает в городах, а к 2050 году по прогнозу ООН эта цифра будет составлять уже 70% всех жителей Земли. Уже сегодня на города приходится три четверти используемых мировых природных ресурсов, и эта цифра с учетом планируемого роста урбанизации будет только увеличиваться. Очевидно, что данная тенденция оказывает негативное влияние не только на экологическую обстановку в целом, но и на здоровье населения в частности, так как городам свойственна высокая концентрация промышленных объектов и транспорта и, как следствие, повышенная интенсивность техногенной нагрузки на человека и экосистемы.

Мировое сообщество уже пришло к тому, что развитие городской инфраструктуры и использование ресурсосберегающих технологий – это оптимальный путь к улучшению экологической ситуации, а также к продвижению экономического развития и социальной стабильности в городах. Так, для стимулирования положительных изменений в данной области ООН создало инициативу «Зеленый климатический фонд» - финансовый механизм в рамках РКИК ООН, который помогает финансировать проекты в области низкоэмиссионного, устойчивого к изменениям климата развития посредством проектов и программ по смягчению последствий и адаптации в развивающихся странах. ЗКФ нацелен на непосредственное взаимодействие, как с государственным, так и частными секторами в области трансформации инвестиций, учитывающих климатические условия. ЗКФ напрямую взаимодействует с частным сектором через свой Фонд частного сектора (ФЧС), используя возможности для смягчения значительного риска, связанного с климатом, что позволяет ему использовать и привлекать дополнительное финансирование. Фонд предлагает широкий спектр финансовых продуктов, включая гранты, льготные кредиты, субординированный долг, акционерный капитал и гарантии. Это позволяет ему соответствовать потребностям проекта и адаптироваться к конкретным инвестиционным условиям, в том числе использовать его финансирование для преодоления рыночных барьеров для частных финансовых средств. Они фокусируются все больше в своей поддержке на городах.

Отличным подтверждением общественной заинтересованности в восстановлении экологического равновесия является инициатива мэра Таллина в 2006 году – «Зеленая столица Европы» – это награда, которую может получить европейский город, отличившийся экологичным и ответственным подходом к жизни своих горожан. Эту идею поддержала Еврокомиссия и уже в 2010 году первая награда уехала в Стокгольм: в городе тщательно сортируют мусор, берегут городскую зелень (для большинства населения зеленая зона есть на расстоянии 300 метров), внедряют экологический транспорт (автобусы, работающие на биогазе, например) и принципы ответственного потребления. С тех пор «Зеленой столицей Европы» уже становились Гамбург (2011), Виктория-Гастейс (2012), Нант (2013), Копенгаген (2014), Бристоль (2015), Любляна (2016), Эссен (2017), Неймеген (2018), Осло (2019), Лиссабон (2020).

Подобный интерес разделяет и Европейский банк реконструкции и развития, запустивший в 2016 году свою инициативу «Зеленые города», помогая мегаполисам в регионе ЕБРР определять и решать наиболее острые проблемы, связанные с изменением климата и локальной окружающей средой. «Зеленые города» – это кредитная программа, предлагающая всеобъемлющую бизнес-модель для развития городов в странах операций ЕБРР и объединяющая в себе стратегическое планирование, инвестиции и соответствующую техническую помощь. Данная программа системно подходит к вопросам экологии и зеленого градостроительства, стремясь сделать город более чистым, зеленым и комфортным для жителей. Более двух десятков городов сейчас являются членами проекта ЕБРР Зеленые города с бюджетом в более 1 млрд. евро, выделенных в ЕБРР и донорами на поддержку программы. Стоит отметить, что одним из первых с 2018 года к данной инициативе присоединился и город Минск, что свидетельствует о его открытости к сотрудничеству в создании благоприятной среды проживания, повышения энергоэффективности, решении экологических вопросов для достижения целей устойчивого развития.

Для отнесения городов к категории «зеленых» чаще всего используют показатели их уровня озеленения. Основные категории нормативов в данной области – это обеспеченность населения озелененными территориями и уровень озелененности. На сегодняшний день в соответствии с законодательством в области архитектурной, градостроительной и строительной деятельности минимальные значения нормативов для населенных пунктов Беларуси - от 8 до 17 кв.м/чел. озелененных территорий общего пользования, от 9 до 20 кв.м/чел. - в жилой застройке; 40% площади застроенной части города, 25% площади жилой застройки.

В городах страны в последнее десятилетие большое внимание уделяется благоустройству ландшафтно-рекреационных территорий. Помимо создания новых ландшафтно-архитектурных объектов проводится обновление ослабленных насаждений, посадка деревьев, кустарников и цветов, обустройство зон отдыха в городских и пригородных лесах. Однако наряду с этим отмечается низкая озелененность ряда промпредприятий, необоснованный отвод под застройку озелененных территорий в жилых зонах, скверах и парках, что снижает качество городской среды. Как следствие этого, согласно данным

Минприроды, по 127 районных центрам и крупным городским поселкам, в большинстве исследуемых объектах ситуация не радует: по уровню озеленения в целом нормативы не выдерживаются в 80, а по озеленению жилых районов – в 36 городах республики.

Что касается города Минска, здесь фактический уровень озеленения ниже перспективного, хоть и самый высокий по районным центрам – 41,06% в 2019 г. (для сравнения в Гомеле 40,7%, Могилев – 32%, Брест – 26%, Витебск – 24,6%, Гродно – 21,3%). Согласно же Генеральному плану г. Минска до 2030 г., утвержденному Указом Президента РБ, уровень озеленения в столице планируется от 30% до 55% в высокоплотной и смешанной многоквартирной застройке, от 30% до 70% - в усадебной застройке, что, несомненно, положительно отразится на экологической обстановке городской агломерации и соответствует общемировой тенденции в данном вопросе. Таким образом, несмотря на очевидное продвижение в озеленении городов необходимо приложить еще немало усилий для достижения экологически приятной обстановки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Об утверждении экологических норм и правил [Электронный ресурс]: Постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 18.07.2017 N 5-Т (ред. от 18.12.2019) // Правовой портал iLex / ООО «Юрспектр». – Минск, 2020.
2. Алекситович, Д.Н. Формирование экологического каркаса урбанизированной территории как способ охраны окружающей среды / Д.Н. Алекситович // Материалы Международной научно-практической конференции «XIII Машеровские чтения», Витебск, 2019 – Витебск: ВГУ, 2019.
3. Алекситович, Д.Н. Озеленение города как этап перехода к зеленой экономике / Д.Н. Алекситович // Материалы XIII Международной научно-практической конференции «Экономический рост Республики Беларусь: глобализация, инновационность, устойчивость», Минск, 2020 – Минск: БГЭУ, 2020.
4. Лопачук, О.Н. Региональная экологическая политика: аналитический инструментальный обоснования и механизмы реализации / О.Н. Лопачук // Научные труды БГЭУ. – Минск: БГЭУ, 2017. – Вып.10. – С. 272-279.

НОВЫЕ ФЛОКУЛЯНТЫ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Аюпова М.Б., Арифжанова М.А., Усманова Г.А.

Ташкентский государственный технический университет

По уровню отрицательного воздействия на окружающую природную среду нефтедобывающее и нефтеперерабатывающее производство занимает одно из первых мест среди отраслей промышленности, и это обусловлено теми особенностями, что это производство загрязняет практически все сферы окружающей среды – атмосферу, гидросферу и литосферу [1].

Данными экологического мониторинга показано, что многообразие воздействия предприятий нефтяного комплекса (нефтедобычи, транспортировки, нефтепереработки) на окружающую среду не сводится к одним только мутагенным или канцерогенным действиям углеводородов на клетки живых организмов. Энергетическое и химическое воздействие нефтепереработки и нефтяных технологий на окружающую среду часто сопоставимо с последствиями крупнейших природных катаклизмов, например, извержение вулканов. Одним из самых серьезных источников загрязнения окружающей среды являются сточные воды нефтегазовой промышленности. В планетарном масштабе по разным оценкам ежегодно на землю и воду попадает от 3 до 45 млн. т нефтепродуктов. Нефть и нефтепродукты, попадая на водную поверхность, быстро распространяются на значительные территории, образуя тончайшую пленку. Образующаяся нефтяная пленка препятствует естественному газообмену, оказывая негативное воздействие на местные биоценозы, приводя к необратимым изменениям в водной среде. Авторам предшествующего материала представилась возможность показать на количественном уровне влияние полимеров акриламида кислотного и основного характера на седиментационную устойчивость суспензии нефтепродуктов. При этом вполне аргументировано констатируется, что переход от свободного к стесненному режиму оседания суспензии нефтепродуктов в присутствии полиакриламида может приводить к изменению самой функции полимерной добавки – в качестве флокулянта или стабилизатора процесса [2].

В качестве индивидуальных флокулянтов нами исследовались образцы промышленно выпускаемых и разработанных нами катионных полиэлектролитов (ММГ):

К-4 с молекулярной массой $2,5 \cdot 10^5$; ВПК-402 (поли-N,N-диметил-N,N-диаллиламмоний хлорид), с молекулярной массой $3,0 \cdot 10^5$; ММГ-1 (пара-трисфосфат-аллилтрифенилфосфоний хлорид), с молекулярной массой $4,0 \cdot 10^6$; ММГ-2 (сополимер четвертичной фосфониевой соли с акриламидом), с молекулярной массой $15,0 \cdot 10^6$.

В соответствии с приведенными результатами хорошо просматривается экстремальная зависимость скорости осаждения при использовании полиэлектролитов в смесях А-В, В-С и А-С, свидетельствующая о проявлении эффекта синергизма. Сведения о скорости флокуляции каолиновой суспензии с содержанием дисперсной фазы в количестве 0,8% индивидуальными полиэлектролитами и их смесями также подтверждают повышение флокулирующей активности смесей по сравнению с индивидуальными компонентами.

Скорости флокуляции каолиновой суспензии (0,8%) катионными полиэлектролитами и их смесями (суммарная концентрация флокулирующих систем $C_{\Sigma}=1,0$ мг/л). В меньшей степени аналогичная зависимость проявилась и для смесей полиэлектролитов А-Д, Д-Е и А-Е. Однако, смеси полиэлектролитов В-Д, В-Е, С-Е и Д-С синергетического характера взаимодействия не показали. Судя по проекциям изоскоростного сечения диаграммы графической модели скоростей осаждения каолиновой суспензии в присутствии тройных

флоккулирующих смесей можно вести речь о наибольшей скорости осаждения при использовании смеси полиэлектролитов А-С-В с решающим преобладанием в концентрации полиэлектролитов А и С. Приведенные сведения позволили авторам допустить возможность существования специфического взаимодействия между молекулами полимеров и констатировать наиболее вероятное проявление синергетического эффекта при максимально больших различиях полимеров по химическому строению. Кроме того, это обстоятельство позволило нам заключить, что проявление синергизма в изученных смесях находится в зависимости от природы индивидуальных полиэлектролитов. В случае суммарной концентрации 1.0 мг/л.

Приведенные сведения позволили нам показать области максимальных скоростей флокуляции для трехкомпонентных смесей полиэлектролитов и подтвердить хорошую сходимость расчетных и экспериментальных значений скоростей флокуляции. Проекция сечения, отвечающие определенным скоростям флокуляции. Поскольку при введении флокулянтов происходит существенное укрупнение размеров частиц дисперсной фазы, по мнению авторов можно ожидать изменения и параметров структурообразования, которое протекает при увеличении концентрации дисперсной фазы, а также достижения критической концентрации структурообразования (ККС). На опытных биологических очистных сооружениях кафедры «Общая химия» ТГТУ были проведены опытно-лабораторные испытания флокулянтов и их смесей по обезвоживанию уплотненного избыточного активного ила, образующегося при биологической очистке промышленных сточных вод Ферганского нефтеперерабатывающего завода.

Результаты лабораторных испытаний процесса очистки сточных вод показали заметное снижение параметров ККС и проявление высокой активности композиций катионных полиэлектролитов по обезвоживанию осадка (на 5-7% по сравнению с одиночными флокулянтами). Итоговая зависимость агрегативной устойчивости дисперсий каолина и избыточного активного ила от концентрации флокулянта приобрела сложный переменнзначный характер, который совпадает с мнением, высказанным по результатам исследования флокуляции нефтепродуктов сополимерами в режимах свободного и стесненного оседания. Так, если анионная и катионная формы полиакриламида выступают по отношению друг к другу как антагонистические добавки на стадии образования вторичных флокул, то в отличие от бинарных композиций из ионогенных полимеров, для смеси неионогенных водорастворимых полимеров ПАА и ПОЭ нехарактерен антагонистический эффект, что обусловлено сравнительно слабым взаимным влиянием макромолекул ПАА (или ПОЭ) на конформацию и на эффективные размеры макромолекулярных клубков другого полимера – ПОЭ (или ПАА). В случае же бинарных и тройных композиций катионных полиэлектролитов в основном регистрируются синергетические усиления седиментационных процессов. При этом авторами показано, что переменнзначный характер хода флокуляционного процесса антибатен относительно хода агрегативной устойчивости дисперсии каолина.

Одновременно показано, что увеличение концентрации флокулянта в пределе до 4 мг/л изменяет процесс флокуляции не по линейной закономерности, а в колебательном режиме. Объясняется эффект нарастания флокуляции мостичным процессом флокуляции на первой стадии (I) и вытеснительной флокуляцией на третьей стадии (III), а уменьшение флокуляции стерической стабилизацией на второй стадии (II) и вытеснительной стабилизацией на четвертой стадии (IV).

Таким образом, на основании исследования процессов флокуляции композициями катионных полиэлектролитов на модельных и реальных дисперсиях, получены экспериментальные и расчетные значения скоростей осаждения сточных вод НПЗ двух- и трехкомпонентными полимерными системами и выявлена корреляция между данными по кинетике флокуляции суспензии каолина и структурно-механическими характеристиками активного ила при введении композиций катионных полиэлектролитов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рахматова Д.М., Зияева М.А., Арипова М.М. Математическая оптимизация процесса очистки сточных вод НПЗ. Журнал «Нефть и газ Узбекистана», №1, 2011. – с.47-49.
2. Мухамедгалиев Б.А., Маняхина О.В. Применение ионитов для очистки сточных вод НПЗ. Журнал «Нефть и газ Узбекистана», №4, 2009. - с. 42-44.

ПРОБЛЕМЫ МОНИТОРИНГА ТРАНСГРАНИЧНЫХ ВОДОЕМОВ НА ПРИМЕРЕ РЕК МИУС И СЕВЕРСКИЙ ДОНЕЦ

Воробьев Е.В., Назарянц А.А., Куликова О.А.

Южный федеральный университет

Проблема мониторинга трансграничных водоемов является острой для исследовательских организаций и служб контроля состояния окружающей среды. Между государствами, как правило, существуют договоренности о методологии, периодичности таких исследований, а также об обмене данными [1]. Однако, в ряде случаев такое взаимодействие не удается организовать, либо оно нарушается в результате изменения политической ситуации. Ярким примером таких трудностей являются такие природные объекты, как реки, протекающие по территории России и Украины. В настоящий момент отсутствует возможность получить информацию как об экологическом состоянии воды и донного покрова, так и о факторах, влияющих на это состояние. Наряду с тем, что восточные районы Украины представляют собой мощный промышленный и угледобывающий регион, состояние таких рек, как Миус и Северский Донец вызывает серьезные опасения.

Обе реки протекают по территории двух государств Украины и России. Однако Северский Донец, в отличие от Миуса, имеющего исток на территории Украины, берет свое начало в Белгородской области, потом проходит по востоку Украины и попадает в Ростовскую область [2] (Рис. 1).



Рисунок 1 – Бассейн реки Северский Донец

Экологический мониторинг реки Северский Донец с российской стороны проводится до протекания по территории Украины (в Белгородской области) и после протекания (в Ростовской области), в том числе на приграничных территориях. Это позволяет оценить антропогенную нагрузку на водный объект на разных участках. Например, большинство превышений анионного состава (сульфаты, хлориды, фосфатов) в речной воде наблюдается после протекания через территорию восточной части Украины, а нитриты привносятся в Белгородской области [3].

Мониторинг реки Миус представляет более сложную задачу, так как не удастся исследовать состояние истока и впадающих рек в верхней части Миуса, оказывающих свое влияние на солевой состав реки. Таким образом оценить величину антропогенного вклада и естественного фона как анионного, так и катионного состава затруднительно. Кроме того, как для катионного, так и для анионного состава характерны сезонные колебания, влияние режима работы водохранилищ и интенсивность работы промышленных объектов. При отсутствии обмена информацией между экологическими службами государств возникает большое количество переменных, которые невозможно учесть для оценки влияния на состояние водного объекта.

Для решения данной проблемы необходимо обеспечение взаимодействия между экологическими службами государств на уровне принятия законопроектов и нормативных документов международного уровня. С учетом того, что состояние водных объектов оказывает существенное влияние на состояние флоры, фауны, прилежащих территорий, задача урегулирования сотрудничества в сфере экологического мониторинга является приоритетной.

ЛИТЕРАТУРА

1. Водные ресурсы и проблемы водопользования в России <https://azvolga.com/ekologicheskie-problemy-vodnogo-hozyaystva/> (дата обращения: 15.04.2020).

2. Северский Донец. https://ru.wikipedia.org/wiki/Северский_Донец (дата обращения: 15.04.2020).
3. Вишневский В.І. Гідрологічні характеристики річок України. «Ніка-Центр», Київ, 2003.

ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ОБРАЩЕНИИ С ОТХОДАМИ

Дробыш Ю.И.

Брестский Государственный университет имени А.С. Пушкина

Согласно ст.46 Конституции Республики Беларусь, каждый имеет право на благоприятную окружающую среду и на возмещение вреда, причиненного нарушением этого права. Государство осуществляет контроль за рациональным использованием природных ресурсов в целях защиты и улучшения условий жизни, а также охраны и восстановления окружающей среды [1].

Одной из существенных и наиболее острых проблем на национальном уровне является низкий уровень использования и обработки отходов и их вовлечение во вторичный оборот. Использование отходов в качестве вторичных материалов и энергоресурсов, а также борьба с несанкционированными свалками.

В последнее время в Республике Беларусь количество отходов производства и потребления неуклонно увеличивается. В то же время обрабатывается от 12 до 15% образующихся отходов, что не способствует улучшению состояния окружающей среды.

Сегодня в Республике Беларуси насчитывается 154 полигона и 978 мини-полигонов. Накопление токсичных отходов, в том числе канцерогенов, на свалках и промышленных объектах представляет реальную угрозу как для окружающей среды, так и для жизни и здоровья человека. Поэтому необходимость правового регулирования обращения с отходами производства и потребления является актуальной проблемой.

Нормативные правовые акты создают правовую основу для деятельности по организации и контролю за состоянием окружающей среды, ограничению вредного воздействия отходов производства и потребления на природную среду и здоровье человека, а также стимулируют рациональное использование природных и материальных ресурсов.

На данный момент основными нормативными правовыми актами в Республике Беларусь, регулирующими обращение с отходами являются: Закон Республики Беларусь «Об охране окружающей среды», Закон Республики Беларусь «Об обращении с отходами», Постановление Совета Министров Республики Беларусь №818 «Об обращении с отходами» и др.

В законодательстве установлен ряд требований по обращению с отходами. Согласно ст. 50 Закона Республики Беларусь «Об охране окружающей среды», лица, хозяйственная и иная деятельность которых связана с обращением с отходами, обязаны соблюдать требования в области охраны окружающей среды, а

также санитарные, противопожарные и иные требования, установленные законодательством Республики Беларусь. Захоронение отходов на территории заповедников, национальных парков, заказников, памятников природы, в болотах, водных объектах и их водоохранных зонах, зонах санитарной охраны водных объектов, используемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения, а при причинении или возникновении опасности причинения вреда окружающей среде, жизни и здоровью граждан в результате вредного воздействия на окружающую среду – на землях оздоровительного, рекреационного и историко-культурного назначения, территории населенных пунктов и зеленых зон этих пунктов запрещается. Требования к обращению с отходами устанавливаются также техническими нормативными правовыми актами. [2]

Также, в соответствии с Законом Республики Беларусь «Об обращении с отходами», отходы разделяются по степени опасности, что является важным моментом в процессе утилизации и правовом регулировании охраны окружающей среды при обращении с отходами производства и потребления. Таким образом, все отходы подразделяются в зависимости от классов: 1 - чрезвычайно опасные, 2 – высоко опасные, 3 - умеренно опасные, 4 - малоопасные [3].

Несмотря на вышесказанное, в Республике Беларусь отсутствует надлежащая система утилизации как бытовых, так и опасных отходов, в связи с недостаточным правовым регулированием, и несоблюдением законодательства.

В контексте развития правового регулирования охраны окружающей среды при обращении с отходами важно следующее:

- совершенствование действующего законодательства по управлению отходами с целью обеспечения устойчивого развития, экологической безопасности;
- введение положений, гарантирующих приоритет утилизации отходов над их захоронением;
- внедрение эффективной системы утилизации отходов;
- внедрение стандартов сортировки отходов, а также введение строгой ответственности в случае несоблюдения.

В этом случае можно порекомендовать следующее:

- систематизация законодательства в сфере обращения с отходами;
- стимулирование предпринимательского сектора в области обращения с отходами, а также деятельности по переработке отходов и деятельности, осуществляемой с использованием вторичного сырья в качестве альтернативного или энергетического ресурса;
- заинтересовать людей в использовании вторичного сырья, модернизации собственного производства, внедрения современных технологий для снижения себестоимости своих товаров, получения кредитных и налоговых льгот от государства, а также снижения негативного воздействия на окружающую среду;
- обеспечить надлежащее функционирование системы ликвидации опасных отходов.

Несмотря на наличие неупорядоченных аспектов законодательства и практики обращения с отходами, существует много соответствующих способов

их решения. Хорошим примером является практика зарубежных стран, которые достигли высоких результатов в решении проблемы накопления отходов на научном уровне, способах внедрения перспективных правовых норм.

ЛИТЕРАТУРА

1. Конституция Республики Беларусь [Электронный ресурс]; с изм. и доп., принятыми на респ. референдумах 24 ноября 1996 г. и 17 окт. 2004 г. // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. Центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2020.
2. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс]: Закон Республики Беларусь от 26 ноября 1992 г. №1982-ХІІ: с изм. и доп. от 16 декабря 2019 г. № 269-3// ЭТАЛОН. Законодательство Респ. Беларусь / Нац. Центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2020.
3. Об обращении с отходами [Электронный ресурс]: Закон Республики Беларусь от 20 июля 2007 г. № 271-З: с изм. и доп. от 10 мая 2019 г. № 186-3// ЭТАЛОН. Законодательство Респ. Беларусь / Нац. Центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2020.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ МЕХАНИЗМА ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В ПЕРИОД РЫНОЧНОЙ ЭКОНОМИКИ

Жуманова С.Г., Худойназарова Ю.Ж., Сатторов З.М.

Ташкентский государственный технический университет

Экономические соображения остаются главным препятствием для любого рода разумного планирования с целью долговременного использования окружающую среду. Известный американский эколог Ю. Одум считает, что эта проблема возникает из-за резкого несовпадения рыночных и нерыночных ценностей [1]. Независимо от политической системы в разных странах промышленные товары и услуги, такие, как автомобили или электроэнергия, оцениваются очень высоко, тогда как не менее важные для жизни блага и услуги природного происхождения вроде очистки воды и воздуха и их возобновления остаются обычно вне экономической системы и обладают очень низкой денежной стоимостью или не обладают ею вовсе (следовательно, соответствуют «нерыночным» ценностям). «Экономисты не приучены думать о роли биологических систем в экономике, еще меньше они думают о состоянии этих систем. Стол экономиста может быть завален ссылками на последние данные о состоянии здоровья экономики, но экономист на самом деле редко бывает, озабочен состоянием здоровья главных биологических систем Земли. Отсутствие экологической осведомленности вносит свой вклад в недостатки экономического анализа и формирование политики» [2].

Большинство экономистов придерживаются мнения, что рынок начинает давать сбои, когда он сталкивается с распределением многих природных ресурсов.

Несостоятельность рынка определяется, как неспособность ценовой системы поддерживать желательную активность и приостанавливать нежелательную.

Проведенный через конгресс США Национальный акт об охране окружающей среды стал первой попыткой подвести в национальном масштабе правовую основу под распространение системы ценностей на природную среду. Акт требует, чтобы при каждом планируемом антропогенном нарушении составлялся официальный отчет об ущербе. Это должно привести к улучшению процедуры установления общей оценки, включающей оценки затрат и прибылей для природных и общественных событий.

Очень важно классифицировать ценности на рыночные и нерыночные. К рыночным ценностям относятся в основном производимые товары и услуги. На рынке свободного предпринимательства они распределяются по законам спроса и предложения посредством неограниченной конкуренции. В теории рыночная стоимость отражает общественную оценку товара и услуг, что приводит к эффективному распределению ресурсов. На практике это не всегда так, поэтому допускается необходимость некоторого регулирования со стороны государства.

Неокрепшие рыночные отношения в нашей республике создают новую угрозу для состояния окружающей среды и рационального природопользования. Именно в этих условиях рационально внедрение системы экологического регулирования природопользования. Создание экономического механизма платного природопользования в переходный период формирования рыночных отношений предусматривает: плату за природные ресурсы, выдачу предприятиям лицензий на природопользование, плату за загрязнения, формирование экологических фондов за счет средств оплаты за выбросы, штрафных платежей и т. д. Формирование экономического механизма природопользования в условиях перехода к рынку будет происходить, в том числе в направлении социально-экономической оценки ресурсного потенциала природы и экологического состояния территорий. Кроме того, большая роль отводится, в частности, кредитно-финансовому механизму природопользования.

Вопрос о разработке систем оценки стоимости элементарных единиц биосферы остается актуальным, особенно для стран с переходной экономикой, к которым принадлежит, и Республика Узбекистан.

Такие оценки должны отвечать на вопрос: какие затраты должно будет понести общество для того, чтобы восполнить потери в регуляторной функции биосферы, связанные с деградацией экосистем, обусловленной его деятельностью.

Существующие методики расчета стоимости территории и ущерба не позволяют подобным образом подойти к оценке стоимости. Более того, опыт группы под руководством американского эколога Б.Мартина по разработке оценок воздействия на окружающую среду свидетельствует о том, что рассчитанные по этим методикам ущербы возобновимым ресурсам по своим размерам не сопоставимы с прибылью, которую можно получить при разработке нефтяных или газовых месторождений [3].

Основные принципы, используемые при разработке методик определения ущерба окружающей среде, возникающего при строительстве и эксплуатации промышленных объектов, включают следующие положения:

- необходимость компенсации затрат на воспроизводство нарушенных или уничтоженных природных ресурсов;
- учет потребностей экономики и предотвращение возможных потерь природных ресурсов, вызванных деятельностью промышленных предприятий (средозащитная деятельность);
- необходимость выравнивания экономических условий и последствий деятельности хозяйственных субъектов, компенсация экономических потерь (упущенных выгод).

В зависимости от различных подходов схема расчетов также может различаться. Так, например, охотничье хозяйство владело только собственными объектами охоты и не владело охотничьими угодьями. Леса относились к ведению лесного хозяйства, являясь одновременно охотничьими угодьями, сельскохозяйственные угодья – к ведению сельского хозяйства. Это порождало методики расчета ущербов только для охотничьих животных или для охотничьих животных вкуче с охотничьими угодьями.

При использовании ресурсного подхода к оценке стоимости возникают две основные проблемы:

- цены ресурса. Во многих странах до 1991 года не было выработано единого подхода к проблеме ценообразования. В настоящее время это усложняется появлением инфляции;
- при ресурсном подходе к оценке при расчете ущерба исключается огромный класс объектов, не имеющих в настоящее время потребительской стоимости. Другими словами, эти объекты относятся к категории нехарактеризуемых нерыночных ценностей [4].

Абсурдность подобного рассмотрения заключается в том, что человек при таком подходе к расчету ущербов окружающей природной среде фактически рассчитывает ущерб одним видом хозяйственной человеческой деятельности (например, при освоении нефтяных или газовых месторождений) другому виду хозяйственной человеческой деятельности (например, лесному, охотничьему, рыбному хозяйствам), но никак не природной среде [5].

Коренная перестройка системы общественных ценностей должна происходить по линии включения в их число стоимости ресурсов природы, выраженной в денежном эквиваленте. Здесь также необходимо сделать акцент на закон Б.Коммонера, который гласит – «За все надо платить, или в природе ничто не дается даром».

ЛИТЕРАТУРА

1. Одум Ю. Экология. В 2-х т.: Пер. с англ. – М.: Мир, 1986.
2. Chaston I. Mathematics for Ecologists, Butterworths, London, 2009.
3. Martin B., Sella F. The development and implementation of the global Environmental monitoring system. - Doc. VNEP, Nairobi, 1977.
4. Maass A. (ed.) Design of Water-Resource System; New Techniques for Relating Economic Objectives, Engineering Analysis and Governmental Planning, Harvard University Press, Cambridge, Mass., 2012.
5. Munn R.E. Global environmental monitoring system. SCOPE, rep.3. Toronto, 2013.

ПОПУЛЯЦИОННАЯ СТРУКТУРА *LIPARIS LOESELII* (L.) RICH. В ИЗОЛИРОВАННОМ МЕСТООБИТАНИИ (САМАРСКАЯ ОБЛАСТЬ, РОССИЯ)

Ильина В.Н.

Самарский государственный социально-педагогический университет

Редкий вид *Liparis loeselii* (L.) Rich. (Orchidaceae) распространен почти по всей Европе, в горах западной Малой Азии, на крайнем северо-востоке Казахстана, в Северной Америке (Канада, США) [1, 2, 14, 15]. Он включен в Список видов растений Европы, находящихся под угрозой, в Приложение I к Бернской конвенции, Приложение IIb к Директиве Европейского Союза о местах обитания, Приложение II к Конвенции СИТЕС, занесен в Красные книги многих регионов РФ [6-8, 16-17].

На территории Самарской области к настоящему времени сохранились лишь одна достоверно известная популяция *L. loeselii* на территории памятника природы регионального значения Самарской области «Озеро Молочка» (Исаклинский район) [5, 8]. Это прежде всего связано со специфическим гидрологическим режимом и малым числом подходящих местообитаний в регионе (минеротрофных сфагновых болот, заболоченных лугов). Но и антропогенная трансформация природных комплексов также внесла свой вклад в сокращение числа мест произрастания вида. В Самарской области занесен в региональную Красную книгу.

Изучение популяционной структуры вида проводилось согласно рекомендациям, разработанными советскими и российскими исследователями, с использованием дискретного описания онтогенеза и анализа онтогенетических спектров ценопопуляций [3, 4, 9-11]. Учитывались следующие возрастные (онтогенетические) состояния: ювенильные (j), имматурные (im), виргинильные (v), молодые генеративные (g₁), средние генеративные (g₂), старые генеративные (g₃), субсенильные (ss), сенильные (s). В ходе работ использовались диагнозы онтогенетических состояний, описанных М.Б. Фардеевой [12, 13] и М.И. Хомутовским [15].

Установлено, что для популяций липариса в Самарской области характерен неполночленный онтогенетический спектр (табл. 1), в оптимальных условиях (при низкой антропогенной нагрузке) преобладающей онтогенетической группой являются виргинильные растения, при увеличении антропогенного влияния преобладающей группой становятся зрелые генеративные особи. При этом в 2 раза снижается плотность особей в ценопопуляциях – с 4,2 до 2,1 особи на 1 м².

Таблица 1– Состав онтогенетических групп особей

Условия местообитания	p	j	im	v	g ₁	g ₂	g ₃	ss	s
Оптимум	0	0	12,4	26,8	22,1	16,8	21,9	0	0
Стресс	0	0	4,1	12,5	19,5	48,7	15,2	0	0

Таблица 2 – Демографические параметры ценопопуляций

Условия местообитания	p-v, %	g1-g3, %	ss-s, %	индекс замещения	индекс восстановления	дельта (возрастность)	омега (эффективность)
Оптимум	39,2	60,8	0	0,64	0,64	0,34	0,65
Стресс	16,6	83,4	0	0,20	0,20	0,42	0,82

Ядро ценопопуляций составляют генеративные особи как в оптимальных местообитаниях, так и при стрессе (табл. 2). В связи с отсутствием сенильной группы особей индексы замещения и восстановления равны (в оптимуме – 0,64; при стрессе – 0,20). Согласно критерию «дельта-омега» ценопопуляции при возрастании нагрузки переходят из зрелой в зрелую.

Единственная известная популяция *L. loeselii* в Самарской области требует значительных мер по сохранению, так как озеро Молочка используется для забора лечебной грязи на курорты региона, служит местом отдыха населения и в связи с этим испытывает значительную нагрузку. Мониторинг природной популяции служит одним из этапов экспресс-оценки состояния природного комплекса, характерных растительных сообществ и изучаемого редкого представителя, который в Самарской области имеет категорию редкости 1 - находящийся под угрозой исчезновения. Несмотря на то, что озеро Молочка имеет статус памятника природы регионального значения, необходимых для сохранения биоразнообразия мероприятий здесь не проводится.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вахрамеева М.Г., Денисова Л.В., Никитина С.В., Самсонов С.К. Орхидные нашей страны. – М.: Наука, 1991. – 224 с.
2. Ефимов П.Г. Род *Liparis* (Orchidaceae) на территории России // Ботан. журн. – 2010. – Т. 95, № 10. – С. 1458-1480.
3. Жукова Л.А. Популяционная жизнь луговых растений. – Йошкар-Ола: РИИК «ЛАНАР», 1995. – 224 с.
4. Животовский Л.А. Онтогенетическое состояние, эффективная плотность и классификация популяций // Экология. – 2001. – №1. – С. 3–7.
5. Ильина В.Н. Об онтогенетической структуре ценопопуляций *Liparis loeselii* (L.) Rich. в Самарской области // Теоретические проблемы экологии и эволюции. Качество воды и водные биоресурсы (VII Любищевские чтения). – Тольятти: Анна, 2020. – С. 260-264. DOI: 10.24411/9999-039A-2020-10059
6. Конвенция о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения (подписана 3 марта 1973 г. в г. Вашингтоне) // СИТЕС в России. Нижний – Новгород, 1995. – С. 6-52. (Охрана живой природы; Вып. 5).
7. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 855 с.
8. Красная книга Самарской области. Том I. Редкие виды растений и грибов / под редакцией С. А. Сенатора, С. В. Саксонова. – Самара, 2017. (Издание 2-е, переработанное и дополненное). – 384 с.
9. Османова Г.О., Животовский Л.А. Онтогенетический спектр как индикатор состояния ценопопуляций растений // Известия РАН. Серия биологическая. 2020. № 2. С. 144–152

10. Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Труды БИН АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. – М.: АН СССР, 1950. Вып. 6. – С. 7-204.
11. Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биол. науки. – 1975. – № 2. – С. 7-34.
12. Фардеева М.Б. Диагнозы онтогенетических состояний *Liparis loeselii* (L.) Rich. (Orchidaceae) // Ботанические заметки (Казань). – 2010. – № 1. – С. 6-10.
13. Фардеева М.Б. Онтогенез липариса Лезеля (*Liparis loeselii* (L.) Rich.) // Онтогенетический атлас растений: научное издание. Том VI / Мар. гос. ун-т; отв. ред. проф. Л.А. Жукова. – Йошкар-Ола, 2011. – С. 188-192.
14. Флора европейской части СССР. – Л.: Наука, 1976. – Т. 2. – 236 с.
15. Хомутовский М.И. Биология и экология *Liparis loeselii* (L.) Rich. (Orchidaceae Juss.) в Тверской области // Известия Самарского научного центра РАН. – 2013. – Т. 15. – № 3-7. – С. 2105-2115.
16. Bilz M., Kell S. P., Maxted N., Lansdown R. V. 2011. European Red List of Vascular Plants. – Luxembourg: Publications Office of the European Union. – 130 p.
17. Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora // Official Journ. of the European Communities. – 1992. – No. L 206/7. – P. 7–50.

СОСТОЯНИЕ ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ РЕГИОНАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ «ВАСИЛЬЕВСКИЕ ОСТРОВА» (РОССИЯ)

Ильина Н.С., Ильина В.Н.

Самарский государственный социально-педагогический университет

Природные сообщества речных бассейнов выполняют огромную водоохранную и почвозащитную роль. Пойменные луга и леса, прирусловые кустарники и группировки прибрежно-водных растений включают большое число ценных видов растений, а также являются рефугиумом редких видов локальной флоры и фауны. Однако в Самарской области влияние хозяйственной эксплуатации на природные комплексы, в том числе водные объекты, проявляется в значительной степени, что в последние десятилетия привело к быстрой трансформации, а в некоторых случаях почти полной деградации растительного покрова. Уже неоднократно поднимался вопрос о плачевном состоянии растительного компонента долин рек и их водосборов, что также отражается и на состоянии водных ресурсов в целом.

Васильевские острова – эталонный и вместе с тем уникальный объект природы, представляющий зональные экосистемы Средневолжской поймы. Природные ресурсы этой островного природного комплекса длительное время подвергались весьма интенсивной хозяйственной эксплуатации: здесь

традиционно размещались отгонные пастбища, сенокосы, проводились лесоразработки, охота и рыболовство.

Некогда единый крупный остров в среднем течении р. Волги (Самарская область, РФ) после создания Саратовского водохранилища разделился на ряд островов, отграниченных друг от друга протоками, озерами, ериками, при этом площадь суши сократилась более чем в три раза. В ходе произошедшего затопления водохранилищем наблюдалось значительное изменение растительного покрова [6]. Самым уязвимым типом сообществ оказались дубравы [2]. В течение нескольких десятилетий, прошедших с того времени, основные типы сообществ восстановились, как и повсеместно в пойме, заняв более высокие элементы рельефа. В настоящее время острова протянулись вдоль русла примерно на 20 км, их наибольшая ширина 6 км. Общая площадь равна 6214 га, в том числе 3063 га – поверхность водного зеркала. Площадь суши составляет 2876 га, из них 547 га занято лесами, 112 га кустарниковыми ивняками, 2155 га лугами и 62 га песчаным бичевником с пионерными растительными группировками [1]. Площадь памятника природы – 5077,88 га [4, 5].

Природный комплекс Васильевских островов в 1988 году объявлен ландшафтным заказником областного значения [3], теперь имеет статус памятника природы регионального значения [4]. В «Положении о государственном ландшафтном заказнике», разработанном НИИ Волгогипрозем, определен режим охраны и использования территории. Разработана система мер по восстановлению рыбных запасов, водоплавающей дичи, регламентирована рубка леса и прочие виды хозяйственного использования. Васильевские острова должны были стать «лабораторией в природе», где можно изучать функционирование островных экосистем. Они и ранее привлекали внимание исследователей, но информация о флоре и растительности островов весьма скудна, так как специальное изучение растительности не проводилось. Принимая во внимание значимость Васильевских островов как рефугиума ценных видов биоты, нами в течение проведена инвентаризация флоры и растительности островной суши и внутренних водоемов.

Проведенные исследования позволили установить фитоценотический состав растительности. Она сложена ассоциациями осокорников, ивняков, дубово-вязовых лесов, злаково-богаторазнотравных (костровых, канареечниковых, лисохвостовых) лугов, на мелководьях доминирует формация рогоза узколистного. Флора сообществ включает более 200 видов растений, отмечен ряд редких представителей: валериана лекарственная, дудник лекарственный, коровяк медвежий, сальвиния плавающая и другие.

Интересной находкой на Васильевских островах является вех ядовитый. Обычно вех растет на болотистых местах, на лугах, по берегам рек и озер, часто заходит в воду до глубины 30-40 см, но листья и соцветия всегда поднимаются над водной поверхностью. В Самарской области он встречается довольно редко, так как центр его ареала лежит севернее. Обычно его отмечают в пойменных озерах-старицах. При изучении водоемов Васильевскоостровной поймы нами были обнаружены несколько мест произрастания этого редкого

растения. Следует отметить, что вех был найден на плавучих «островах» – сплавинах.

С момента объявления Васильевских островов заказником прошло почти 40 лет. Изменились многие представления в науке и экономике, не изменилась лишь ситуация на Васильевских островах. Режим использования ресурсов не стал более щадящим. Продолжается выпас скота и промысловый лов рыбы, не прекращающийся даже во время нереста. Браконьерство в сфере охоты поставило под угрозу исчезновения популяции бобров и барсуков. В результате рубки леса из древостоя изымаются самые крупные деревья, являющиеся местами гнездования орлана-белохвоста.

Учитывая большое значение Васильевских островов как эталона островных экосистем региона, организациям-природопользователям следует более четко контролировать соблюдение статуса особо охраняемой природной территории.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ильина Н.С. Состояние экосистемы ландшафтного заказника «Васильевские острова» // Материалы международной конференции «Природное наследие России: изучение, мониторинг, охрана». Тольятти, Россия (21-24 сентября 2004). – Тольятти: ИЭВБ РАН, 2004. – С. 113-115.
2. Ильина Н.С., Устинова А.А., Ильина В.Н. Ясеновые дубравы в пойме р. Волги // Экологические проблемы крупных рек – 3: Тез. докл. Междунар. и Молод. конф., Россия, Тольятти, 15-19 сентября 2003 г. / Отв. ред. Г.С. Розенберг, С.В. Саксонов. – Тольятти: ИЭВБ РАН, 2003. – С. 104.
3. Каталог государственных памятников природы Куйбышевской области / Вихров Я. В., Попов П. Ф., Захаров А. С. – Куйбышев, 1989. – 73 с.
4. Особо охраняемые природные территории регионального значения Самарской области: материалы государственного кадастра, издание второе / Министерство лесного хозяйства, охраны окружающей среды и природопользования Самарской области. Сост. А. С. Паженков. – Самара: ООО «Лаборатория Экотон», 2018. – 377 с. : ил.
5. Рекреационное воздействие на природные комплексы и ключевые рекреационные объекты Самарской области: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (профили «Биология» и «Химия», «Биология» и «География») и 05.03.06 Экология и природопользование (профиль «Экология») / Сост.: В.Н. Ильина, А.Е. Митрошенкова. – Самара: СГСПУ, Самарама, 2020. – 193 с.
6. Устинова А.А., Ильина Н.С., Матвеев В.И., Митрошенкова А.Е., Ильина В.Н. Особенности динамики растительного покрова пойменных территорий Самарской области // Биологическое разнообразие растительного мира Урала и сопредельных территорий: матер. Всеросс. конф. с международ. участием. – Екатеринбург, 2012. – С. 243-245.

ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ В ГУМАНИТАРНОМ ВУЗЕ

Ковалевич З.С.

Международный университет «МИТСО»

С развитием цивилизации и удовлетворением растущих потребностей общества за счет природных ресурсов обостряется экологическая обстановка, возникают глобальные эколого-экономические и социальные проблемы. Решение этих проблем человеком всегда заканчивается его потребительской выгодой, рассуждением, что экологические проблемы решит сама Природа. Да, Природа – великая сила, у нее высокий потенциал биологического восстановления и самосохранения. Но эти силы не беспредельны, они, к сожалению, истощимы. Потребительское отношение к Природе неизбежно ведет к экологическому кризису, к экологической катастрофе.

Для грамотного решения экологических задач у современного человека необходимо сформировать эколого-экономическое мировоззрение рационального природопользования. Формирование экологической грамотности и экологической культуры, полученных в дошкольных учреждениях, средней школе, несомненно, должно продолжаться на более высоком научно-обоснованном уровне в высших учебных заведениях.

Большое внимание экологическому образованию уделяет международная организация ЮНЕСКО посредством создания межуниверситетского сотрудничества под названием ЮНИТВИН. В вузах Республики Беларусь действуют семь кафедр ЮНЕСКО, в том числе филиал «Кафедры ЮНЕСКО по информационным технологиям и праву» в Международном университете «МИТСО» [1].

Студент высшего учебного заведения – будущий специалист в любой отрасли экономики должен научиться грамотно оценивать сложившуюся экологическую ситуацию, как в конкретных условиях будущей профессиональной деятельности, так и экологическое состояние человеческой цивилизации в целом.

В образовательном процессе экологическое образование должно строиться на междисциплинарном подходе, быть связующим звеном в системе социально-гуманитарных и специальных дисциплин. Очень важно чтобы в рамках изучаемых в вузе дисциплин (юридических, экономических, технических) в определенной степени были затронуты глобальные экологические проблемы и экологическая ситуация в нашей стране.

В комплексной дисциплине «Безопасность жизнедеятельности человека» в модуле «Основы экологии» предметом изучения является система взаимоотношений человека с окружающей средой, которая обеспечивает экологическую безопасность человека в повседневной жизни и экологическую безопасность государства в целом.

В учебно-воспитательном процессе встает вопрос: «Как научить студента-гражданина уважать и ценить все то, что подарила Природа его

Родине, любить эту красоту и богатство, сохранить их для своих потомков?» Как сделать так, чтобы нормы и правила экологического поведения молодого человека стали его убеждениями и правилом в повседневной деятельности, в том числе и в практике трудовой деятельности?

Очень сложно научить студента задумываться о совершаемом, казалось бы, на первый взгляд, безобидном поступке, поведении в повседневной жизни. Например, задуматься о последствиях выброшенной пластиковой упаковки, брошенной на траву сигареты, выжженной травы, сорванного цветка-краснокнижника, пойманной браконьерским способом рыбки и т. д.

Формирование экологической культуры у будущего специалиста должно базироваться на современных достижениях экологической науки и желании самого студента овладевать этими знаниями.

Практика преподавания в вузе показывает, что студенту нужны мотивы для познавательной деятельности. Очевидно, что студент захочет учиться и узнавать что-то новое, если на занятиях ему будет интересно. И очевидно, что важным мотивационным фактором будет балльно-рейтинговая оценка его учебной и творческой деятельности.

Остановлюсь на некоторых методических аспектах преподавания дисциплины в университете «МИТСО». Лекционные занятия сопровождаются презентацией новейшего материала в области экологической науки и охраны окружающей среды. В конце лекции в качестве домашнего задания для закрепления материала размещается перечень вопросов. Студент должен подготовить на них устные ответы. На следующей лекции выборочно проводится блиц-опрос по теме ранее прочитанной лекции (5-7 минут). Ответы оцениваются и защищаются в общую оценку по модулю. Таким образом, уже на лекции студент активно «работает на зачет». В практику преподавания включены просмотры научных и научно-популярных фильмов с последующим обсуждением их на занятиях.

На семинарских занятиях большое внимание уделено подготовке сообщений по особо охраняемым природным территориям Республики Беларусь. Наиболее интересные презентации демонстрируются в фойе университета, а сам студент дополнительно получает баллы при общей рейтинговой оценке на факультете и в университете. Так, например, подготовленная студентом презентация «По страницам новой Красной книги Республики Беларусь» целую неделю демонстрировалась в фойе университета. Она была очень интересной, познавательной, воспитательной, понравилась всем студентам и работникам университета. Студент за эту работу получил высокий балл в рейтинговой оценке. Здесь налицо присутствуют элементы обучения, воспитания по охране природы и мотивация студента к обучению.

Повышению уровня экологических знаний способствует участие студентов в студенческих и научно-практических конференциях. Мотивационным началом в этом случае являются не только рейтинговые оценки научных работ и выступлений, но и оценка сверстников, самоутверждение студента.

Очень важно любовь к природе и практическую помощь ей проявлять конкретными делами, например, участием студентов в природоохранных

мероприятиях. Так, например, студенты, магистранты и преподаватели нашего университета приняли участие в добровольной акции «Аднавім лясы разам» (с 8 по 31 октября 2016г.) по посадке деревьев на лесных территориях, поврежденных ураганом. Были высажены саженцы сосны на площади 3 га в Волмянском лесничестве Смолевичского лесхоза Минской области. Студенты очень добросовестно отнеслись к работе, чувствовалась гордость и ответственность за внесенный вклад в помощь Природе, в повышении экологической безопасности современников и потомков. Для значимости и популяризации этого мероприятия на сайте кафедры и университета был размещен фоторепортаж с места лесовосстановления. Студенты-участники мероприятия получили дополнительные баллы по дисциплине.

Для получения экологических знаний и формирования экологического мировоззрения у будущего специалиста в вузе актуальными на сегодняшний день становятся конкретные предложения:

- увеличить количество учебных часов по дисциплине, выделить «Основы экологии» в самостоятельную дисциплину с контролем знаний в форме экзамена;

- в дипломных работах ввести разделы по экологической оценке разработанных проектов, представленного в работе экспериментального материала.

- проводить в рамках учебного процесса семинары по вопросам «зеленой» экономики со специалистами-экологами, ведущими экономистами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры 2014-2021 гг. Среднесрочная стратегия 37 С/4 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://unesdoc.unesco.org>. –Дата доступа: 16.04.2020.

ЭКОЛОГИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРИ ПОДГОТОВКЕ ИНЖЕНЕРОВ-АГРАРИЕВ В БЕЛОРУССКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ АГРАРНОМ ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Кожич Д.Т., Слонская С.В.

Белорусский государственный аграрный технический университет

Рост численности народонаселения и расширение хозяйственной деятельности человека приводят к увеличению проблем экологического характера, поэтому наряду с социальной и экономической составляющими целей устойчивого развития важное значение имеет и экологическая составляющая, основной задачей которой является снижение роста экологических проблем. Следует признать, что не человек управляет природой, а наоборот – природа управляет человеком. Ярким подтверждением этого являются климатические изменения мирового масштаба и рост заболеваемости населения по причине загрязнения окружающей среды.

В практическом решении всех задач устойчивого развития существенная роль отводится образованию, поэтому появились концепция образования для устойчивого развития (ОУР) и концепция экологического образования для устойчивого развития (ЭОУР). Последнее предусматривает организацию непрерывности процесса экологического образования начиная с детского сада и далее на протяжении всей жизни человека.

Следует отметить, что наряду с промышленностью и транспортом сельское хозяйство тоже относится к основным источникам загрязнения окружающей среды. Последнее в основном является результатом применения токсических химических веществ в сельскохозяйственном производстве, что приводит к химическому загрязнению почвы, воздуха, воды и продуктов питания. Токсические химические соединения являются основной причиной роста онкологических заболеваний, которые приобретают все большую актуальность в мире, загрязненном десятилетиями не самого умелого природопользования. Поэтому для устранения этих негативных последствий будущие специалисты агропромышленного комплекса должны получать соответствующую экологическую подготовку в учреждении высшего образования. В связи с этим в Белорусском государственном аграрном техническом университете (БГАТУ) на кафедре химии, наряду с основной учебной дисциплиной «Химия», была введена учебная дисциплина «Физико-химические и токсические свойства веществ» [2]. В процессе изучения данной дисциплины, включающей лекционные и лабораторные занятия, студенты получают конкретные знания по токсикологии, токсикометрии, а также химическим свойствам веществ. При этом помимо информации о наиболее широко применяемых химических веществах и процессах в сельском хозяйстве, особый акцент делается на их токсические свойства (токсикологическая химия), учет возможных экологических рисков при их применении и меры по обеспечению безопасности работающего с ними персонала. Кроме того, студенты знакомятся с такими экологически дружественными методами ведения сельскохозяйственного производства как органическое и точное земледелие, которые позволяют существенно сократить поступление в окружающую среду токсических веществ и увеличить объемы производства качественных экологически чистых продуктов.

В лекционном курсе освещается правовая база регулирования экологических отношений (законодательство в области охраны окружающей среды и иных нормативных актов по обеспечению экологической безопасности) и международное сотрудничество Республики Беларусь в природоохранной деятельности. На лабораторных занятиях студенты осваивают методы анализа токсических веществ, знакомятся с классами опасности вредных веществ. Поскольку конечные задачи, стоящие перед химической экологией, экологической токсикологией и токсикологической химией в основном совпадают, то можно говорить о прямой взаимосвязи этих дисциплин. Учитывая современные тенденции в повышении роли экологической составляющей в химическом образовании в высшей школе, в данную дисциплину в БГАТУ включена такая современная инновационная

концепция природоохранной деятельности человека как «зеленая химия», а также большое внимание уделено роли биомассы и отходов сельскохозяйственного производства как потенциальных источников биовозобновляемой энергии и полезных химических продуктов [3].

Учитывая все возрастающую значимость экологического образования, в БГАТУ начато преподавание учебной дисциплины «Химия токсических веществ» для магистрантов, задачей которой является приобретение будущими специалистами навыков по физико-химическим свойствам токсических веществ с включением подробного рассмотрения современных аналитических методов обнаружения токсикантов, альтернативных решений для снижения экологических проблем, таких как замена обычных пестицидов биопестицидами, синтетических полимеров – биоразлагаемыми полимерами и др.

Изучение рассмотренных учебных дисциплин будет способствовать повышению экологических знаний и умению оценивать возможные экологические риски в результате их применения будущими специалистами, формированию у них ценностных отношений в системе «природа-общество-человек», чтобы повысить устойчивость и жизнеспособность общества. Концепция устойчивого развития способна играть роль «зонтика» для различных отраслей знания, системообразующего фактора в системе образования, ориентированного на решение существующих и предупреждение новых социальных, экономических и экологических проблем [4].

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреева, Н.Д. Теория и методика обучения экологии: учебник для студентов высших учебных заведений / Н.Д. Андреева. – Москва: Академия, 2009. – 208 с.
2. Бутылина, И.Б. Физико-химические и токсические свойства веществ: учебная программа для специальности 1-74 06 07 Управление охраной труда в сельском хозяйстве / И.Б. Бутылина, С.В. Слонская, Д.Т. Кожич. – Минск: БГАТУ, 2019. – 18 с.
3. Слонская, С.В. Физико-химические и токсические свойства веществ. Учебно-методический комплекс: учебно-методическое пособие / С.В. Слонская, Д.Т. Кожич. – Минск: БГАТУ, 2016. – 232 с.
4. Калинин, В.Б. Формула экологического образования / В.Б. Калинин // Экология и жизнь. – 1996. – № 1(1). – С. 38-44.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА ПРИ ПОЖАРАХ В ЖИЛЫХ ЗДАНИЯХ

Конорев Д.В.

Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»

Опасность загрязнения окружающей среды при пожарах в жилых и административных зданиях оценивается как незначительное событие, хотя они

составляют основную долю ежегодных пожаров, происходящих в России и других странах. Основное внимание в этих случаях уделяется гибели людей. Как свидетельствует статистика, смерть 80-90% людей происходит от отравления продуктами горения. Можно утверждать, что экологические последствия этих пожаров не ограничиваются смертельными исходами, так как токсические газы опасны даже вдали от горящих помещений. По всей видимости, загрязнение воздуха, воды и почвы продуктами горения влияет на самочувствие людей, находящихся в опасной зоне, а также на все природные экосистемы. Следовательно, прежде чем причислять пожары в зданиях к слабым источникам загрязнения окружающей среды, необходимо оценить масштабы выбросов вредных и токсичных веществ.

Таким образом, выбросы продуктов горения при пожарах в зданиях составляют несколько процентов от суммарного выброса вредных веществ в атмосферу.

По предварительным оценкам, в продуктах горения содержание диоксидов составляет ежегодно несколько килограммов, соединений металлов несколько тысяч тонн, окиси углерода-сотни тысяч тонн в целом по стране. По сравнению с выбросами от других антропогенных источников нельзя считать этот вид пожаров глобальным источником загрязнения окружающей среды, но на локальном уровне их опасность очевидна.

Таким образом, распространение в окружающую среду токсичных и вредных продуктов горения представляет экологическую опасность для всех живых организмов.

Число жертв не смертельного отравления продуктами горения, по всей видимости, определяется размером зоны загрязнения воздуха при каждом пожаре. Границы загрязненных территорий определяются расстоянием от очага пожара, на котором качество атмосферы соответствует нормам ПДК. При каждом конкретном пожаре она зависит от продолжительности пожара, метеоусловий, рельефа местности и т. п. В среднем можно считать, что загрязненная зона составляет вокруг пожара несколько километров, учитывая уровень выделения токсинов, объем продуктов горения, площадь пожара и пожарную нагрузку.

Однако если один пожар способен вызвать загрязнение территории радиусом 1-2 км, то ежегодно в стране от десятков до сотен тысяч человек в той или иной степени испытывают на себе воздействие продуктов горения. Тяжесть последствий отравления для этих людей зависит от вида токсичных веществ. Именно поэтому необходимо знать более полный состав продуктов горения. Отсутствие исчерпывающих данных о составе продуктов горения является одной из причин, которая делает прогноз экологических последствий пожаров приближенным, особенно с учетом того, что в реальных условиях полный анализ газо-воздушной среды при пожарах вообще не производится, насколько об этом можно судить по доступным изучению источникам литературы.

Вместе с тем, даже ориентировочная оценка экологических последствий пожаров заслуживает внимания, поскольку осознание опасности позволяет предпринять меры по ее уменьшению. Можно предположить, что ослабление

иммунитета, участившихся заболеваний верхних дыхательных путей, рост числа онкологических больных и т. д. частично связан с пожарами в зданиях в следствии горения синтетических материалов с ухудшенными пожаробезопасными свойствами. Таким образом, стратегия обеспечения пожарной безопасности зданий за счет применения трудногорючих и малодымных материалов входит в противоречие с концепцией экологической защиты человека от опасностей современного мира.

Исходя из условия, что пожары в зданиях представляют реальную угрозу окружающей среде и здоровью людей, необходимо, чтобы все синтетические материалы, которые находятся в зданиях проходили экологическую экспертизу (в том числе и при сертификации) на случай возникновения горения, как это делается при гигиенической регламентации большинства полимерных материалов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Астапенко В.М. Термодинамика пожаров в помещении / В.М. Астапенко, Ю.А. Кошмаров, И.С. Молчадский, А.Н. Шевляков. - М.: Стройиздат, 1988. - 448 с.
2. Кошмаров Ю.А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении / Ю.А. Кошмаров // Учебное пособие. - М.: Академия ГПС МВД России, 2000. - 118 с.
3. Самойлов Д.Б. Проблемы пожарной безопасности жилищного фонда больших городов/ Д.Б. Самойлов, В.В. Кафидов. // Обеспечение организационно-управленческой деятельности Государственной противопожарной службы. Сб. науч. тр. - М.: ВНИИПО, 2000. - 247 с.
4. Сулименко В.А. Опасные факторы пожара / В.А. Сулименко // Огнеборец. - 2001. - № 3. - С. 12-13.

ОЦЕНКА АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА

Маслова Т.С.

Научно-исследовательский экономический институт
Министерства экономики Республики Беларусь

В соответствии с Концепцией национальной безопасности Республики Беларусь экологическая безопасность представляет собой состояние защищенности окружающей среды, жизни и здоровья граждан от угроз, возникающих в результате антропогенных воздействий, а также факторов, процессов и явлений природного и техногенного характера [1]. Негативное воздействие деятельности человека на окружающую среду с каждым годом ощущается все сильнее. Изменения климата, происходящие и наблюдаемые на планете, как считают специалисты, вызваны в первую очередь увеличением

концентраций атмосферных парниковых газов вследствие хозяйственной деятельности человека [2].

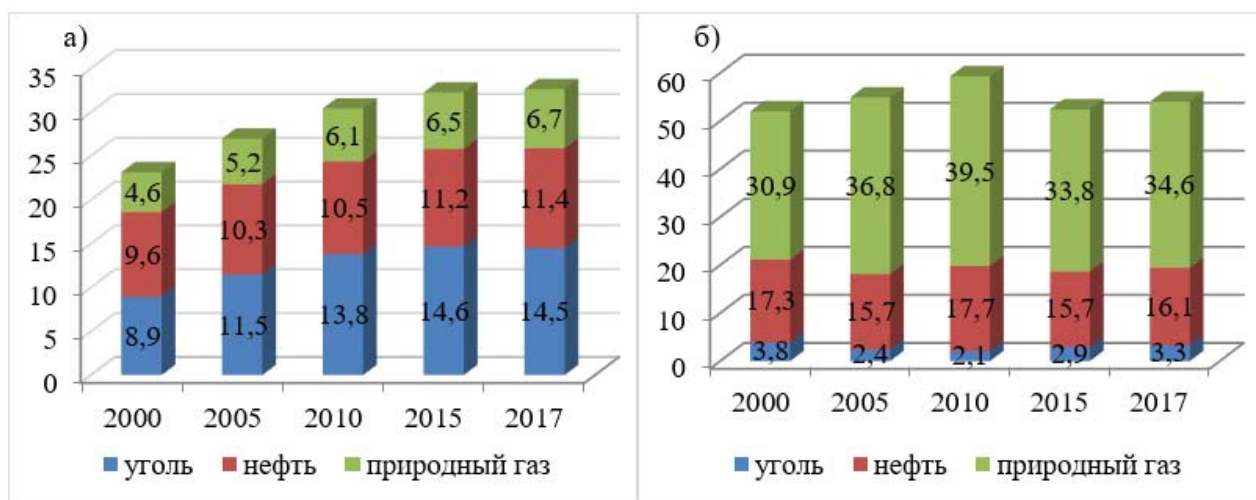
Усиливающееся антропогенное воздействие в результате хозяйственной деятельности человека (сжигание угля, газа и нефтепродуктов, производство цемента, металлургия, животноводство и др.), а также изменения характера землепользования (вырубка лесов, осушение болот, рост городов и т. п.) приводит к изменениям газового и аэрозольного состава атмосферы. Эксперты из НАСА со ссылкой на Доклад Межправительственной группы экспертов по изменению климата (IPCC) сообщают, что нынешняя тенденция потепления имеет особое значение, потому что большая ее часть (с вероятностью более 95%) является результатом человеческой деятельности, продолжающейся с середины 20-го века с беспрецедентной скоростью [3]. За последние 30 лет (1986-2016 гг.) глобальная среднегодовая температура ежегодно увеличивалась в среднем на более 1,2°F (0,7°C) по сравнению с периодом с 1901 г. по 1960 г.

Прогнозируется, что масштабы изменения глобального климата в ближайшие несколько десятилетий будут зависеть главным образом от количества парниковых газов, выбрасываемых в атмосферу, а также от уровня чувствительности климата Земли к этим выбросам. При значительном сокращении выбросов парниковых газов глобальное среднегодовое повышение температуры может быть ограничено 3,6°F (2°C). При условии отсутствия мер, направленных на сокращение этих выбросов, увеличение среднегодовых глобальных температур по сравнению с доиндустриальным периодом может достигнуть 9°F (5°C) к концу этого столетия [4].

В 2017 году выбросы мировой экономики составили 37 млрд. т. CO₂, из них 32,6 млрд. т. пришлось на сжигание ископаемого топлива, а около 4 млрд. т. дало производство цемента и другие промышленные процессы, связанные с эмиссией CO₂ в атмосферу. По видам топлива на первом месте уголь – 14,5 млрд. т., затем нефтепродукты – 11,3 млрд. т. и газ – 6,8 млрд. т. CO₂. Использование газа вместо угля дает большое снижение выбросов CO₂, даже без учета эффективности энергоблоков, сам процесс горения метана, а не угля снижает выбросы на 36%. Рубки лесов также приводят к поступлению CO₂ в атмосферу, но гораздо меньшему, чем от сжигания ископаемого топлива. Суммарная антропогенная эмиссия всех парниковых газов составила 54 млрд. т. CO₂-эквивалента [2].

В 2017 году объем выбросов парниковых газов в атмосферу на территории Беларуси составил 94 млн. тонн в CO₂-эквиваленте, при этом с учетом землепользования, изменения землепользования и лесного хозяйства – 80,7 млн. тонн в CO₂-эквиваленте (за счет абсорбции (поглощения) парниковых газов) [6]. Из них 54 млн. тонн (57,4%) пришлось на эмиссию CO₂ за счет сжигания топлива. В структуре выбросов CO₂ от сжигания топлива Беларуси наибольшие выбросы углекислого газа приходятся на сжигание природного газа – 64,1% от общей эмиссии CO₂ в 2017 году, нефтепродуктов – 29,8%, угля – 6,1%.

В структуре выбросов парниковых газов по секторам экономики наиболее негативное воздействие оказывает энергетическая отрасль – более 61,4% в общем объеме выбросов, сельское хозяйство – 25,6%, на промышленные процессы и использование продуктов, а также на отходы приходится по 6,5% выбросов.



а

б

Рисунок – а) мировые выбросы CO₂ от сжигания топлива, млрд. тонн;
 б) выбросы CO₂ от сжигания топлива на территории Республики Беларусь, млн. тонн
 Примечание – Источник: составлено автором на основе данных [5].

Признавая актуальность проблемы изменения климата на макроэкономическом уровне, Республика Беларусь присоединилась к Парижскому соглашению Рамочной конвенции ООН 22 апреля 2016 г. и взяла на себя обязательства по сокращению выбросов парниковых газов на 28% к 2030 году по сравнению с 1990 годом, что предполагает недопущение превышения уровня 96,1 млн. т. CO₂ эквивалента парниковых газов в год.

ЛИТЕРАТУРА

1. Об утверждении Концепции национальной безопасности Республики Беларусь [Электронный ресурс]: Указ Президента Республики Беларусь, 9 нояб. 2010 г., № 575: в ред. Указа Президента Республики Беларусь от 24.01.2014 г., № 49 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <http://pravo.by/document/?guid=3871&p0=P31000575>. – Дата доступа: 13.04.2020.
2. Обоснование вывода о сильном антропогенном влиянии на изменение климата за последние 50 лет и в XXI веке в целом [Электронный ресурс] / Климат и энергетика // WWF России. – Режим доступа: <https://wwf.ru/what-we-do/climate-and-energy/>. – Дата доступа: 13.04.2020.
3. IPCC Fifth Assessment Report. Summary for Policymakers [Electronic resource] // Intergovernmental Panel on Climate Change. – Mode of access: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WG1AR5_SPM_FINAL.pdf. – Date of access: 13.04.2020.
4. Climate Science Special Report: Fourth National Climate Assessment, Volume I [Electronic resource] // U.S. Global Change Research Program. Washington, DC, USA. – Mode of access: <https://science2017.globalchange.gov/>. – Date of access: 13.04.2020.
5. CO₂ Emissions from Fuel Combustion. Highlights (2019 edition) [Electronic resource] // International Energy Agency. – Mode of access:

<https://www.iea.org/reports/co2-emissions-from-fuel-combustion-2019>. – Date of access: 13.04.2020.

6. Охрана окружающей среды в Республике Беларусь 2019: стат. сб. [Электронный ресурс] // Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/upload/iblock/307/30720f0af8470a85b09a81d0e0fe5b3d.pdf>. – Дата доступа: 13.04.2020.

ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИИ НА ПРОЦЕССЫ ВОСПРОИЗВОДСТВА ЧЕЛОВЕКА

Морозова Н.Н.

Академия управления при Президенте Республики Беларусь

Образование, наука, инновационные технологии, экологическая составляющая, степень развития личности придают экономическому росту смысл и формируют мотивы социально-экономической деятельности. Исходя из этого, мы считаем, что предметом экономической науки должен быть человек, а процесс воспроизводства населения в самом широком смысле слова – стратегической целью хозяйственной деятельности [2, с. 21]. Еще как мы помним, экспертами ВОЗ было установлено, что здоровье населения на 20% обуславливается состоянием окружающей среды, на 50% – определяется образом жизни человека и его профессионально-производственной деятельностью. Некоторые исследователи отождествляют безопасность окружающей среды и человека что предполагает изучение ряда категорий безопасности: экономики, питания, здоровья, окружающей среды, общественную и политическую безопасность. Воспроизводство человека можно расчленить на две составляющие: простое воспроизводство – сохранение численности населения на достигнутом уровне с незначительными качественными изменениями характера и структуры потребления; расширенное воспроизводство, состоящее не просто в поддержании жизни, а в изменении ее качественных параметров и соответственно количества населения [2, с. 22]. Движение в рамках второй составляющей является дискуссионным в связи с ограниченностью природных ресурсов планеты, экологической составляющей. В этой связи некоторыми учеными высказывается позиция о необходимости ограничения потребностей людей при решении вопросов снижения смертности, прежде всего в трудоспособном возрасте и особенно по причинам неестественного характера. В Республике Беларусь в 2019 г. в стране умерло 120470 чел. в том числе в возрасте 20-64 года 34999 чел. или 29% [1, с. 23]. Если рассматривать лиц в трудоспособном возрасте, то число мужчин и женщин составило соответственно 19125 и 4250 – отличие в 4,5 раза [1, с. 28]. Это свидетельствует об экологическом сознании человека и его различии у мужчин и женщин. Ранжируя коэффициенты смертности по классам причин смерти в 2019 г. по числу умерших на 100 000 человек населения, следует

отметить что первые позиции занимают болезни системы кровообращения (754,1 ‰), новообразования (204,8 ‰) и внешние причины (83,7‰). Последние включают несчастные случаи, вызванные воздействием дыма, огня и пламени, связанных с транспортными средствами, случайных падений и отравлений алкоголем, самоубийство [1, с. 35]. Если рассматривать смертность от внешних причин по половому признаку, то здесь ее уровень у мужчин в 6,2 раза выше, чем у женщин [1, с. 28]. На сегодняшний момент как мы видим ситуация кардинально меняется и на рекордный уровень по смертности выходят случаи с пандемией, заболеваниями верхних дыхательных путей. Среди показателей достижения целей устойчивого развития можно выделить 3-ю цель по «Обеспечению здорового образа жизни и содействие благополучию для всех в любом возрасте». Так к 2030 году задачами являются: снижение глобального коэффициента материнской смертности до менее 70 случаев на 100 000 живорождений; предотвратимая смертность новорожденных и детей в возрасте до пяти лет, при этом все страны должны стремиться уменьшить неонатальную смертность до не более 12 случаев на 1000 живорождений, а смертность в возрасте до пяти лет до не более 25 случаев на 1000 живорождений; положить конец эпидемиям СПИДа, туберкулеза, малярии и тропических болезней, которым не уделяется должного внимания, и обеспечить борьбу с гепатитом, заболеваниями, передаваемыми через воду, и другими инфекционными заболеваниями. Причем последняя задача особо актуальна в условиях распространения коронавируса и недопущения значительного количества смертей.

Для современного общества взаимодействие человека с природой осуществляется в определенных социальных и экономических формах. Природный, ресурсный потенциал оказывается востребованным лишь постольку, поскольку он может служить определенным целям человеческой жизнедеятельности, в которой экономика берет природные ресурсы, необходимые по внутренней логике ее развития. Природа составляет такую же важную сторону общественного воспроизводства, как производственные отношения между людьми, именно поэтому в последние десятилетия перспективы жизни человечества на планете рассматриваются в контексте одновременного решения экономических, социальных и экологических проблем [2, с. 30]. Ухудшение качества окружающей среды, социальное неблагополучие, различного рода техногенные аварии приводят к экологически зависимым сдвигам и патологическим изменениям в различных органах и системах человека, а, следовательно, снижению продолжительности жизни. К тому же данные о профпатологии, как мужчин, так и женщин, свидетельствуют о воздействии отдельных факторов промышленной и сельскохозяйственной среды на здоровье человека, в частности физическое состояние организма, работоспособность. Данные статистики свидетельствуют, что численность работников с впервые установленным профессиональным заболеванием в 2017 г. превышала у мужчин в 3,7 раза по сравнению с женщинами (66 чел. и 18 чел.).

Экологический фактор как элемент окружающей среды, способный оказывать прямое или косвенное воздействие на живой организм на разных

этапах его развития. Репродуктивная система организма особо чувствительна к внешним воздействиям вредных факторов окружающей среды любой, даже малой интенсивности, в том числе подпороговой, а гипоталамо-гипофизарная регуляция, особенно чувствительна именно к радиационным воздействиям. Нельзя не отметить удручающую из года в год экологическую обстановку, которая оказывает воздействие на функциональное состояние репродуктивной системы. Исходя из этого делается вывод о том, что репродуктивное здоровье населения является критерием оценки качества среды обитания. Нагрузка на природные ресурсы, окружающую среду, а также системы жизнеобеспечения людей ведет к ухудшению экологической ситуации. Сегодня природа вновь напомнила человечеству о хрупкости иллюзии «экономического роста», поскольку мы являемся уязвимыми к большинству факторов окружающей среды, а интенсивное технологическое развитие усугубляет ситуацию и делает нас уязвимыми к угрозам. Распространение эпидемии коронавируса влечет к трансформации поведенческой модели потребления человечества, поскольку это скажется на экономическом росте, который сейчас отодвигается на задний план. Ученые NASA акцентировали внимание профессионального сообщества на факте, когда аэрокосмический мониторинг зафиксировал резкое изменение средних месячных концентраций содержания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе Китая. Показательным является изменение концентраций диоксида азота (NO_2). Возможно уровень загрязнения атмосферного воздуха имеет отношение и на распространение коронавируса и его последствия, что требует изучения. Известно, что имеется корреляционная зависимость между качеством атмосферного воздуха и здоровьем населения, а в случае с эпидемией и способностью организма противостоять инфекционным заболеваниям иммунитетом. Как известно, загрязненный атмосферный воздух четко связан с распространенностью хронических заболеваний дыхательных путей. Поэтому, сохраняя природную составляющую можно надеяться на развитие экономики как воспроизводящей системы, в которой факторы социально-экономического прогресса являются внутренними источниками. В контексте анализа созидательных возможностей современной личности взаимоотношения между людьми в процессе общественного воспроизводства смыкаются со взаимодействием человека с природой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Естественное движение населения по Республике Беларусь за 2019 год: стат. бюллетень // Нац. стат. комитет Респ. Беларусь. Минск, 2020. – 54 с.
2. Морозова, Н.Н. Социально ориентированная концепция воспроизводства человеческих ресурсов: макро- и мезоуровень: монография / Н.Н. Морозова, В.П. Шорохов. – Могилев: МГУ им. А.А. Кулешова, 2008. – 311 с.

ОТРИЦАТЕЛЬНОЕ ВЛИЯНИЕ АРАЛЬСКОГО КРИЗИСА НА ГЕНОФОНД РЕГИОНА

Палвуаниязова Д.А., Есимбетов А.Т., Мухамедгалиев Б.А.

Каракалпакский государственный университет имени Бердах

В настоящее время в нашей стране проблемы охраны биоразнообразия пустынных экосистем, повышения их продуктивности стоят особенно остро. На территории Республики Каракалпакстан находится значительная часть таких крупных пустынь, как плато Устюрт, северо-западные Кызылкумы и новая пустыня Аралкум, возникшая в результате воздействия человека на природу – необдуманного расходования водных ресурсов Амударьи и Сырдарьи приведшее к усыханию Аральского моря.

Большую роль в формировании климата играют крупномасштабные атмосферные процессы. Зимой существенное влияние оказывают холодные северные и северо-западные вторжения, вызывающие снижение температуры. Устойчивая юго-западная периферия сибирского антициклона обуславливает в весенне-зимний период ясную и сухую погоду. Летом над пустынной территорией вокруг Аральского моря в области термической депрессии происходит быстрое прогревание и трансформация воздушных масс, поступающих из умеренных и арктических широт. Поэтому летний период характеризуется высокими температурами при безоблачном небе.

Климат низовьев Амударьи резко континентальный, лето продолжительное и сухое, а зима - холодная, с преобладанием северных ветров. Средняя годовая температура воздуха +10-11,9 °С, максимальная температура +43,9 °С, минимальная - 26,7 °С. Среднегодовая сумма осадков – 85,5-117,2 мм, в среднем 100,7. Основное количество осадков выпадает весной (43,1 мм). Первые осенние заморозки наблюдаются в октябре, а последние, весенние – в апреле. В республике безморозный период на севере длится 194 дня, а на юге - 214 дней. Первый снег обычно выпадает в ноябре. В год бывает 20-30 дней со снеговым покровом [1].

Более ощутимо сказывается в Южном Приаралье уменьшение влажности воздуха и усиление ветровой деятельности в связи с усыханием дельт рек. Это может серьезно повлиять на водопотребление культурных растений в орошаемой зоне и продуктивность естественных пустынных пастбищ. По данным прибрежных станций на 2-3 процента уменьшилась среднегодовая относительная влажность воздуха, а весной и летом это уменьшение достигает 9 процентов. Значительно увеличилось число засушливых дней. По полученным данным отдельных метеостанциях, на 7 дней стало позже наступление весны и на 12-13 дней осени [1]. Исследование при помощи искусственных спутников Земли, а также наблюдения космонавтов подтвердили, что осушенное дно Аральского моря, особенно его восточная часть, - один из самых крупных районов активного выноса пылевых частиц. Пылевые выносы достигают 200-400 км длины и 30-49 км ширины.

Анализ последовательных снимков из космоса показал, что данный район стал крупным поставщиком аэрозоли недавно, в связи с усыханием Аральского моря. Ежегодное количество переносимой пыли в Приаралье составляет 15-75 млн.т. [1].

В почвенно-географическом отношении дельту Амударьи можно разделить на район пойменно-аллювиальных и автоморфных почв «живой» дельты и район орошаемых луговых и автоморфных почв современной дельты. Территория островной зоны – бывших островов Возрождения, Лазарева и др., представлена несколькими природно-территориальными комплексам. В их числе: щебнисто-каменистая равнина, песчаные гряды и островные пески. Большая часть Аралкумов, особенно в пределах осушки Восточного бассейна Большого Арала в границах территории Узбекистана и по южной и юго-восточной периферии моря представлена мокрыми солончаками на месте бывших заливов, а также песчано-глинистыми солончаками. Эта территория лишена растительности и животных. Поверхность бывает бронирована мощными солевыми корками до 5 см толщиной.

Флора осушенного дна Аральского моря характеризуется малым количеством видов, упрощенными экосистемами, что обуславливает их неустойчивость. Лишь 20-30 % осушенной части дна Аральского моря заняты скудной пустынной растительностью. Поэтому данная территория отличается интенсивной ветровой эрозией и выносом засоленной пыли. Напряженность экологической ситуации на осушенной части Аральского моря определяется, прежде всего, ее географическим расположением в центре засушливой зоны евроазиатского континента в удалении от океанов - основных источников влаги.

Солончаковая пустыня Аралкум характеризуется особо засушливыми условиями, соответственно, здесь преобладает галофильная и псаммофильная (приспособленная к песчаным грунтам) растительность. Преобладают травянистые растения семейства маревых; далее по численности видов идут семейства гречишных и сложноцветных. На обнаженных бугристых песках отмечены из кустарников гребенщик, из травянистых растений – различные виды солянок и тростник обыкновенный.

В островной зоне – бывших островах Возрождения, Лазарева и др., в основном биюргун, кейреук, костер кровельный, арпаган редкие кусты черного саксаула. Песчаные гряды и островные пески зарастают типичной ксерофильной растительностью – черным саксаулом, черкезом, боялычом, жузгуном, кандымом. В целом, в пределах коренных островов, осушенных заливов и южной части дна Аральского моря зафиксировано 64 вида растений – представителей 47 родов и 17 семейств: из них деревьев – 1 вид, кустарников и кустарничков – 18, полукустарников и полукустарничков – 4, многолетних трав – 18, однолетних трав 22 вида [2].

Главная хозяйственная ценность растительного покрова пустынь состоит в том, что он служит кормом для скота и хорошо закрепляет пески, препятствуя их развеиванию. Почти все виды пустынной растительности используются как подножный корм для овец и верблюдов. Наиболее богаты кормом песчаные пустыни: урожайность пастбищ Кызылкума – 2–3 ц/га. Пастбища Устюрта продуктивны в причинковой зоне и на чинках, однако они подвержены сильным колебаниям в зависимости от влажности года (осадков).

Искусственные посадки саксаула в Каракалпакстане – это широко проводимое мероприятие, охватывающее большие площади на осушенном дне Аральского моря (постаквальная суша). По данным Каракалпакского филиала Международного фонда спасения Арала (МФСА) с 1989 по 2011 год на осушенном дне Аральского моря были высеяны солеустойчивые растения на площади более, чем 270 тыс. га [3].

На осушенном дне моря идет смена растительности, в связи с этим, наблюдаются переселения животных из соседних районов. В настоящее время бурно ведутся геологоразведочные работы по всей территории осушенного дна. В результате техногенного действия разрушается верхний тонкий (0,2-1,2 см) засоленный корковый слой почвы. Прохождение одной автомашины и трактора полностью разрушается верхний корковый слой и оголяется сильно засоленный песчано-суглинистый горизонт. При слабом ветре в открытых местах в воздух поднимается соленая пыль в результате образуются новые очаги солепылепереноса. Для предотвращения техногенных процессов деградации в новоформирующем поверхностном слое почвы необходимо из местных строительных материалов проложить дороги связывающие между собой геологоразведочные вышки. В окрестностях вышек необходимо покрыть тяжелосуглинистым грунтом (толщиной 7-10 см) чтобы не породить новые очаги солепылепереноса. Следует отметить, что эти природоохранные работы должны выполняться геологами, однако необходимо усилить контроль со стороны сотрудников Госкомприроды Республики Узбекистан.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аметов М.Б. Птицы Каракалпакии и их охрана. Нукус, 1981. 137 с.
2. Аметов М.Б., Сапарниязов Ж.С. Пустыни Каракалпакстана. Нукус. 1995. 244 с.
3. Кабулов С.К. Изменение фитоценозов пустынь при аридизации (на примере Приаралья). Ташкент, 1990. 246 с.

ПОЛИМЕРНЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ ДЛЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ ПЕСКОВ ПРИАРАЛЬЯ

Палвуниязова Д.А., Мухамедгалиев Б.А.

Ташкентский архитектурно-строительный институт

Проблема высыхания Аральского моря является глобальной проблемой современности. Эта проблема усугубляется и тем, что подвижные пески осушенного дна Арала сильно засоленные, содержат огромное количество различных вредных химических реагентов, входящих в состав различных минеральных удобрений и пыли. Одним из серьезных факторов ухудшения экологической обстановки в регионе Аральского моря является вынос солей и пыли с территории этих районов [1].

В этом контексте проблема закрепления засоленных песков осушенного дна Арала, создание прочных поверхностных структур, не препятствующих

росту растений и защищающих от выветривания вследствие сильного аэродинамического потока, является актуальнейшей проблемой современной полимерной химии и экологии в целом [2].

В этом аспекте, целью проводимых нами в последнее время научно-исследовательских работ является защита подвижных песков от ветровой эрозии путем химического закрепления с помощью высокомолекулярных композиционных добавок, полученных на основе промышленных отходов химических предприятий нашей республики.

В качестве исходного сырья были взяты песок с осушенного дна Аральского моря, гидролизный лигнин, который переработан на модифицированный препарат «ПДА-1» и Гипан. Песок светло-серого цвета, плотность - $2,67 \text{ г/см}^3$, насыпная плотность - $1,42 \text{ г/см}^3$, удельная поверхность - $760 \text{ см}^2/\text{г}$, пористость - $44,0 \%$, коэффициент фильтрации - $4,2 \text{ м/сут}$. Исследование песков Муйнакского месторождения показали следующие результаты: плотность - $2,55 \text{ г/см}^3$, насыпная плотность - $1,40 \text{ г/см}^3$, удельная поверхность $790 \text{ см}^2/\text{г}$, пористость $46,5 \%$, коэффициент фильтрации - $4,8 \text{ м/сут}$. Установлено наличие в песках пор различных радиусов и дискретных по распределению. Гидролизный лигнин является отходом переработки древесных опилок и растительных отходов сельского хозяйства в процессе гидролизного производства. Гидролизный лигнин представляет собой полидисперсный продукт с размером частиц до 1 см . Технический гидролизный лигнин содержит $64\text{--}78 \%$, остатки полисахаридов 20% , моносахара - $2,5 \%$, минеральные и органические кислоты - $1,5 \%$, зольные вещества $4,5 \%$. Он гигроскопичен и имеет влажность до 65% . В качестве пластификатора и добавки повышающей водостойкость покрытия после анализа свойств вяжущего был выбран Гипан, которые представляют собой вязкий продукт белого цвета.

Длительные полевые опыты на дерново-подзолистых почвах в Англии, России, Германии, Беларуси и других странах убедительно показали, что при оптимальной дозе минеральных удобрений и передовой агротехнике нельзя повысить запасы органического вещества только за счет пожнивных остатков. Анализ экспериментальных данных многочисленных полевых опытов, проведенных в некоторых Европейских странах, показали, что существует тесная зависимость между запасами гумуса в почвах и урожаем сельскохозяйственных культур, в первую очередь зерновых. Так, внесение $8\text{--}10 \text{ т}$ органических удобрений на 1 га ежегодно приостанавливает убыль гумуса. Кроме того, имеются огромные земельные угодья, подлежащие освоению. Использование в качестве органических удобрений лигнина, с добавками, необходимыми для этих почв (азот, кальций), может дать положительный эффект с длительным последствием, поскольку гумификация лигнина происходит значительно медленнее, чем у обычных органических удобрений.

Для этой цели нами разработаны новые полимерные композиции на основе фосфорилирования лигнина по реакции Фриделя-Крафтса. Процесс фосфорилирования лигнина осуществляли в мягких и доступных условиях. Продукт реакции фосфорилирования лигнина, который был назван нами препарат «ПДА-1», представляет вязкий продукт коричневого цвета, без запаха,

устойчивый при длительном хранении. Состав и строения фосфорилированного лигнофосфоната «ПДА-1» были идентифицированы современными физико-химическими методами анализа. Установлено, что контакт с атмосферой при 20 °С приводит к полной гидратации поверхности песка и экранированию ее активных центров адсорбционным слоем. В таком состоянии поверхность обладает слабокислотными ($pH=6,3$) и слабоосновными ($pH=7,1$) свойствами. Сильнокислотные и сильноосновные индикаторы при адсорбции на гидролизованной поверхности не ионизируются, поэтому, в спектрах индикаторов с pH перехода 7,2 содержатся только полосы кислотной, а с pH 6,3 - полосы основной формы. При 70°C происходит частичная дегидратация поверхности песка, сопровождающаяся увеличением слабокислотных центров с $pH=3,2-1,7$. Сильнокислотные центры с отрицательными значениями pH остаются экранированными остаточными молекулами воды. Исследования поверхности песков позволило выявить отрицательное влияние адсорбированной кварцевой поверхностью воды, экранирующей сильнокислотные и сильноосновные центры и препятствующей их взаимодействию с вяжущим. Монолитное защитное покрытие должно выполнять свои функции до 1,8-2,5 лет при условии исключения из него механического воздействия. Для выяснения природы адгезии необходимо было изучить характер образования соответствующих структур в контактной зоне. Наиболее важной характеристикой монолитного полимер-песчаного покрытия, раскрывающей его эксплуатационные свойства, является величина пластической прочности R_t , при малых скоростях нагружения. Изменения прочности покрытия в зависимости от температуры твердения показали, что наиболее приемлемые результаты достигаются при температуре 40 °С. Дальнейшее увеличение температуры твердения приводит к сильному увеличению R_t и повышению хрупкости материала, по-видимому, это обусловлено резким удалением дисперсной среды, что в свою очередь препятствует процессам структурообразования в контактной зоне.

После изучения процесса старения под действием комплекса факторов потребовалось установить роль каждого из них. Поэтому изучали изменение пластической прочности от действия тепла, кислорода воздуха и ультрафиолетового излучения. Данные показывают, что для материала защитного покрытия наиболее агрессивным фактором является температура окружающей среды, вызывающая за 300 часов теплового воздействия увеличение прочности почти в 13 раз, тогда как ультрафиолетовое облучение увеличивает R_t , лишь в 7,2 раза, а кислород воздуха - в 12 раз. С увеличением насыщенности потока твердыми частицами увеличивается интенсивность уноса.

Анализ полученных данных по исследованию свойств покрытия показывает, что разработанные покрытия не уступают по своим качествам существующим покрытиям. Наблюдения за образцами показали, что при продувке ветропесчаным потоком, в первую очередь, от ударов твердых частиц потока уносятся в основном выступы, шероховатости и тем самым создается опасность появления очагов эрозии. В этих случаях через определенное время продувки образцы начинают разрушаться.

Таким образом, анализ выполненных ранее исследований, а также экспериментальных работ свидетельствуют, что разработанный нами препарат на основе лигнина «ПДА-1» является потенциальным органическим ресурсом при использовании в качестве мелиоративных материалов для оптимизации агрофизикохимических свойств почв, прежде всего на территориях, сопредельных к Аральскому морю и Приаралья.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мирзиёев Ш.М. Доклад на 72-ассамблее ООН по проблеме Арала. 2017 г.
2. Мухамедгалиев Б.А. Экологические проблемы биосферы // Журн. «Экологический вестник Узбекистана». №1, 2011 г. с.10-12
3. Жумабаев Б.А. Исследование влияния новых добавок на структурообразование засоленных песков // Сб. респ. научно-технич. конф. аспирантов, докторантов и соискателей. Т. 2012 г. с.104-107.

РАЗРАБОТКА ПОЛИМЕРНЫХ РЕАГЕНТОВ ДЛЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ ПОЧВ И ПЕСКОВ

Сабуров Х.М., Касимов И.И.

Ташкентский архитектурно-строительный институт

Известно, что огромная территория северной части нашей республики покрыта слоем засоленных подвижных песков площадью в более 2400 тыс.га. Содержание в них водопрочных макроструктур больше 0,25 мм, имеющих важное значение для культивирования солестойких растений на этих песках, незначительное и составляет часто не более 5-7% от общей массы песка, вследствие чего затруднено их рациональное использование в сельскохозяйственном секторе экономики. В связи с чем, важным является проблема закрепления песков от ветровой эрозии через создание прочной поверхностной корки, обеспечивающей закрепление минеральных частиц и солей в местах их образования с целью предотвращения дефляции [1].

Однако известные комплексные добавки [2] не обеспечивают высокую физико-механические свойства обработанных почвогрунтов, кроме того наблюдается также уменьшение предельной адсорбции влаги по сравнению с исходным в 1,5 раза, однако удельная поверхность практически не изменяется. Известен комплексный закрепитель, включающий 0,5%-ный раствор полимера МПК-1 (продукт неполного омыления полиакрилонитрила щелочью в жестких условиях) с древесными опилками. Недостатком способа является сложность получения полимерного комплексного закрепителя – продукта неполного омыления полиакрилонитрила щелочью в жестких условиях, длительность процесса получения и токсичность полиакрилонитрила. Кроме того, известный комплексный закрепитель не вызывает особого увеличения сорбционной способности почвогрунтов и из-за труднодоступности и дороговизны МПК-1 и

применяемых химических реагентов себестоимость единицы конечной продукции высокая.

В этом аспекте, целью проводимых нами в последнее время научно-исследовательских работ является защита подвижных песков от ветровой эрозии путем химического закрепления с помощью высокомолекулярных композиционных добавок, полученных на основе промышленных отходов химических предприятий нашей республики.

В этом плане, нами проведены исследования по синтезу и разработке технологии получения водорастворимых полимеров на основе метакрилоилхлорида(МАХ) с фосфорсодержащими соединениями, полученными на основе отходов ОАО «Махам-Аммофос», т. к. из литературы известно, что МАХ легко вступает в реакцию электрофильного замещения с такими электроположительными центрами, как азот и фосфор. Последнее и предопределило возможность исследовать поведение МАХ в реакциях электрофильного замещения с вышеуказанными соединениями, с целью получения высокомолекулярных соединений и полиолов, и возможности применения их в качестве структурообразователя грунта и закрепителя песков.

Обнаружено, что при смешении МАХ с фосфористой кислотой, как в массе, так и в среде органических растворителей в широком интервале температуры, образуются высокомолекулярные вещества, которые не содержат свободных молекул мономеров, т. е. протекает необратимая реакция поликонденсации.

Закономерности поликонденсации МАХ с фосфористой кислотой изучали при эквимольных соотношениях исходных компонентов в интервале температур 333-373К в течение 300 минут. Протекание процесса поликонденсации контролировали потенциометрическим титрованием кислотных групп. Поскольку изменение приведенной вязкости и выделение хлористого водорода являются прямым результатом описываемых процессов, то количественная оценка двух этих факторов и послужила методом определения скорости поликонденсации МАХ и ФК.

Для выяснения характера взаимодействия фосфористой кислоты с вышеуказанным мономером были исследованы УФ-, ИК-спектры исходных и конечных продуктов, а также ПМР-спектры исходных соединений. Результаты ИК -, ПМР - и УФ-спектроскопических исследований, элементного анализа, а также потенциометрического титрования свидетельствуют о том, что полученный продукт является линейным полимером.

Продукт реакции представляет собой очень вязкие неокрашенные либо окрашенные в янтарный цвет жидкости, со специфическим запахом, их физико-химические характеристики полностью идентифицированы.

Далее были исследованы прикладные свойства разработанного полимера в качестве структурообразователя почв и песков. В качестве объекта были использованы образцы засоленных подвижных песков осушенного дна Аральского моря. Исследование по закреплению засоленных подвижных песков осушенного дна Аральского моря высокомолекулярными добавками с помощью песок-связующих полимеров изучены при концентрации растворов

0,1, 0,3, 0,5и 1,0%. Обработка поверхности песка осуществлялось путем ее опрыскивания растворами полимера.

В ходе исследования было установлено, что взаимодействие разработанного нами водорастворимого полимера (ВРП) с дисперсными частицами зависит от многих факторов: концентрации ВРП и минеральной суспензии, присутствия электролитов, температуры, засоленности и др.

Относительная величина объема осадка почвенной суспензии под влиянием синтезированных нами полимеров изменяется одинаково. Однако, в случае промышленного полимера ПАА почвенной суспензии больше. Для суспензии с желатином объем осадка с увеличением концентрации полимера проходит через максимум. Увеличение объема осадка с ростом содержания рассматриваемых полимеров изменяется не симбатно со скоростью фильтрации. Последняя проходит через минимум при концентрации полимера, равной 0,05%. Это может быть связано с тем, что при малых концентрациях полимера не все частицы агрегируются, оставшиеся частицы закупоривают поры и тем самым уменьшается скорость прохождения жидкости через слой осадка. Когда все частицы связаны, отструктурирование приводит к повышению скорости фильтрации жидкой фазы. Что касается разработанного ВРП, то здесь с увеличением концентрации полимера и объем осадка и скорость фильтрации возрастают. По-видимому, этот полимер лучше сорбируется почвенными частицами. Другая картина наблюдается в случае желатины, когда увеличение концентрации полимера способствует не ускорению, а замедлению фильтрации.

Таким образом, структурообразование в минеральных суспензиях под влиянием ВРП находится в сложной зависимости от концентрации полимера. Изучение изменения фильтрационных свойств типичного орошаемого серозема, светлого серозема под влиянием разработанных нами полимеров показало, что на типичном орошаемом сероземе при добавке полимера в дозах 0,005 до 0,3% к навеске почвы скорость фильтрации увеличивается с повышением концентрации полимера. Полимер, как в пастообразном состоянии, так и в виде сухого порошка ускоряет фильтрацию, но в меньшей степени, чем ПАА.

Результаты исследований влияния высокомолекулярных композиции на формирование ветро- и водопрочных агрегатов, а также на механическую прочность корки показали, что разработанные нами полимерные композиции в значительной мере создают благоприятные условия для культивирования солестойких растений на закрепленных песках пустынных зонах нашей Республики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мухамедгалиев Б.А. Экологическая безопасность. Учебное пособие. Т.: ТИИМСХ. 2013 г. с.340.
2. Мухамедгалиев Б.А. Экологические проблемы биосферы. // Журн. «Экологический вестник Узбекистана». - №1, 2011 г. -с.10-12.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКОЛОГО-ХИМИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РОДНИКОВ БРЯНСКОГО РАЙОНА (БРЯНСКАЯ ОБЛАСТЬ, НЕЧЕРНОЗЕМЬЕ РФ)

Соболева О.А.

Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского

Физико-химические свойства воды определяют ее исключительную роль для всех биосистем. В связи с увеличением техногенной нагрузки на окружающую среду в последние годы все больше внимания уделяется проблеме загрязнения природных вод [1].

Родники – естественные выходы подземных вод на поверхность – на территории городских и сельских поселений испытывают высокие техногенные нагрузки. Антропогенное воздействие на поверхность водосбора проявляется при просачивании загрязняющих элементов из смежных водоносных горизонтов через гидрогеологические окна. К источникам загрязнения подземных вод относят ливневые, хозяйственно-бытовые, промышленные сточные воды; несанкционированные свалки твердых бытовых отходов.

В данной работе представлены данные мониторинга родниковых вод Брянского района Брянской области во временной разрезе. В исследовании пользовались стандартными методиками. На месте отбора проб фиксировали дебит родника (расход воды), температуру воды и воздуха. Для каждого родника был определен солевой состав (общая минерализация (сухой остаток), общая жесткость, хлорид- и сульфат-ионы), микроэлементы (фторид-, нитрит-, нитрат-, фосфат-ионы), тяжелые металлы (железо, цинк).

Для трех родников Брянского района (родник в пос. Кузьмино, Антоновка, Толмачево) проводятся измерения дебита с 1999 года. За 20-летний период расход воды уменьшился в несколько раз. В 1999-2001 гг. дебит указанных родников составлял, соответственно, 13,37-11,13 л/с; 10,13-7,51 л/с; 4,37-2,40 л/с. Согласно классификации, предложенной Н.А. Мариновым и Н.И. Толстихиным, родники в пос. Антоновка и в пос. Толмачево – «среднедебитные», родник в пос. Кузьмино – «высокодебитный». Мониторинг 2015-2019 гг. показал значительное уменьшение дебита: для родников пос. Антоновка расход воды составлял, соответственно, 0,83-0,19 л/с, для родника в пос. Толмачево – 0,46-1,41 л/с (проведены работы по благоустройству). Каптаж родника в пос. Кузьмино отсутствует.

Результаты химического анализа проб родниковых вод Брянского района, проведенного в осеннюю межень 2014 г. приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты химического анализа проб родниковых вод Брянского района (осенняя межень, 2014 г.)

Родник	рН	Общая жесткость, °Ж	Cl ⁻ , мг/л	SO ₄ ²⁻ , мг/л	F ⁻ , мг/л	NO ₂ ⁻ , мг/л	NO ₃ ⁻ , мг/л	PO ₄ ³⁻ , мг/л	Fe общее, мг/л
№ 1	7,6	4,9	41,4	8,3	0,43	0,038	38,4	0,32	0,33
№ 2	6,5	7,3	15,8	48,8	0,32	0,43	3,1	0,10	0,26

Родник	pH	Общая жесткость, °Ж	Cl ⁻ , мг/л	SO ₄ ²⁻ , мг/л	F ⁻ , мг/л	NO ₂ ⁻ , мг/л	NO ₃ ⁻ , мг/л	PO ₄ ³⁻ , мг/л	Fe общее, мг/л
№ 3	6,7	7,5	19,4	54,8	0,17	следы	45,6*	следы	0,28
№ 4	7,1	3,2	24,8	12,1	0,38	0,079	48,1	0,29	0,23
№ 5	7,4	3,9	27,3	22,8	0,21	0,082	31,4	0,14	0,21
№ 6	7,0	3,1	26,9	21,9	0,33	0,044	40,8	0,24	0,22
№ 7	6,4	3,8	24,5	5,18	0,15	0,040	45,0	0,75	0,24
№ 8	7,4	8,8	18,6	20,2	0,20	следы	17,0	0,14	0,22
№ 9	7,2	9,4	15,2	24,4	0,25	следы	15,7	0,16	0,21

Примечание. * Выделение в таблице показано для концентраций, превышающих ПДК. Предельно допустимая концентрация (ПДК) для водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового назначения принималась согласно ГОСТ [2].

Указание к таблице. Родники, указанные в таблице под номерами: 1 – с. Супонево (источник Свенской иконы Божией Матери); 2,3 – с. Супонево, ул. Московская; 4 – пос. Кузьмино (Святой источник святителя Николая Чудотворца); 5 – пос. Толмачево; 6 – пос. Антоновка (Белый Колодец); 7 – д. Ивановка; 8,9 – д. Добрунь.

Анализ проб родниковой воды показал следовые количества нитрит-, фосфат-, сульфат-, хлорид-, фторид-ионов. Отмечено повышенное содержание нитрат-ионов: родниковые воды в 3 точках отбора не удовлетворяют установленным нормам предельно допустимой концентрации (ПДК). Родниковая вода Святого источника в с. Супонево имеет превышение общего содержания железа (0,33 мг/л при нормативе 0,3 мг/л). Остальные образцы природных вод также имеют значительное содержание железа, но ниже границы ПДК. Среднее значение показателя «общая жесткость» для проанализированных проб составляет $5,8 \pm 1,8$.

В таблице 2 показаны результаты химического анализа проб родниковых вод Брянского района в осеннюю межень 2019 г. За пятилетний период мониторинговых исследований выходов подземных вод (родников) на территории Брянской области более 10 родников высохли, в т.ч. один, находящийся на территории Брянского района: один из родников на ул. Московской в с. Супонево (№ 3 в табл. 1).

Таблица 2 – Результаты химического анализа проб родниковых вод Брянского района (осенняя межень, 2019 г.)

Родник	pH	Общая жесткость, °Ж	Cl ⁻ , мг/л	SO ₄ ²⁻ , мг/л	NO ₂ ⁻ , мг/л	NO ₃ ⁻ , мг/л	PO ₄ ³⁻ , мг/л	Fe общее, мг/л	Zn, мг/л	Общая минерализация, мг/л	ЭП, мкСм/см
№ 1	7,55	14,4	53,0	29,6	0,011	91,2	0,55	0,14	1,48	602	823
№ 2	7,86	8,6	22,7	4,9	0,029	40,8	0,39	0,11	1,59	690	705
№ 3	7,47	15,4	33,1	74,5	$8,4 \cdot 10^{-3}$	8,4	0,36	0,099	следы	584	741
№ 4	7,72	4,4	12,9	8,3	$9,5 \cdot 10^{-3}$	11,9	0,68	0,093	1,28	330	545
№ 5	8,11	4,8	10,1	28,7	0,017	3,1	0,69	0,14	следы	144	562
№ 6	7,85	10,0	10,6	1,2	0,012	3,4	0,46	0,081	1,39	312	687
№ 7	7,70	11,4	15,6	24,7	0,019	15,1	0,30	0,077	0,89	308	421
№ 8	7,77	10,1	12,6	11,1	0,22	9,6	0,49	0,21	следы	427	539
№ 9	8,18	4,5	18,4	38,5	0,39	48,0	0,72	0,27	1,52	512	412

Указание к таблице. Родники, указанные в таблице под номерами: 1 – с. Супонево (источник Свенской иконы Божией Матери); 2 – с. Супонево, ул. Московская; 3 – пос. Кузьмино (Святой источник святителя Николая Чудотворца); 4 (Святой источник), 5 (Березовая роща) – пос. Толмачево; 6 (в долине р. Волончи), 7, 8 – пос. Антоновка; 9 – д. Ивановка

Анализ проб воды из родников Брянского района Брянской области показал, что качество воды родников, в целом, относительно стабильно. Органолептические показатели оценены как хорошие: показатели запаха и привкуса находятся на уровне 1,8 балла, цветности – на 7,2°, мутности – 1,2 мг/л. Воды родников оценены как слабощелочные, пресные, удовлетворительны по химическому составу. Средние значения обобщенных показателей (водородный показатель pH, сухой остаток, общая жесткость, микроэлементный состав) не превышают нормативных. Основные загрязняющие компоненты изучаемых природных вод – нитрат-ионы. Повышенное количество соединений азота в природных водах свидетельствует о загрязнении водоисточника. Нитраты поступают в природные воды со сточными водами и со стоком с сельскохозяйственных угодий. Высокие показатели, но, как правило, ниже ПДК зарегистрированы по общему железу.

Собранные и обработанные данные – дополнение к мониторинговой базе родников Брянской области, реализуемой в целях оптимизации водопользования и охраны биоразнообразия природниковых урочищ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Соловьева Е.А. Экология и состояние природных водных источников г. Ельца // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. – 2014. – №1. – С. 72-76.
2. СанПиН 2.1.4.1175-02 Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников // Российская газета. – №244, 28.12.2002.

ИССЛЕДОВАНИЕ АНТАГОНИСТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ *VACILLUS VELEZENSIS* ПО ОТНОШЕНИЮ К СУЛЬФАТВОССТАНАВЛИВАЮЩИМ БАКТЕРИЯМ

Ткачук Н.В.¹, Зелена Л.Б.², Мазур П.Д.¹, Кихтенко В.В.¹

¹Национальный университет «Черниговский колледж» имени Т.Г. Шевченко

²Институт микробиологии и вирусологии им. Д.К. Заболотного НАН Украины

В почвах существуют микроорганизмы с коррозионной активностью и способностью вызывать почвенную микробно индуцированную коррозию [2]. Одной из основных групп коррозионно активных бактерий являются сульфатвосстанавливающие бактерии (СВБ) [2]. Традиционно для защиты от микробной коррозии используют биоциды, которые могут создавать проблемы

для здоровья, безопасности и окружающей среды [7]. Альтернативным подходом является биологический контроль, который включает использование микроорганизмов для контроля биокоррозии [6]. Такие меры дешевле и экобезопасней. В частности микроорганизмами, способными контролировать биоповреждения, являются *Bacillus velezensis* [4-5], гетеротипичными синонимами которых являются видовые названия *B. amyloliquefaciens* subsp. *plantarum*, *B. methylotrophicus*, “*B. oryzicola*”, *B. methylotrophicus* subsp. *plantarum*. Для указанных бактерий отмечено высокие антибактериальные свойства, связанные с образованием антимикробных соединений [4], и антибиопленкообразующие свойства, обусловленные, в частности, их способностью влиять на систему кворум сенсинга [5]. Поэтому целью данной работы было исследование антагонистических свойств *B. velezensis* в отношении сульфатвосстанавливающих бактерий.

В исследовании использовали выделенные и идентифицированные нами штаммы гетеротрофных бактерий *B. velezensis* NUCCh C1 и NUCCh C2b (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nuccore/MN508954.1>; <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nuccore/MN749357.1>; <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nuccore/MN749356.1>), а также штаммы СББ *Desulfovibrio oryzae* NUCCh SRB1 и NUCCh SRB2 [3]. Определение антагонистических свойств *B. velezensis* осуществляли методом заливки колоний (выросших на мясо-пептонном агаре) агаризованной средой Постгейта «С», содержащей тест-организмы - штаммы сульфатвосстанавливающих бактерий [1].

В ходе исследования отмечено развитие СББ исследуемых штаммов: почернение среды (вследствие сульфатредукции) и отсутствие стерильных зон вокруг колоний штаммов *B. velezensis*.

Таким образом, не выявлено антагонистических свойств штаммов *B. velezensis* NUCCh C1 и NUCCh C2b в отношении *Desulfovibrio oryzae* NUCCh SRB1 и NUCCh SRB2. Перспективой дальнейшего исследования является оценка влияния *B. velezensis* на биопленкообразование штаммов СББ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Егоров Н.С. Микробы антагонисты и биологические методы определения антибиотической активности. - Москва: Издательство «Высшая школа», 1965. - 211 с.
2. Мікробна корозія підземних споруд/ Андреюк К.І. та ін. Київ, 2005. 258 с.
3. Tkachuk N., Zelena L., Mazur P., Lukash O. Genotypic, physiological and biochemical features of *Desulfovibrio* strains in a sulfidogenic microbial community isolated from the soil of ferrosphere // Ecological questions. – 2020. – Vol.31, No 2. – P. 1-15.
4. Chowdhury S.P., Hartmann A., Gao X.W., Borriss R. Biocontrol mechanism by root-associated *Bacillus amyloliquefaciens* FZB42 – a review // Frontiers in Microbiology. - July 2015. - Vol. 6. - Article 780.
5. Khan R., Shen F., Khan K., Liu L.X., Wu H.H., Luo J.Q., Wan Y.H. Biofouling control in membrane filtration system by newly isolated novel quorum quenching bacterium, *Bacillus methylotrophicus* sp. WY // RSC Adv. - 2016. - P.1-9.

6. Lin J., Ballim R. Biocorrosion control: Current strategies and promising alternatives // African Journal of Biotechnology. - November, 2012. - Vol. 11(91). - P. 15736-15747.
7. Scarascia G., Wang T., Hong P.-Y. Quorum Sensing and the Use of Quorum Quenchers as Natural Biocides to Inhibit Sulfate-Reducing Bacteria // Antibiotics. - 2016. - Vol. 5 (4), No39. - P.1-20.

ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД

Турабджанов С.М., Понамарёва Т.В. Каюмова И.К., Рахимова Л.С.

Ташкентский государственный технический университет

Одной из основных причин загрязнения водных ресурсов, является деятельность промышленных предприятий, производственные стоки которых снижают качественные показатели состава воды, что в целом неблагоприятно влияет на состояние водных экосистем. Важным фактором, влияющим на чистоту воды, является количество и качество сбрасываемых сточных вод, так как производственные стоки часто содержат ионы железа, что значительно ухудшает органолептические свойства, придавая воде неприятный вяжущий вкус, и делает ее малопригодной для использования даже в технических целях.

Проводились исследования состояния качества водных ресурсов города Чирчика – одного из четырех городов Ташкентской области, Республики Узбекистан. Объектом определения загрязнений поверхностных вод была выбрана река Чирчик, ее длина составляет 155 км, площадь бассейна – 14.9 тыс.км², которая является основным водоемом для сброса сточных вод крупного предприятия АО “Махам - Chirchik”, который представляет комплекс производств азотной группы. Основной продукцией, выпускаемой объединением, являются: аммиак, карбамид, аммиачная селитра, слабая и крепкая азотная кислоты, сухой лед, жидкая углекислота, катализаторы, сульфат аммония.

В связи с повышенным уровнем загрязнения водных ресурсов г.Чирчика комитетом по охране природы проводится экологический мониторинг, что позволяет систематически получать данные о состоянии водных объектов.

В процессе исследований был проведен аналитический контроль поверхностных вод реки Чирчик до и после сброса сточных вод АО “Махам - Chirchik”.

Таблица – Результаты химического анализа поверхностных вод реки Чирчик в зимний период

Ингредиенты, ед. измерения	Содержание мг/дм ³		Установленный норматив (ПДК) мг/дм ³
	Плотина до сброса протока Юмалак сбросных вод	после сбросных вод протока Юмалак ниже 500 м	
рН	8,0	7,8	6,5-8,5
Азот аммонийный, мг/дм ³	Отс	0,31	0,39

Ингредиенты, ед. измерения	Содержание мг/дм ³		Установленный норматив (ПДК) мг/дм ³
	Плотина до сброса протока Юмалак сбросных вод	после сбросных вод протока Юмалак ниже 500 м	
Азот нитритный, мг/дм ³	0,012	0,018	0,02
Азот нитратный, мг/дм ³	1,12	1,33	9,1
Нефтепродукты, мг/дм ³	0,04	0,04	0,05
Хим. потребление кислорода (ХПК), мгО/дм ³	13,6	14,0	15,0
Биохим. потребление кислорода пятого дня (БПК ₅), мгО/дм ³	2,7	2,8	3,0
Медь, мг/дм ³	Отс	Отс	0,001
Железо, мг/дм ³	0,189	0,18	0,05

В результате проведения химического анализа в зимний период [1] были обнаружены превышения норм ПДК до сброса сбросных вод по железу в 3,8 раз, ниже после сбросных по железу в 3,6 раза. Суммарное содержание железа в отобранных пробах определяли фотометрическим методом с сульфосалициловой кислотой и аммиаком в соотношении 1:1.

ЛИТЕРАТУРА

1. Отчет по водным секторам Чирчикской лабораторией Комитета Охраны Мониторинга загрязнения окружающей среды, по техническому заданию МСВ и ГБК и ЦСАК.

ИССЛЕДОВАНИЕ МНОГОЛЕТНЕЙ ДИНАМИКИ СОДЕРЖАНИЯ СУЛЬФАТОВ В ПРОЛЕТАРСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ

Усова Е.Я., Воробьев Е.В.

Российский информационно-аналитический и научно-исследовательский водохозяйственный центр

Пролетарское водохранилище представляет особый интерес в связи с процессами опреснения, которые были организованы за счет пуска кубанской воды через Невиномысский канал. Материалом для работы послужили данные мониторинга, полученные гидрохимической лабораторией ФГУ «УВРЦВ». Исследования проводились с 2005 по 2018 гг. отделом исследования качества вод и аналитической деятельности ФГУ «Донводинформцентр».

На территории Ростовской области мониторинг производится в 5 точках. Для анализа динамики солевого состава нами было выбрано в качестве репрезентативных три створа: в районе гидрпоста, недалеко от Ново-Манычевской дамбы, вблизи впадения реки Средний Егорлык и около верхнего бьефа (рис.1). Таким образом, охвачена вся протяженность Пролетарского водохранилища. Это позволяет не только изучить солевой состав водохранилища, но и оценить влияние питающих рек на химический состав.



Рисунок 1 – Расположение точек отбора проб на Пролетарском водохранилище

Повышенное содержание сульфат-анионов в воде Пролетарского водохранилища обусловлено его питанием в восточной части за счет воды реки Маныч, обладающей высокой минерализацией (рис.2).

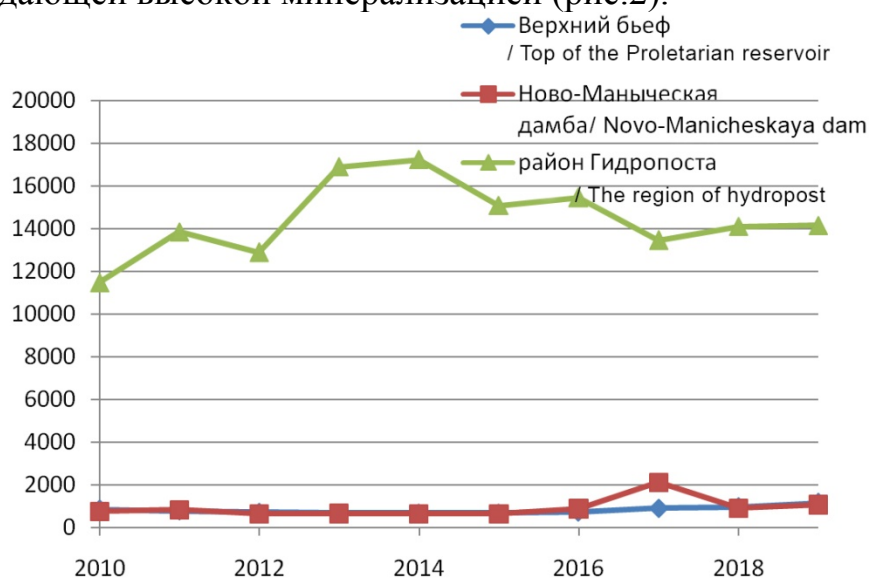


Рисунок 2 – Среднегодовые концентрации (мг/дм³) сульфато в. трех точках пробоотбора

При проведении многолетнего анализа на основании среднегодовых концентраций сульфат-анионов можно наблюдать высокие значения в районе Гидропоста. В отдельные годы (2013-2014) концентрация достигает 17000 мг/дм³ и даже превышает эту отметку. Наряду с этим, динамика сульфатов в этой точке не коррелирует с изменением содержания сульфатов в районе Ново-Маныческой дамбы и вблизи верхнего бьефа. Так в 2017 году концентрация сульфатов в районе Гидропоста несколько снизилась по сравнению с предыдущими четырьмя годами, в то время как у верхнего бьефа концентрация планомерно росла, а в районе Ново-Маныческой дамбы наблюдался резкий скачок концентрации (рис. 2). Рисунок 2 приведен для масштабирования данных по двум точкам, в которых концентрация сульфатов приблизительно равна. Так можно видеть, что обсуждаемое скачкообразное повышение концентрации SO_4^{2-} происходит только вблизи Ново-Маныческой дамбы и далее не наблюдается. При детальном изучении явления нами было выявлено, что резкое повышение концентрации произошло в июне 2017 года (до 4635 мг/дм³), оказав влияние на среднегодовое

значение. Одной из причин такой ситуации может быть заслушливый период, приводящий к обмелению водоема и повышению концентрации солей [1]. Однако, обращаясь к Дневнику погоды метеослужбы Gismeteo.ru [2], такой ситуации не было отмечено. Другой причиной такого явления могут служить испытательные работы на дамбе, что привело к кратковременному резкому возрастанию обсуждаемого показателя. Если при этом был сброшен малый объем соленой воды из восточной части Пролетарского водохранилища, то до следующей точки пробоотбора (вблизи верхнего бьефа) произошло достаточное разбавление. В целом, корреляции в концентрации сульфатов в пробах из первой и двух других последующих точек пробоотбора не наблюдается. Это вполне объяснимо с учетом регулирования водостока как за счет подачи сильно соленой воды из восточной части водохранилища, так и за счет дозирования пресной воды из Невиномысского канала.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лурье, П.М. Водные ресурсы и водный баланс Кавказа. – Санкт-Петербург: Гидрометеиздат, 2002. – 506 с
2. Дневник погоды в Пролетарске <https://www.gismeteo.ru/diary/5116/> 2013/11/ (дата обращения: 19.04.2020)

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ПОЛУЧЕНИЯ УГЛЕВОДОРОДНЫХ ТОПЛИВ В МИРЕ И УЗБЕКИСТАНЕ

*Эшимухамедов М.А., Кавкатбеков М.М., Усманова Р.М.,
Абдувалиев А.А., Понамарёва Т.В.*

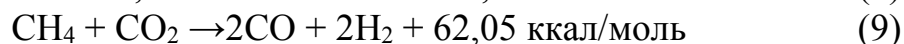
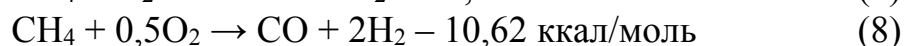
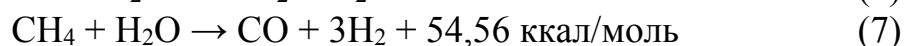
Ташкентский государственный технический университет

В современном мире мы не можем представить свою жизнь без энергоносителей (природный газ, нефтепродукты, уголь). В быту, в производстве и остальных отраслях промышленности энергоносители занимают можно сказать, самую важную роль. В качестве альтернативных источников энергии нефти обычно противопоставляют уголь, природный газ и в последние годы биомассу. Еще один источник энергии – это твердые бытовые отходы, почти неизбежный спутник общества потребления. Объем производства только полиолефинов уже превышает 150 млн. т/год. [1] В Узбекистане существуют все основные виды природных ресурсов углеводородов. Отечественные ученые также ведут научные исследования по разработке технологий получения синтетических углеводородов из альтернативных источников. Ведутся работы по получению энергоресурсов из биомассы, промышленных и бытовых отходов. Целью настоящего обзора является рассмотрение особенностей всех основных современных технологий получения и переработки синтез-газа.

Проблемы переработки угля в интересах химической промышленности и энергетики хорошо известны. Впервые бензин из угля методом его

гидрогенизации в 1911 г. получил немецкий химик Ф. Бергиус. Смесь CO с H₂ различного состава, называемая синтез-газом, может быть получена из угля, природного газа, из попутного нефтяного и шахтного газа, из лигноцеллюлозных веществ (древесины, соломы, водорослей и т. п.) и из любого другого углеродсодержащего сырья – каменного и бурого угля, торфа, сланцев, биомассы, тяжелых фракций нефти, битуминозных песков, древесных отходов и водорослей. Разработаны процессы получения синтез-газа, использующие парокислородное дутье, в которых наряду с реакцией $C + H_2O \rightarrow CO + H_2$ протекает экзотермическая реакция сгорания угля $C + 0,5O_2 \rightarrow CO + Q$, обеспечивающая положительный тепловой баланс процесса. Применение высоких давлений при газификации угля методом парового, парокислородного и паровоздушного дутья приводит к увеличению содержания в газе CO₂ и CH₄ и снижению содержания H₂ и CO.

Для процессов газификации угля характерны следующие ключевые реакции:



Реакцию метана с водяным паром (8) проводят в присутствии никелевых катализаторов (NiAl₂O₃) при температурах 800–900 °С и повышенном давлении. Парциальное окисление природного газа и мазута (9) проводят при высоких температурах. Потребность к моторным топливам в нашей стране растет все более и более. Альтернативным источником для производства моторных топлив может являться синтез-газ, который может быть получен газификацией (подземная газификация) угля. Целью подземной газификации является превращение угля в газ непосредственно по месту его залегания без предшествующей выемки. Преимущество подземной газификации угля состоит в том, что по сравнению с подземной проходкой исключаются тяжелые условия труда рабочих, а по сравнению с открытой добычей отсутствует нарушение верхнего покрова земли. К тому же уголь превращается в газ, который по сравнению с твердым топливом является более удобным технологическим сырьем. Кроме того, переработка осуществляется практически без нарушения биосферы. Могут использоваться высокочольные угли, а также угли с высоким содержанием серы.

Получение синтез-газа из биомассы

Проблема комплексной безотходной переработки растительной биомассы весьма актуальна. Как известно, промышленные предприятия по химической

переработке древесины сильно загрязняют окружающую среду, поэтому существует острая необходимость совершенствования применяемых в настоящее время технологий гидролизной, целлюлозно-бумажной и лесохимических технологий химико-лесного комплекса. [2] В принципе из древесного сырья можно получать все те вещества, которые производят из нефти, а также уникальные биологически активные продукты. Перспективной областью использования отходов древесного сырья является получение синтетических топлив. Следует отметить, что потенциальные возможности биомассы и ископаемых топлив как химического, так и биологического и энергетического сырья сейчас используются далеко не в полной мере (рис 1.). Технологии производства биогаза в Узбекистане находятся на начальном этапе своего развития. Обычно биогазовые реакторы располагают рядом с крупными животноводческими комплексами или птицефермами и в качестве сырья для них используют навоз или помет. Основой получения биогаза является анаэробное брожение.

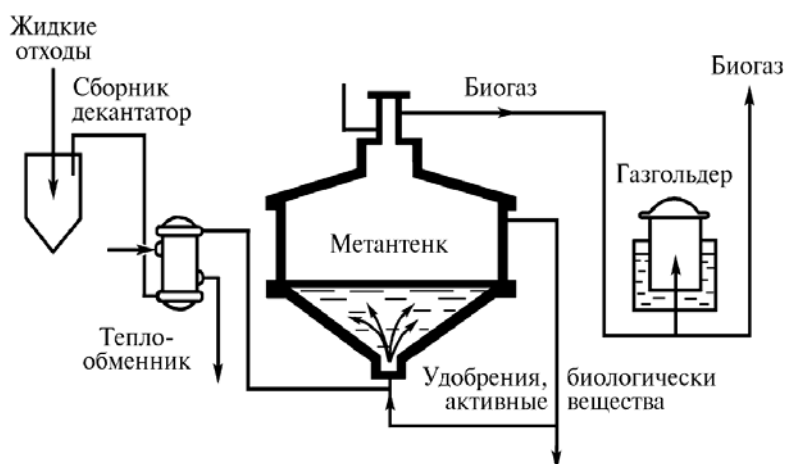


Рисунок 1 – Принципиальная схема биогазовой установки

Утилизация растительной биомассы в мусоронакопителях требует значительных затрат, а сжигание такого сырья ведет к загрязнению окружающей среды и запрещено законодательством. Поэтому наиболее целесообразным, на наш взгляд, решением проблемы утилизации растительной биомассы (опавших листьев, сорняков и т. п.) явилось бы получение биогаза. Десять-пятнадцать лет назад идея об использовании возобновляемого сырья в нашей стране вызывала скептицизм. Сегодня для всех очевидно, что старт в гонке за лучшие методы использования возобновляемого сырья, как в энергетике, так и в химической промышленности уже дан. Важно не оказаться на обочине и не остаться в числе отстающих.

ЛИТЕРАТУРА

1. Альтернативные источники органических топлив. Доклад академика И.М. Моисеева, академика Н.А. ПЛАТЭ, доктора химических наук С.Д. Варфоломеева. Вестник российской академии наук. 2006. Т. 76. № 5.
2. Кузнецов Б.Н. Катализ химических превращений угля и биомассы. Новосибирск: Наука. Сиб. отд., 1990. С. 302.

РОЛЬ ИОННОГО ОБМЕНА В ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Юсупов И.Н., Панжиев У.Р., Холбоев Б.М., Мухамедгалиев Б.А.

Ташкентский архитектурно-строительный институт

Промышленные сточные воды нефтегазовой промышленности содержат в своем составе токсичные ионы тяжелых металлов, которые при попадании в водоемы пагубно воздействуют на флору, фауну водоема, а также при попадании в организм человека оказывают токсикологическое воздействие [1]. Очистка и повторное использование сточных вод должны не только спасти водоемы от дальнейшего загрязнения, но и стать наиболее экономичным способом получения дополнительных водных ресурсов, что особенно важно и актуально для нашей республики, а также для Центрально Азиатского региона в целом [2].

Перед ионообменной технологией открываются широкие перспективы. Интенсивно развивается новая область применения ионного обмена – в охране окружающей среды. Разрабатываются, проектируются и внедряются в промышленности схемы очистки сточных вод с применением ионитов. Исследуются возможности использования взамен природной воды некоторых видов сточных вод с меньшим или одинаковым солесодержанием на действующих водоподготовительных ионообменных установках. Успешное решение этой задачи позволит широко внедрить системы оборотного водоснабжения, включающие ионообменную очистку рециркулируемых сточных вод, без дополнительного расширения объема производства ионитов. Роль ионного обмена в охране окружающей среды и в решении экологических проблем нефтегазовой промышленности, нельзя ограничить только очисткой сточных и повышением качества денатурированных вод. Применение ионообменных материалов, например, для санитарной очистки вентиляционных и выхлопных газовых выбросов, составляющих на некоторых предприятиях развитых стран до 60 % и более всех газовых отходов, позволяет повысить надежность охраны воздушного и водного бассейнов от загрязнения и заметно сократить количество сточных вод по сравнению с традиционной абсорбцией газов водой [3]. Очистка производственных растворов от вредных примесей заметно облегчает их переработку, способствует повышению качества выпускаемой продукции и снижению опасности загрязнения среды в процессе производства и потребления продукции. Очистка сточных вод и газов является новой и малоисследованной областью применения ионного обмена, которая имеет следующие пять главных особенностей:

1. Чрезвычайно богатый набор ионообменных систем. Поскольку до сих пор основной областью применения ионитов является водоподготовка, т. е. очистка природных пресных вод, то до сих пор в центре внимания исследователей было ограниченное число ионообменных систем, включающих макропримеси природных вод (ионы Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ , Cr^+ , HCO_3^- , HSiO_3^-). Что же касается сточных вод и газов, то они характеризуются большим разнообразием примесей (сотни и тысячи неорганических и органических

соединений.). Следовательно, велико и число ионообменных систем, подлежащих исследованию.

2. Ввиду разнообразных химических свойств примесей сточных вод и газов важное значение приобретают специфические химические взаимодействия обмениваемых ионов с ионитами (образование комплексных функциональных групп, слабо-ионизованных форм ионитов, комплексных, слабоионизованных, твердых и газообразных соединений и т. д.). Удачное использование этих взаимодействий позволяет резко повысить эффективность ионного обмена, обеспечить глубокую очистку воды и газов, сократить до стехиометрии расход регенерирующих агентов.

3. Сточные воды и газы, источником образования которых являются динамичное промышленное производство и коммунальное хозяйство, характеризуются непостоянством концентраций примесей, и поэтому процессы их очистки зависят от условий их образования, т. е. от технологии и режима работы производства. Ионообменные установки очистки сточных вод и газов работают под переменной нагрузкой.

4. Усиливаются специфические влияния очищаемой среды на иониты (повышенные тепловое, химическое, радиоактивное и другие воздействия).

5. Формирование состава сточных вод и газов происходит обычно за счет примесей, характерных для данного производства. Следовательно, при правильном выборе регенерирующего агента извлекаемые примеси могут быть возвращены в основное производство (например, примеси промывных вод гальванических и органических производств, конденсатов сокового пара, абсорбционных растворов, отходящих и вентиляционных газов и т. д.). Это обстоятельство позволяет легко решить проблему утилизации регенерационных растворов, расширяет возможности ионообменного метода, делает его экономичным и экологичным.

К главным достижениям ионообменной технологии за последние годы, в частности наших исследований, имеющим важное значение для успешного применения ионитов в решении природоохранных задач, относятся разработка технологии глубокой очистки воды в намывных ионитных фильтрах с порошкообразными ионитами и в трехслойных фильтрах смешанного действия (метод Триобед) с применением зернистых и волокнистых ионитов (катионит – на основе фосфорилирования госсиполовой смолы ПУР-1) [4]; технологии обессоливания воды в двухслойных фильтрах насыпного типа и с плавающей загрузкой из зернистых ионитов с противоточно-ступенчатой регенерацией (сильнокислотный катионит – полученный на основе фосфорилирования сополимеров четвертичной фосфониевой соли с дивинилбензолом ПУР-2). Если регенерационные растворы перерабатываются в полезную продукцию (например, в минеральное удобрение), а также при электродиализном восстановлении реагентов из регенерационных растворов и в ряде других случаев ионный обмен успешно может быть использован для глубокого обессоливания воды с исходным солесодержанием до 2 г/л. Применение зернистых и волокнистых термически регенерируемых ионитов (иониты ПУР-2 и ПУР-3) позволяют повысить верхний оптимальный предел солесодержания

обессоливаемой воды до 3 г/л. Ионообменный процесс успешно конкурирует с электродиализом и весьма перспективен для снижения солесодержания воды с 3 до 0,3– 0,5 г/л. Дальнейшее глубокое обессоливание может осуществляться с применением обычных химически регенерируемых ионитов [5].

Таким образом, ионообменные материалы кроме деминерализации, дезактивации и селективного выделения растворенных примесей неорганических соединений оказались способными выполнять функции фильтрации дисперсных веществ и обратимой сорбции органических соединений. Зернистые и волокнистые иониты серии ПУР успешно выполняют роль восстановителей и катализаторов химических процессов; жидкие – роль коагулянтов и экстрагентов; монополярные ионообменные мембраны – роль эффективного переносчика ионов, биполярные – роль переносчика ионов и генератора продуктов расщепления воды – ионов H^+ и OH^- ; волокнистые иониты – роль эффективного сорбента газообразных продуктов из отходящих, вентиляционных и выхлопных газов. Ионитам и ионообменным мембранам, как средствам защиты окружающей среды от химического и радиоактивного загрязнений, принадлежит будущее.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ергожин Е.Е. Иониты и ионообменные смолы. – Алмата: Наука. 1998.-с.240.
2. Гафурова Д.А. физико-химические особенности образования и свойств ионитов. Автореферат диссерт. Д.х.н. Т.НУУЗ, 2015 г.-с.75.
3. Гафурова Д.А., Шохидова Д.Н. Новые комплексы на основе полиакрилонитрила. Узб. химический журнал. – Ташкент, 2013. №2. – с.25-28.
4. Панжиев У.Р., Зияева М.А. Разработка новых ионитов для очистки сточных вод нефтегазовой промышленности. Журнал Нефть и газ Узбекистана. №4, 2015.-с.58-62.
5. Панжиев У.Р., Касимова Ф.Б., Мухамедгалиев Б.А. Новые иониты на основе отходов. Журнал Композиционные материалы. №4, 2015. – с.17-19.

ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ ТОПЛИВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Юсупов И.Н., Панжиев У.Р., Холбоев Б.М.

Каршинский инженерно-экономический институт

Современная реальность диктует нефтегазовой отрасли все новые и совсем непростые условия, которые нельзя не отменить, не игнорировать. Действительно, в разработку вводится все больше нефтяных и газовых месторождений, освоение которых ранее откладывалось из-за их труднодоступности или других осложняющих факторов. Кроме того, повышаются требования к качеству нефти, нефтепродуктов, газоконденсатов что в первую очередь относится к сернистым углеводородным сырьям, добыча

которых осуществляется на традиционных освоенных месторождениях [1]. Кроме сернистых соединений (тиофены, сульфиды, свободная сера и др.), содержащихся в нефтях, увеличивается доля нефтей и конденсатов содержащих соединения «активной» серы – меркаптаны, диалкилсульфиды, сероводород, что создает проблему загрязнения окружающей среды [2]. Повышенное содержание сероводорода в нефти и необходимость доведения ее качества до современных требований является одним из сложных вопросов в промышленной подготовке товарной нефти.

Данные по определению содержания сероводорода в нефти, газе и воде позволяют сделать вывод о технологичности принятых решений, по проектированию и реконструкции действующих и строящихся нефтепромысловых объектов.

Таким образом, наличие в углеводородном сырье сероводорода, меркаптанов и других агрессивных серосодержащих соединений, создающие специфические трудности при добыче, транспортировке, хранении и переработке, делает проблему обессеривания нефти и нефтепродуктов особенно актуальной [3]. К тому же объемы добычи сернистых и высокосернистых нефтей и газоконденсатов, содержащих коррозионные и высокотоксичные сероводород и низкомолекулярные меркаптаны, в мире неуклонно растет. Добыча, подготовка, транспортирование, хранение и переработка таких нефтей создает ряд серьезных технологических и экологических проблем. Эти проблемы связаны в первую очередь с тем, что присутствие в добываемой нефти указанных сернистых соединений приводит к преждевременному коррозионному разрушению нефтепромыслового оборудования, трубопроводов и резервуаров, сокращению сроков их безаварийной эксплуатации и увеличению случаев аварийных разливов нефти в окружающую среду. Последствием этой ситуации является потеря нефти и возникновение опасных экологических ситуаций из-за попадания нефти в почву, водоемы и загрязнение атмосферы токсичными сернистыми соединениями.

Одним из направлений решения актуальной проблемы промышленной очистки нефтей от сероводорода и легких меркаптанов, является поглощение их химическими реагентами непосредственно в нефти. Несмотря на то, что проведен значительный объем исследований в данной области, необходимость в усовершенствовании технологии очистки нефти на основе новых реагентов, позволяющих довести качество нефти до требований современного стандарта, и отработка технологии получения этих реагентов остается актуальной задачей. Экологические требования диктуют необходимость применения реагентов необратимо реагирующих с сероводородом и меркаптанами, с образованием некоррозионных, нелетучих, легкоутилизируемых и малотоксичных сернистых соединений.

Цель настоящей работы заключается в разработке эффективных реагентов для очистки нефти от сероводорода и меркаптанов на основе отходов и усовершенствование технологии их производства и применения.

Для достижения поставленной цели проведены экспериментальные исследования по оценке поглотительной емкости этаноламинов, алкиламинов, полиаминов, олигомерных растворов на основе кубовых остатков по

сероводороду, а также выявлены ее связь с химической структурой исходных аминов и условий реакции.

Для синтеза новых поглотителей сероводорода в качестве исходных веществ использованы кубовый остаток, технический и доступные этаноламины, моно - и полиалкиламины. Для увеличения выхода новых поглотителей сероводорода и меркаптанов и повышения их активности, в реакционную среду вводились активирующие добавки – азот- и фосфорсодержащие органические вещества.

Синтезированные нами поглотители сероводорода и меркаптанов под названием «ЮИН-1», («ЮИН -2») представляют собой продукт взаимодействия кубового остатка перегонки отработанного водного раствора амина с органическим фосфатом и амином, содержащий стабилизирующие добавки органических третичных аминов, фосфатов («ЮИН -2»), и кубовых остатков производства аминов («ЮИН -1»). Указанные нейтрализаторы, по данным лабораторных исследований, обладают бактерицидным действием и свойствами ингибитора коррозии в сероводородсодержащих средах, поэтому они могут быть использованы в качестве бактерицида для подавления роста серовосстанавливающих бактерий (СВБ) в нефтепромысловых средах, ингибитора сероводородной коррозии нефтепромыслового оборудования и трубопроводов, т. е. являются реагентами комплексного действия. Физико-химические показатели реагентов «ЮИН-1», что они легко смешиваются с водой, с большинством органических растворителей и ограниченно растворяются в нефти и нефтепродуктах. При контакте с водой, воздухом, нефтью и нефтепродуктами не горят, не образуют специфических токсичных веществ. Они относятся к трудногорючим веществам, не токсичны, по степени воздействия на организм человека относятся к III классу опасности ($LD_{50} = 2500$ мг/кг), обладают раздражающим действием на кожу, слизистую глаз.

Таким образом, нами впервые исследована сравнительная поглотительная способность по сероводороду в ряду этаноламинов, первичных алкиламинов, полиаминов и установлена ее симбатная зависимость от основности аминов, в качестве количественного показателя которой, использован рКа. Установлено, что электроакцепторные заместители (ОН, NH_2 , $P=OH$) в аминах понижают, а электродонорные (алкильные) – повышают основность аминов. Это объясняется тем, что основные свойства растворов аминов связаны со способностью трехвалентного азота образовывать связь по донорно-акцепторному механизму, присоединяя протон водорода. Экспериментально определена сравнительная поглотительная способность по сероводороду аминокформальдегидных растворов, при этом в качестве аминов использован ряд этаноламинов, первичных алкиламинов, полиаминов. Установлена более высокая поглотительная способность олигомерных растворов по сравнению с исходными аминами.

В качестве заключения, необходимо отметить, что в последние годы наблюдается тенденция к увеличению числа разработок новых эффективных реагентов для подавления роста СВБ. Однако ассортимент бактерицидов необходимо дальше расширять, т. к. бактерии способны «привыкать» к

условиям существования и частично терять чувствительность к реагентам, вводимым для подавления их роста. Использование бактерицидов, является мощным средством, направленным для предупреждения распространения сероводорода в продукции нефтепромыслов и может оказать благоприятное влияние на снижение затрат на очистку нефти и попутного газа от сероводорода и меркаптанов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Максимова Т.В., Макинский А.А., Донских Б.Д. Новый показатель качества транспортируемого природного газа - молярная доля диоксида углерода // Газ. Пром-сть. – 2011. – № 2. – С. 30-32.
2. Крячков А. А. Технология подготовки газового конденсата // Нефть Газ Промышленность. – 2005. – №6. – С.46-48.
3. Рабартдинов З. Р., Денисламов И. З., Сахаутдинов Р. В. Сероводород как индикатор технологичности систем сбора и подготовки нефти // Нефт. х-во. – 2009. – № 12. – С. 118-119.

Секция 2

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ

DETERMINATION OF CARBON DIOXIDE EMISSIONS WITH EXHAUST GAS FLOW OF DIESEL ENGINE

Bigun S.M., Ryabchenko K.V., Kondratenko O.M.,

National University of Civil Defence of Ukraine

In the analysis of the achievements of scientists who specialize in ensuring the ecological safety of the exploitation process of power plants with reciprocating internal combustion engines, it is established that in addition to the legislatively normalized directly indicators of its level – mass hourly emissions of particulate matter PM, nitrogen oxides NO_x , unburned hydrocarbons C_nH_m and carbon monoxide CO there are indirectly regulated ones, among which carbon dioxide CO_2 , emissions of which should be singled out, since this pollutant is both a toxic substance and a greenhouse gas and its emissions are limited by the state quota under the Kyoto Protocol [1].

For taking into account of this type of emissions in the criteria-based assessment using the mathematical apparatus of the complex fuel-ecological criterion K_{fe} , it is necessary to determine the magnitude of the mass hourly emission $G(\text{CO}_2)$ and the dimensionless index of the relative aggressiveness of this pollutant $A(\text{CO}_2)$. It is revealed that under normal conditions the concentration of CO_2 in dry atmospheric air is 250...450 ppm, physiologically normal content in the air of the room is 600...800 ppm, there is a negative impact on the state of health of the person with 10^3 ppm, lethal dose $\text{LD}_{50} = 90$ thousand mg/m^3 . For Ukraine, the Kyoto Protocol's CO_2 emission quota is 922 million tonnes/year, of which 45 % remains unclaimed. $\text{MPC}(\text{CO}_2) = 9000 \text{ mg}/\text{m}^3$, so $A(\text{CO}_2) = 0.002$.

The study analyzes the features of the processes that lead to the formation of CO_2 and proposes to determine the value of $G(\text{CO}_2)$ by the formula (1).

$$G(\text{CO}_2) = G_{fuel} \cdot 3,20 - G(\text{CO}) \cdot 1,59 - G(\text{C}_n\text{H}_m) \cdot 3,07 - G(\text{PM}) \cdot 2,85, \text{ kg/h.} \quad (1)$$

Distribution of $G(\text{CO}_2)$ magnitudes by the modes of the ESC Standardized Steady Test Cycle (UNECE Regulation No. 49) for the 2Ch10.5/12 diesel engine and the field of its operating regimes obtained in this study by the proposed method is illustrated in Fig. 1.

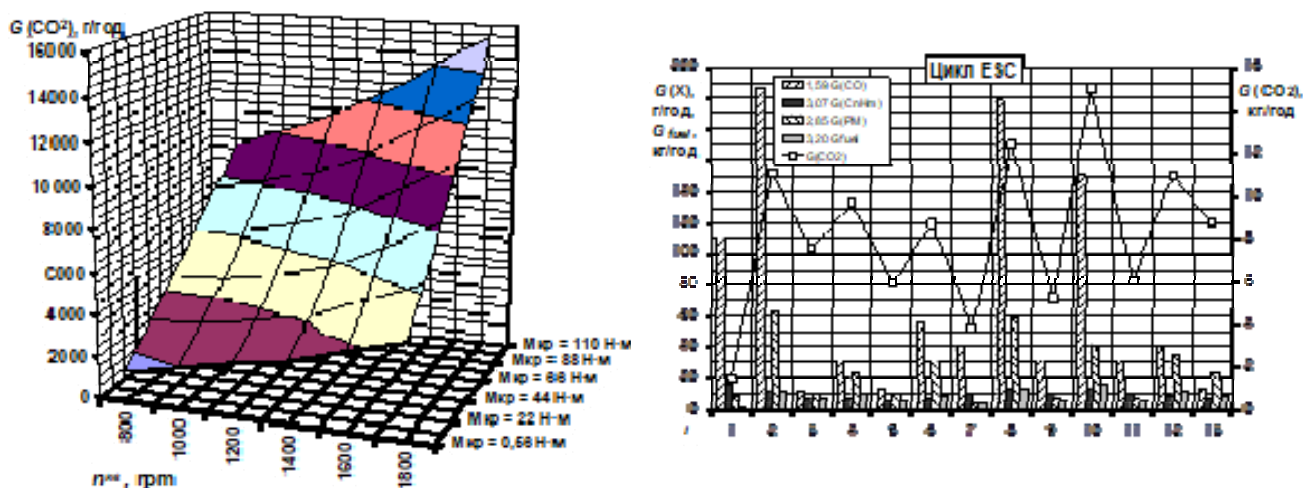


Figure 1 – Distribution of $G(\text{CO}_2)$ magnitudes by the modes of the ESC Standardized Steady Test Cycle for the 2Ch10.5/12 diesel engine and the field of its operating regimes

REFERENCES

1. Кондратенко О.М. Метрологічні аспекти комплексного критеріального оцінювання рівня екологічної безпеки експлуатації поршневих двигунів енергетичних установок: монографія / О.М.Кондратенко. – Х.: ФОП Бровін О.В., 2019. – 532 с.

DETERMINATION OF WATER VAPOR EMISSIONS WITH EXHAUST GAS FLOW OF DIESEL ENGINE

Botsmanovska O.S., Kapinos E.V., Kondratenko O.M.

National University of Civil Defence of Ukraine

In the analysis of the achievements of scientists who specialize in ensuring the ecological safety of the exploitation process of power plants with reciprocating internal combustion engines, it is established that in addition to the legislatively normalized directly indicators of its level – mass hourly emissions of particulate matter PM, nitrogen oxides NO_x , unburned hydrocarbons C_nH_m and carbon monoxide CO there are indirectly regulated ones, among which of which the least toxic, but the most significant in volume, is the emission of water vapor H_2O as a product of complete combustion of hydrocarbons of motor fuel [1]. In this case, the H_2O vapor is a reagent in the formation of acid rain, increases the humidity of the atmospheric air, worsening the sanitary and hygienic conditions of work and human habitation and promotes corrosion of machine parts.

For taking into account of this type of emissions in the criteria-based assessment using the mathematical apparatus of the complex fuel-ecological criterion K_{fe} , it is necessary to determine the magnitude of the mass hourly emission $G(\text{H}_2\text{O})$ and the dimensionless index of the relative aggressiveness of this pollutant $A(\text{H}_2\text{O})$. Since there are no standards limiting the MPC of water vapor in the county, we will

assume that the value of this indicator is limited by the standards for humidity, which, in turn, is determined by the value of saturated water vapor pressure and depends on the values of barometric pressure and air temperature. Taking into account these aspects, it can be assumed that for normal conditions ($\varphi = 80 \%$, $t = 0 \text{ }^{\circ}\text{C}$, $P_0 = 101325 \text{ Pa}$), the value of $A(\text{H}_2\text{O})$ is $1.976 \cdot 10^{-3}$.

The study analyzes the features of the processes that lead to the formation of H_2O and proposes to determine the value of $G(\text{H}_2\text{O})$ by the formula (1).

$$G(\text{H}_2\text{O}) = C_f(\text{H}) \cdot 2 \cdot \mu(\text{H}_2\text{O}) / (4 \cdot \mu(\text{H})) = k(\text{H}_2\text{O}) \cdot G_{fuel} = 1,08 \cdot G_{fuel}, \text{ кг/год.} \quad (1)$$

Distribution of $G(\text{H}_2\text{O})$ magnitudes by the modes of the ESC Standardized Steady Test Cycle (UNECE Regulation No. 49) for the 2Ch10.5/12 diesel engine and the field of its operating regimes obtained in this study by the proposed method is illustrated in Fig. 1.

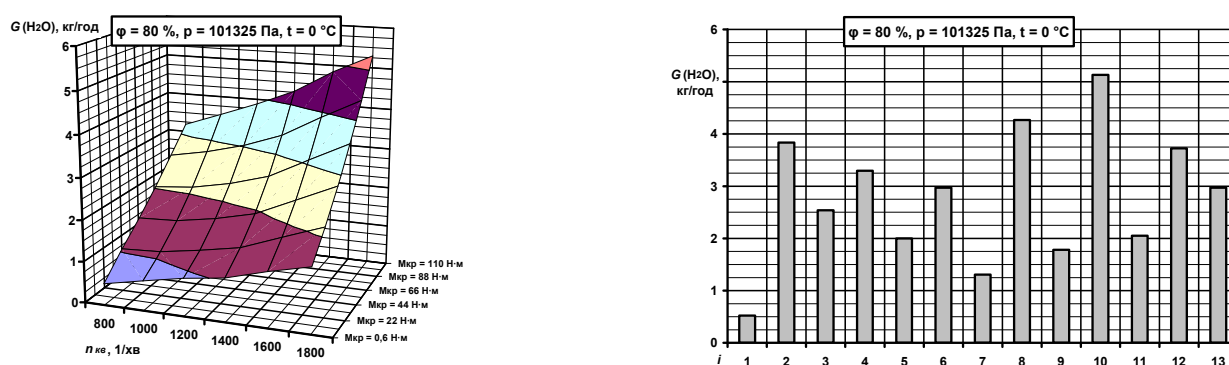


Figure 1 – Distribution of $G(\text{H}_2\text{O})$ magnitudes by the modes of the ESC Standardized Steady Test Cycle for the 2Ch10.5/12 diesel engine and the field of its operating regimes

REFERENCES

1. Кондратенко О.М. Метрологічні аспекти комплексного критеріального оцінювання рівня екологічної безпеки експлуатації поршневих двигунів енергетичних установок: монографія / О.М.Кондратенко. – Х.: ФОП Бровін О.В., 2019. – 532 с.

IMPROVED CLASSIFICATION OF ENVIRONMENTAL PROTECTION TECHNOLOGIES FROM POLLUTANT EMISSIONS FROM EXHAUST GASES OF INTERNAL COMBUSTION ENGINES

Burmenko O.A., Kondratenko O.M.

National University of Civil Defence of Ukraine

Methods for reducing the toxicity of exhaust gas (EG) of reciprocating internal combustion engines (RICE) are analyzed and classified, described and arranged in a monograph [1]. It was determined that the methods based on the improvement of the

engine design, the optimization of its working process and the improvement of the quality of diesel fuel and motor oil, as well as organizational, technical and legislative methods are not sufficient to meet the current norms of toxicity. Therefore, it is necessary to have a direct impact on the EG flow of the RICE (purification from pollutants, transformation, neutralization) in combination with the above methods.

The classification of methods and means of purification of EG flow of diesel RICE from particulate matter (PM) that was developed in source [1] was improved, as well as the content and details of the proposed classification are explained in detail, by which it was supplemented and expanded, and its generalized scheme based on the multilevel decomposition principle by using of the hierarchical structures method and methodological approach.

It was detected that the systems and devices that carry out this process in their operation process use different methods of influencing on the EG flow, which are built on fundamentally different physical and chemical processes: mechanical, chemical, thermal, electrical, plasma, liquid, which most often combine with each other.

Devices of systems of purification of the EG flow from PM was divided into types on the principle of action on mechanical, chemical and combined.

Mechanical diesel particulate matter filters (DPF) was subdivided into subtypes by filtration and inertia, and chemical subtypes by catalytic, thermal, plasma and oxide. Filtering DPF is divided into types by structure (with holes larger and smaller than PM), inertial – by the method of forming particles with sufficient mass (droplet, coagulation and condensing). Mechanical DPF was also divided into form factors by the structure and configuration of the filter element, the classes by the location of PM (adsorption and absorption). Catalytic DPF was classified by catalyst location, thermal – by heat source type, plasma – by plasma carrier type.

Strategies for achieving rational ecological indicators of diesel RICE have been determined, the composition of a complete set of means for purification of diesel EG flow from legislative normalized pollutants was described, as well as the types of assembly of units in the system for reducing the toxicity of EG flow of diesel engines are determined and illustrated.

REFERENCES

1. Сучасні способи підвищення екологічної безпеки експлуатації енергетичних установок: монографія / С.О. Вамболь, О.П. Строков, В.В. Вамболь, О.М. Кондратенко. – Х.: Стил-Издат (ФОП Бровін О.В.), 2015. – 212 с. – ISBN 978-617-7256-09-9.
2. Кондратенко О.М. Аналіз класифікації технологій захисту навколишнього середовища від викидів поллютантів за відпрацьованими газами поршневих ДВЗ / О.М. Кондратенко, О.А. Бурменко // Матеріали Міжнародного наукового симпозиуму SDEV'2020 «Сталий розвиток – стан та перспективи» (19 – 22 лютого 2020 р., НУ «Львівська політехніка»). – Львів: НУ «Львівська політехніка», 2020. – С. 173 – 176.
3. Бурменко О.А. Вдосконалена класифікація технологій захисту навколишнього середовища від викидів поллютантів за відпрацьованими газами поршневих ДВЗ / О.А. Бурменко, О.М. Кондратенко // Матеріали

Міжнародної науково-практичної конференції молодих учених «Проблеми та перспективи забезпечення цивільного захисту» (15 – 16 квітня 2020 р., НУЦЗУ, Харків). – Х.: НУЦЗУ, 2020. – С. 247.

FIGHTING AGRICULTURAL CHEMICALS FIRE IN VIETNAM

Dao Anh Tuan

University of Fire Prevention and Fighting, Vietnam

In the history of formation and development of Vietnam, agriculture has always been an important economic sector with about 70% of the population working in agriculture. From a poor and backward agricultural country, in recent years, thanks to the guidelines and policy of the State, Vietnam's agriculture has made many positive changes. The agricultural sector has faced recent challenges due to urbanization and industrialization, as well as few opportunities for increasing cultivated land area. Increased crop yields through the use of chemical fertilizer is one of the few methods available for increasing agricultural output. The variety of chemicals as well as the increase in chemical storage by suppliers and farmers has caused some problems for firefighting.

The chemicals used by suppliers and farmers include fertilizers, soil moisturizers, soil fumigants, herbicides, pesticides, rodenticides, insecticides, fungicides, etc. which are dangerous, especially organic phosphates, such as parathion, malathion and chlorinated hydrocarbons.

According to statistics of the Department of Plant Protection (Ministry of Agriculture and Rural Development), the import and use of plant protection drugs are increasing rapidly. The quantity of pesticides imported from 20000 tons in 2005 to nearly 50000 tons in 2014. The country has about 20000 agents selling plant protection drugs, 97 drug processing plants with about 30000 - 40000 tons / year. Along with that, the amount of fertilizer also increased significantly. From 1985 to now, the amount of fertilizer consumption has increased by 500%. Vietnam currently uses about 10 million tons of fertilizers of all kinds each year.

Many types of these agrochemicals are toxic to humans. When burning, they create toxic gases that affect health. For example, Anhydrous ammonia can cause severe burns upon contact. Contact with the liquid ammonia also can cause loss of sight, severe injury of the respiratory membranes and varying degrees of irritation of skin, eyes and mucous membranes. Ammonium Nitrate is an oxidizing agent and will increase the intensity of fire. All grades of ammonium nitrate can be detonated if they are in the proper crystalline form, if the initiating source is sufficiently large or if they are heated under sufficient confinement. The degree of confinement necessary usually is greatest for the purest material.

Therefore, it is very important for the fire and rescue force to take the initiative in conducting basic surveys to control about the names, formulas, ingredients, quantities and reserves of these chemicals, as well as training, and building up the steps to extinguish when a fire or explosion occurs.

Fire in a warehouse or farm storage area where agricultural chemicals are stored may create a great hazard to fire fighters, inhabitants and livestock, because the possibility of poisoning is added to the usual fire hazards. In addition, if proper firefighting procedure is not followed, water or chemicals used to fight the fire could easily spread contamination over a wide area. When carrying out chemical firefighting activities in agriculture, should pay attention to the following points:

1. After receiving a fire alarm, the fire and rescue force must immediately notify the nearest hospital to have a plan to receive and provide first aid to injured or possible poison victims.

2. Quickly evacuating people and cattle (if any) from the area at the end of the wind direction; isolate incident areas; protect the fire area, do not allow unauthorized people to enter this area.

3. When fighting chemical fires in agriculture, it is important for fire fighters to be aware of the fire and explosion hazard characteristics of such chemicals, and must wear turnouts, rubber gloves, boots and helmets, use a self-contained breathing apparatus to prevent toxic gas...

4. Do not carry out firefighting and rescue operations at the end of the wind direction. Pay attention to ensure a safe distance for fire fighters and vehicles. Bottles, drums, metal and aerosol cans are not vented and may explode.

5. Fire commanders must quickly apply measures to contain the fire and protect the surroundings. Prevent the spread of the fire by cooling nearby containers to prevent rupture.

6. Use a suitable type of nozzle to cool the container, prevent cracking, that lead to overflow chemicals. At the same time, use the cooling effect of water to slow down the thermal decomposition of chemicals.

7. In order to avoid raising a flammable, explosive or toxic dust during the fire fighting, the fire commander must apply the following measures:

- Deploy foam when large volumes of flammable chemicals spilling from the containers;

- Limit spraying of solid water directly into containers and chemical containers. The pressure of water jets may tear or rupture containers;

- Use nozzles to cool drums containing flammable solvents.

8. Do not use of large quantities of water to limit the amount of chemicals flowing down the surrounding water. Coordinate with other forces to establish dykes to prevent chemicals from flowing into drains, ditches or lakes, ponds, rivers, streams.

REFERENCES

1. Truong Dinh Hong, Bui Trong Dong (2010). Fire tactics, Hanoi.
2. Statistics of the Vietnam Fire and Rescue Department in 2001-2019.
3. Recommended Procedures for Fighting Fire Involving Fertilizer Material, Missouri Farmers Association, Inc., 201 South Seventh Street, Columbia, Missouri 65201.
4. Fire Department Guidelines - Agricultural and Garden Chemical Fires, Chevron Chemical Company, 575 Market Street, San Francisco, California 94105.

TECHNICAL AND ECONOMIC INDICATORS OF 2Ch10.5/12 DIESEL ENGINE THAT OPERATES ON THE ESC STANDARDIZED STEADY TEST CYCLE

Kondratenko O.M., Kovalenko S.A.

National University of Civil Defence of Ukraine

In the study obtained the distribution of magnitudes of technical, economic, ecological indicators of D21A1 diesel engine (2Ch10.5/12 according to GOST 10150-2014), as well as the complex fuel-ecological criterion K_{fe} and its components according to the regimes of standardized steady test cycle ESC (UNECE Regulations No. 49) according to the results of analysis of data from bench motor studies are given. Such distributions are illustrated in Fig. 1.

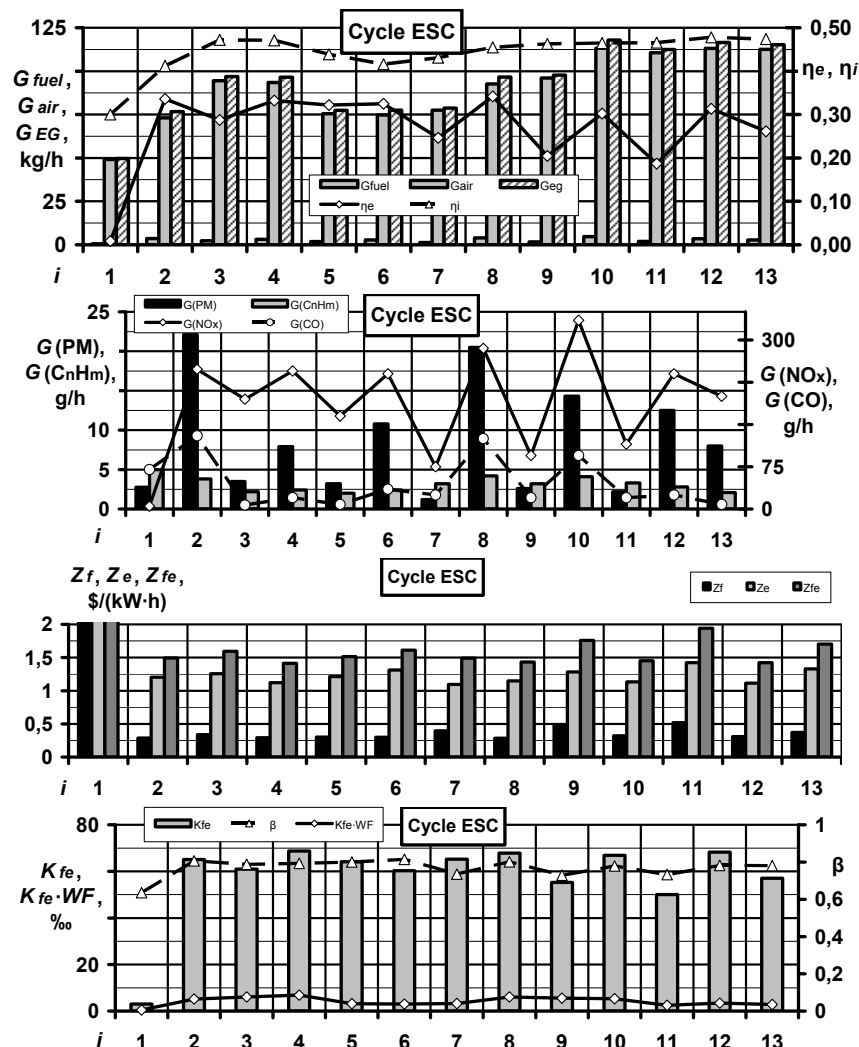


Figure 1 – Distribution of magnitudes of technical, economic, ecological indicators of D21A1 diesel engine and complex fuel-ecological criterion K_{fe} and its components for regimes of standardized steady test cycle ESC

Obtained data are suitable for comparative calculated assessment of the level of ecological safety of the process of exploitation of power plants with this engine.

REFERENCES

1. Кондратенко О.М. Метрологічні аспекти комплексного критеріального оцінювання рівня екологічної безпеки експлуатації поршневих двигунів енергетичних установок: монографія / О.М.Кондратенко. – Х.: ФОП Бровін О.В., 2019. – 532 с.

TECHNICAL AND ECONOMIC INDICATORS OF ELECTRIC GENERATOR WITH 2Ch10.5/12 DIESEL ENGINE

Kondratenko O.M., Derkach Yu.F.

National University of Civil Defence of Ukraine

In the study obtained the distribution of magnitudes of technical, economic, ecological indicators of D21A1 diesel engine (2Ch10.5/12 according to GOST 10150-2014), as well as the complex fuel-ecological criterion K_{fe} and its components according to the regimes of standardized steady test cycle D2 «Engines with constant crankshaft rotation for electrical installations with variable load» (diesel including short-loaded diesel generators load (intermittent, hopping), ship and locomotive auxiliaries (not for traction))) (ISO 8178-4:2017) according to the results of analysis of data from bench motor studies. Such distributions are illustrated in Fig. 1.

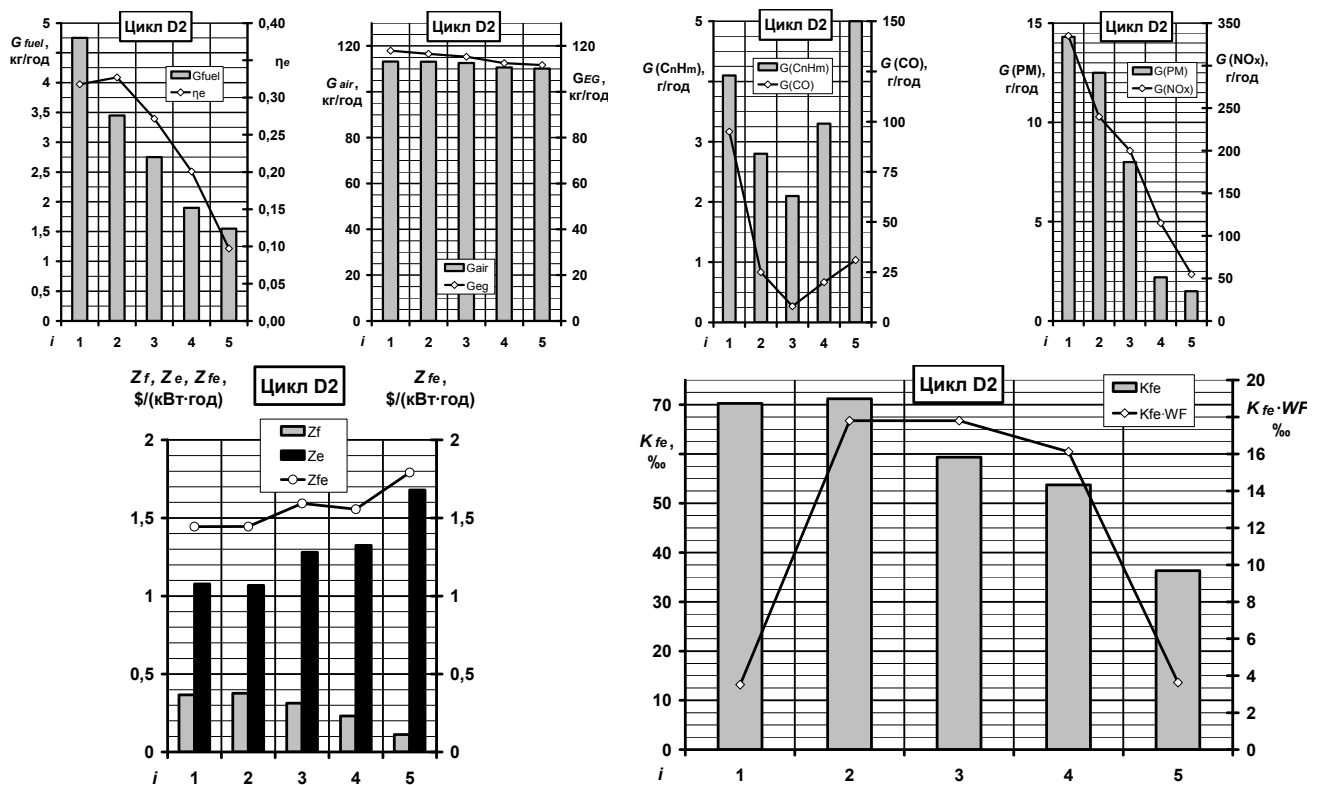


Figure 1 – Distribution of magnitudes of technical, economic, ecological indicators of D21A1 diesel engine and complex fuel-ecological criterion K_{fe} and its components for regimes of standardized steady test cycle D2

Obtained data are suitable for comparative calculated assessment of the level of ecological safety of the process of exploitation of electric generators with this engine.

REFERENCES

1. Кондратенко О.М. Метрологічні аспекти комплексного критеріального оцінювання рівня екологічної безпеки експлуатації поршневих двигунів енергетичних установок : монографія / О.М. Кондратенко. – Х.: Стиль-Издат (ФОП Бровін О.В.), 2019. – 532 с.

STUDY ON ESTABLISHING A POST-FIRE ENVIROMENTAL TREATMENT PROCESS

Luong Khac Vong, Ngo Van Anh

University of Fire Prevention and Fighting, Vietnam

Abstract: *When burnt in air, substances and materials react with each other, react with oxygen, get pyrolysis, which disperses into the environment a large amount of toxic substances. After the fire, these toxic substances continue to disperse, accumulate or infiltrate into the soil, causing long-term effects on human life. Therefore, it is essential to conduct post-fire treatment for a clean and safe environment.*

1. Rationale

According to the statistics of the Fire and Rescue Police Department under the Ministry of Public Security, there were 20,219 fires nationwide in the last six years (2014 – 2019), including 18,181 fires at households, establishments, motorized means of transport [1]. Each fire emitted into the environment a lot of smoke, gases, toxic fire products, causing serious consequences. Experimental results showed that 1.0 kg of burnt paper produces 0.833m³ of CO₂ and 0.73 m³ of SO₂, while 1.0 kg of burnt cloth produces 0.83m³ of CO₂ ... This amount of toxic gas affected the health of officers and soldiers directly involved in firefighting such as the fire of raw material warehouse for paint production in Hoa Chau commune, Hoa Vang district, Da Nang city on May 6, 2014 injured 17 soldiers; or the fire of chemical warehouse of Tan Hung Thai Company Limited in Le Minh Xuan industrial zone, Binh Chanh district, Ho Chi Minh city on April 17, 2014 injured 15 soldiers.

In fact, combustion products not only affect the environment during burning, but affects the living environment even after being extinguished. Typically, fires occurred in facilities that produce, trade, transport chemicals, and facilities that use chemicals during their production such as the fire of Sakata Inx Vietnam Company Limited, located at 33 Tu Do Boulevard, Thuan An Town, Binh Duong Province on September 18, 2014; the fire of Contship ACE ship carrying 20 phosphorus containers in Hai Phong Port on November 27, 2015 ... and more recently the fire of Rang Dong Light Sources and Vacuum Flask Joint Stock Company in Hanoi on August 29, 2019. For example, at the time Rang Dong Light Sources and Vacuum

Flask Joint Stock Company occurred the fire, in the burning area contained 480,000 fluorescent lamps of 1.2 m long, using liquid mercury with a content of 20 mg/light; 1.6 million compact bulb products using one amalgam tablet/light bulb weighing about 11.5 mg with mercury content of about 22-30 %. With the total number of bulbs above, the total amount of mercury was about 27.2 kgs [2]. In terms of physical properties, the boiling temperature of mercury was 390 degrees Celsius, while the fire temperature at that time was about 1,300 degrees Celsius. Therefore, mercury would decompose, evaporate, disperse into the environment. Mercury (Hg) pyrolysed to form a vapor and ions was very toxic, easily oxidized to Hg_2^+ , while in water, Hg converted into $\text{Hg}(\text{CH}_3)_2$ was a very toxic substance. The amount of mercury evaporated in the fire together with toxic gases according to the exhaust fumes of the combustion products polluted the surrounding environment with the affecting distance from 0.5 to 1.5 km, depending on the wind speed at fire time. Once deposited in the environment as on the surface of vegetable leaves, deposited in water, mercury does not decompose, but enters the human body through respiration and eating. Mercury enters the human body causing poisoning, even at concentrations between 0.7 – 42 mg/m³ of air when inhaled, humans have effects such as tremors, impaired cognitive skills and sleep disorders. As a result, all combustion products, especially fires of chemical establishments, must be treated for the environment, not just cleaning up combustion products like regular garbage collection.

2. Establishment of a post-fire environmental treatment process

The fire has left a great impact on the environment. Thus, in order to overcome the harmful effects, it is necessary first to handle the remaining combustion products in the fire. To do this, experts and competent authorities should proceed in an objective and scientific order. By practice and safety requirements, the process of post-fire environmental treatment should be carried out through the following steps:

Step 1. Determine the type and content of toxic substances, take samples, analyze, based on that, build a dispersion map. In a fire, toxic chemicals are not evenly distributed, but it is only in part or an area on the scene. Therefore, those who are in charge of assessing the scene should localize the area where toxic substances are concentrated, on that basis take samples to assess poison type, content, density of toxic distribution. From there, assess accurately the level of environmental pollution, create a dispersion map as a basis for conducting further treatment steps.

Step 2. Take measures to localize toxic substances. Based on the map of the type and content of toxic chemicals, technical staff shall carry out localization according to specific areas on the scene. From the existing toxic release map, technical staff shall localize the areas with toxic concentrations exceeding the permitted level in the real field, and localize the toxic chemicals to serve the treatment. The remaining areas of the fire scene may allow collection and pre-treatment to be carried out.

Step 3. Convert toxic substances into a less toxic, nonvolatile, slightly soluble form. At the scene, based on the map of toxic substance localization, chemicals are selected to conduct chemical reactions to create non-toxic, less toxic, nonvolatile, insoluble substances for classification and collection. Depending on the reaction of the toxin, the additives can be applied soaking, prolonged incubation ... so that the

reaction is complete. For example, in the scene of a fire with mercury (Hg), it is possible to choose sulfur (S) to perform metabolism, because sulfur reacts with mercury to make HgS black, insoluble in water, which is a less toxic substance, easily collected for disposal.

Step 4. Collect and clean the environment. After precipitation reactions, samples may be taken for evaluation or collection based on the time the reaction has been completed. For non-toxic specimens, just collect as usual; For hazardous samples, collect according to their nature and structure. For example, to collect chemicals that have been chemically reacted to precipitate with a small structure, you should put all combustion products into centrifuges, classify combustion products with large size structures for immediate treatment, collect residues which are toxic precipitates. After being collected, the objects are packed in solid, sealed (concreted) packages for processing provided that no residue is being released into the environment.

Step 5. Assess the results of the treatment work, determine residues and warn the community. After collecting and cleaning, it is required to spray detergent water. Units shall conduct environmental monitoring and continue taking samples for testing. Depending on national conditions, environment standards and regulations, the environment at the scene shall be assessed whether the fire has reached the benchmark. Based on the assessment of these residues, if the benchmark is met or not, the community must be alerted so that the masses can take preventive measures.

3. Conclusion

Post-fire environmental treatment is an important task to ensure the environment. This task has not really been interested in the past, when many fires just cleared the product without fully evaluating its consequences. Therefore, right from the time of fire as well as in the process of investigating and resolving fire incidents, the competent authorities should have specific recommendations on the treatment of fire products, at the same time the assigned units should comply with the above process.

REFERENCES

1. Fire and Rescue Police Department - Ministry of Public Security, Annual report of the year, from 2014 to 2019.
2. Fire and Rescue Police Department - Hanoi City Public Security, Report the fire of Rang Dong Light Sources and Vacuum Flask Joint Stock Company in Hanoi on August 29, 2019.

FIREFIGHTING CALCIUM CARBIDE (CAC₂) FIRES IN VIETNAM

Nguyen Tuan Anh, Mai Danh Giang, Pham Huy Toan

University of Fire Prevention and Fighting, Vietnam

Calcium carbide is a chemical with many uses. In Vietnam, the calcium carbide is used in many national economic sectors such as transportation, industry, agriculture, production of consumer goods and as raw materials in the chemical industry.

Many years ago, in Vietnam, the calcium carbide was used for lighting in coal pits, in catching seafood and in addition it is also used for lighting families in rural areas.

Acetylene gas is produced when the calcium carbide reacts with water, it is used as a fuel for welding, cutting metal or used in the manufacture of bicycles, the construction or repair of ships, bridges and construction works, because when burning, this gas gives a flame temperature up to 3000°C.

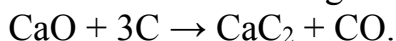
The calcium carbide factories also provide acetylene black for the Battery manufacturing industry and other economic sectors.

In countries with tropical climates like Vietnam, in agriculture, the calcium carbide is used quite commonly for ripening fruits, stimulating fruits to ripen quickly and uniformly in the fruit warehouses such as pineapple, mango, tomatoes, bananas, etc. However, the harmful effects of calcium carbide when used to ripen fruit can have significant effects on health. When the calcium carbide reacts with water, it will produce acetylene, arsenic, phosphorus and acetylene which cause health problems such as dizziness, headache, drowsiness, mood disorders, mental disorders, seizures and lack of oxygen leading to chest tightness, shortness of breath, memory loss, etc.,...

The use of the calcium carbide does not comply with the safety regulations in storage, transportation and use will have a high risk of fire and explosion. Typically the following fires and explosions: on September 10, 2017, a truck carrying 3 tons of calcium carbide caught fire in Hung Yen province, the cause of the fire was the truck carrying calcium carbide sacks without awning, encountered with rain so calcium carbide reacted with rainwater to cause fire. On January 15, 2011 in Da Nang, an explosion of a welding cylinder containing calcium carbide caused 2 deaths and 3 injuries. On February 3, 2011, there was an explosion of calcium carbide container which left 3 people seriously injured.

The calcium carbide is a solid chemical compound called Calcium Carbide, the chemical formula is CaC_2 . The color of the calcium carbide depends on the size and impurities, normally the calcium carbide is gray or brown.

Calcium carbide is industrially manufactured in electric arc furnaces from the mixture of lime and coke at about 2200°C according to the following reaction:



The calcium carbide is a non-flammable substance, however, it will react with water (snow, moisture, rain, etc.) to produce acetylene gas.

The reaction of calcium carbide with water is an exothermic reaction, the heat released from the reaction may be sufficient to ignite the acetylene gas.



Because calcium carbide is easy to react with water, so it is usually stored in sealed devices such as 50 kg bags, 100 kgs & 200 kgs containers, etc., and must be stored in a dry, well-ventilated area, during the process of removing and cutting must not generate heat.

Currently buying the calcium carbide in Vietnam is quite easy, the calcium carbide can be purchased at shops, agents trading in chemicals or purchased online in quantities from a few kilograms to tons without being strictly controlled leading to high risk of fire and explosion during transportation, use and storage because calcium carbide in contact with water can cause fire.

What to do when a calcium carbide fire happens:

- Before extinguishing the fires, the accountability of fires must be taken into consideration to determine type, location, arrangement, packaging status as well as amount of calcium carbide present at the burning area.
- Absolutely do not use water, foam or CO₂ to extinguish calcium carbide fires as this will generate more acetylene. Use only water to spray into calcium carbide containers which haven't been burned yet and in close contact with the burning area to cool them. However, take care not to allow water to spread into the burning area.
- It is possible to create dikes surrounding the burning area with dry sand which will help prevent water from contacting with calcium carbide.
- For small fires, newly formed can use the BC, ABC Dry powder fire extinguishers, soil, dry sand, powdered lime to spray into the fires.
- For conflagration, it is required to circle the fires by creating the dikes as mentioned above, moving sacks and containers which haven't been burned yet to safe areas, mobilize a large amount of sand and dry powdered lime to cover the fires to extinguish them.
- In the case of a motor vehicle carrying calcium carbide in large quantities burnt, especially fires occurring in residential areas where there are many vehicles passing by, when a vehicle must be mobilized to pull the burning vehicle away from the residential area. Upon reaching this area the fire commander may decide to spray water to destroy the entire amount of calcium carbide. However, after fighting the fires, it is necessary to take measures to collect all fire products and treat the environment after the fire occurs.



Figure 1 – Handling a fire of truck carrying calcium carbide

In the process of fire-fighting, attention should be paid to safety measures: Fire-fighting participants must fully equip personal protective equipment such as heat-insulated clothes, gas masks, etc.

REFERENCES

1. I.V. Babaitsev, A. K. Tolshov, N. I. Akinin, M.A. Davlikanov, and D. Yu. Volchkov, 2000, *Flammability and explosiveness of powdered calcium carbide*, Industrial Safety, Metallurgist, Vol. 44, Nos. 3-4.

2. <http://www.inchem.org/documents/icsc/icsc/eics0406.htm>.
3. Hung Yen Provincial Police, 2017, Report on the situation of fire prevention, rescue and overcoming of consequences after the fire-fighting for a motor vehicle carrying calcium carbide

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗМЕРА ФРАКЦИЙ ДУБОВОГО ЛИСТОВОГО ОПАДА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ УДАЛЕНИЯ ПЛЕНКИ НЕФТИ С ПОВЕРХНОСТИ ВОДЫ

Алексеева А.А.

Казанский национальный исследовательский технологический университет

Каждый год в Мировой океан по различным причинам поступает от 2 до 10 млн.т нефти. По данным спутников зарегистрировано, что на сегодняшний день около 30 % поверхности океана покрыто нефтяной пленкой. Нефтяные пленки могут существенно нарушить обмен энергией, теплом, влагой, газами между океаном и атмосферой. Среди существующих методов очистки поверхности воды от нефти наиболее распространенным является адсорбционный метод. Поиск и исследование новых адсорбционных материалов для удаления пленки нефти с поверхности воды, отвечающих экологическим технологическим и экономическим требованиям, является актуальной задачей.

В работе исследованы основные адсорбционные свойства дубового листового опада различного фракционного состава, который можно использовать при ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов с целью снижения антропогенного воздействия на живую природу. Нефлесорбенты должны обладать высокой нефтеемкостью, флотируемостью (плавучестью), низким водопоглощением и высокопористой поверхностью, низкой влажностью и насыпной плотностью. Таким требованиям отвечает опад листьев дуба [1]. На основании литературных данных [2] выбраны основные размеры сорбционных материалов: образец №1 – 0,5×0,5 см и менее, образец №2 – от 0,5×0,5 см до 1,0×1,0 см, образец №3 – от 1,0×1,0 см до 1,5×1,5 см. По стандартным методикам [3] определили основные свойства представленных образцов. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Основные характеристики образцов дубового опада

Образец	Суммарный объем пор по воде, см ³ /г	Насыпная плотность, г/см ³	Влажность, %	Плавучесть в течение 24 часов, %	Плавучесть в течение 72 часов, %
№ 1	4,05	58	8,07	97,75	62,66
№ 2	4,88	68	10,26	98,89	74,13
№ 3	6,51	73	6,97	96,75	62,41

Как видно из представленных данных плавучесть образцов в течение первых 24 часов превышает 95 %, однако в последующие трое суток данный

параметр снижается до 62 %. Образец №3 обладает меньшей влажностью и большим суммарным объемом и насыпной плотностью пор, что предполагает его большую адсорбционную емкость.

Далее в работе исследовался процесс водопоглощения по методике [4]. Адсорбционная емкость по воде для образцов дубового опада №1, №2, №3 представлены на рисунке 1.

Из графика, представленного на рисунке 1 видно, что насыщение адсорбционных материалов водой наступает после экспозиции в течение 10 мин, а наибольшее значение водопоглощения – 1,89 г/г – достигается для образца №3 в течение двух минут.

Определение нефтеемкости для всех образцов проводилось согласно методике [3], результаты представлены на рисунке 2. Проанализировав рисунок 2 можно сказать, что наибольшая нефтеемкость достигает: для образца №1 при 30 минутах – 2,56 г/г, №2 при 2 минутах – 2,45 г/г, 5 №3 при 30 минутах – 3,395 г/г.

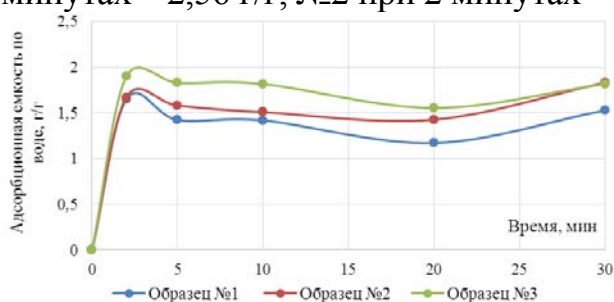


Рисунок 1 – Зависимость сорбционной емкости по воде образцов дубового опада №1, №2, №3 от времени

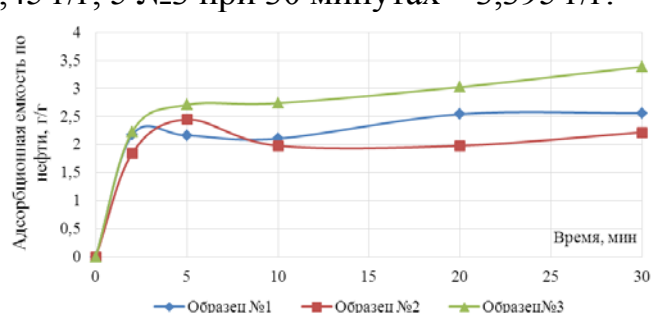


Рисунок 2 – Зависимость сорбционной емкости по нефти образцов дубового опада №1, №2, №3 от времени

Для определения степени очистки определено остаточное содержание нефти в воде методом экстракции [2]. Эксперимент проводился для образца №3, поскольку он показал лучшие характеристики.

Степень очистки воды от нефти (CO , %) является важным критерием при определении оптимальных условий процесса адсорбции и рассчитывается по следующей формуле: $CO = \frac{C_0 - C_{ост}}{C_0} \cdot 100\%$

где C_0 - исходная концентрация, г/дм³;

$C_{ост}$ - остаточная концентрация, г/дм³.

Результаты экспериментов представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Результаты определения остаточного содержания нефти в воде

Время, мин	Остаточное содержание нефти в воде, г/дм ³	Степень очистки воды от нефти, %
2	0,05	98,9
5	0,05	97,9
10	0,08	96,9
20	0,14	96,8
30	0,13	96,8

Остаточное содержание нефти в воде увеличивается с течением времени процесса. Наименьшая остаточная концентрация – $0,05 \text{ г/дм}^3$ достигается при 5 мин.

Следовательно, анализ полученных данных показал, что образец №3 – дубовый опад фракцией от $1,0 \times 1,0 \text{ см}$ до $1,5 \times 1,5 \text{ см}$ имеет лучшие показатели из представленных, а именно: наименьшую влажность и сорбционную емкость по воде, более высокую сорбционную емкость по нефти и наименьшее значение остаточного содержания нефти, что делает его технологически пригодным для удаления нефти с поверхности воды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Каменщиков Ф.А., Богомольный Е.И. Удаление нефтепродуктов с водной поверхности и грунта. М. – Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2006. 528 с.
2. Гречина А.С. Исследование сорбционной способности соломы гречихи по отношению к нефти / А.С. Гречина, С.В. Степанова, И.Г. Шайхиев, А.А. Алексеева // РОССИИ – ТВОРЧЕСКУЮ МОЛОДЕЖЬ: материалы XII Всероссийской научно-практической студенческой конференции, г. Камышин, 25-26 апреля 2019 г. В 4 т.; ВолгГТУ. – Волгоград, 2019 г. – С. 56-58.
3. Смирнов А.Д. Сорбционная очистка воды / А.Д. Смирнов. – Л.: Химия, 1982 г. – 168 с.;
4. Алексеева А.А. Исследование влияния плазменной модификации поверхности смешанного листового опада на механизм удаления пленки нефти с водных объектов / А.А. Алексеева, С.В. Степанова // Экологическая химия. Общество с ограниченной ответственностью «Теза». 2019. Т.28 № 2. С. 88-96.

ПОВЫШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ЗАВОДАХ С ПОМОЩЬЮ ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ОБНАРУЖЕНИЯ И МОНИТОРИНГА ПОЖАРА

Волкова К.М.

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Пожары на промышленных предприятиях всегда характеризовались высокой динамикой развития. Нас окружает воздушная среда, в которой содержатся не только кислород, но и опасные вещества в виде токсичных и взрывоопасных газов. За последние годы индустриализации возросла пожарная нагрузка помещений, их насыщенность разнообразным оборудованием, что стало приводить к большим тепло- и газовыделениям при пожаре. Материальный ущерб на промышленных предприятиях после пожара в численном показателе становится с каждым годом все больше и больше, а

иногда это и к человеческим жертвам. В связи с этим возникает необходимость создания интегрированной системы противопожарной защиты на основе модели цифрового автомата, которая реагировала бы на факторы, предшествующие пожару.

Для обнаружения очага и ликвидации пожара в начальной стадии используются автоматические установки пожарной сигнализации и автоматические установки пожаротушения, которые будут входить в модель автоматизированной интегрированной системы обнаружения и мониторинга пожара.

Нефтеперерабатывающая промышленность играет важную роль в экономике страны и в это же время несет в себе опасность, как источник пожаровзрывоопасности и техногенных аварий. Развитие нефтеперерабатывающих заводов увеличивает количество и масштабы пожаров и аварий, которые наносят ущерб как самим объектам, так и окружающим зданиям и сооружениям, жизням и здоровью людей, окружающей среде. Именно поэтому повышение уровня систем противопожарной защиты НПЗ остается одной из важнейших составных частей обеспечения защиты населения от угроз техногенного характера [1]. Аварии и пожары на нефтеперерабатывающих заводах (НПЗ) представляют собой сложные условия с быстрым распространением огня на близлежащие участки и аппараты, что чаще всего перерастают в катастрофу материальный ущерб которой огромен. Пожар на НПЗ может быть значительных размеров, так как на территории хранится большой объем легковоспламеняющихся и горючих жидкостей [1].

Согласно данным был проведен анализ количества пожаров и взрывов на НПЗ за последние 5 лет. Результаты анализа показывают, что ежегодное количество пожаров находится в диапазоне от 30 до 50 в год. Согласно проведенному анализу за 2015-2019 гг., произошло 186 пожара (рис. 1).

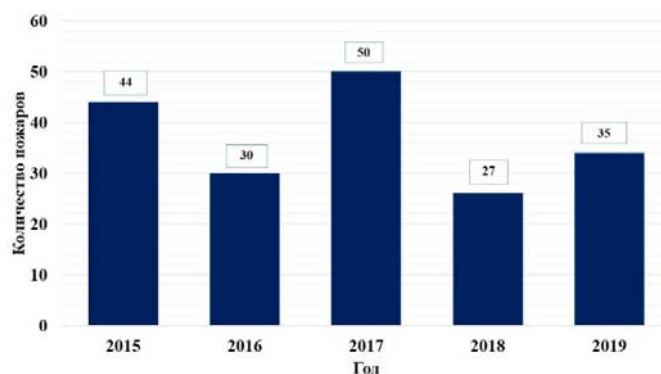


Рисунок 1 – Количество пожаров на нефтеперерабатывающих заводах

Пожары на НПЗ несут большой материальный ущерб, так как дорогостоящее оборудование, сырье, коммуникации не подлежат восстановлению. На рис.2 показано, что средний материальный ущерб от одного пожара составляет более 1 млн руб., это значение намного выше среднего ущерба от всего количества пожаров. В то время как, более крупные пожары на НПЗ наносят ущерб в несколько раз больше. Средний ущерб – это

ожидаемый ущерб, то есть, более вероятный, а максимальный ущерб – это ущерб при самом худшем сценарии развития чрезвычайной ситуации. Такое большое отличие ожидаемого ущерба от максимального дает возможность сделать вывод о том, что необходимо совершенствовать систему противопожарной защиты нефтеперерабатывающих заводов посредством интегрирования систем противопожарной защиты.

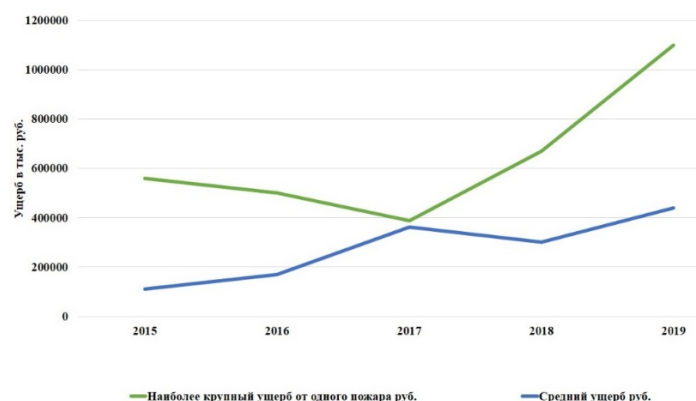


Рисунок 2 – Ущерб от пожаров на нефтеперерабатывающих заводах

Для того чтобы эффективно решить вопрос интегрирования систем противопожарной защиты НПЗ необходимо разобраться в причинах возникновения пожара. В ходе проведения анализа были сформированы основные взаимосвязанные группы причин пожаров (рис.2).

На основании диаграммы анализа основных причин пожара можно сделать вывод, что основными из них являются:

- аварийное работа оборудования;
- нарушение технологического регламента процесса производства.

Технологический процесс НПЗ является сложным, поэтому необходим контроль со стороны обслуживающего персонала за регламентными значениями параметров и своевременностью принятия мер по локализации и ликвидации аварийных ситуаций, так как существует возможность выхода параметров за критические значения, разгерметизации оборудования (от частичной до полной) и выброса опасных веществ [2]. Ошибки в переходных режимах (пуск и остановка оборудования), при выполнении операций, при сливо-наливных, ремонтных, профилактических и других работ, связанных с неустойчивыми режимами, освобождением и заполнением оборудования опасными веществами представляют особую опасность в технологическом процессе НПЗ [2].

В итоге, анализ причин возникновения пожаров на нефтеперерабатывающих заводах, определил, что все они имеют существенную особенность: причина этих пожаров, как правило, целая совокупность обстоятельств, каждое из которых само по себе не могло инициировать крупный пожар, и только их совокупность может привести к масштабным последствиям. В свою очередь, назрел вопрос об интегрировании системы противопожарной защиты нефтеперерабатывающих объектов.



Рисунок 3 – Основные причины пожаров

ЛИТЕРАТУРА

1. Топольский Н.Г. Проблемы и принципы создания интегрированных систем безопасности и жизнеобеспечения // Материалы четвертой международной конференции «Информатизация систем безопасности» - ИСБ-95. - М.: ВИПТШ МВД РФ. 1995. - С. 14-17.
2. Козлитин А.М., Яковлев Б.Н. Чрезвычайные ситуации техногенного характера. Прогнозирование и оценка. Детерминированные методы количественной оценки опасностей техносферы: Учебное пособие/Под ред. А.И.Попова/- Саратов: Сарат. гос. ун-т, 2000. - 124 с.
3. Энциклопедия безопасности [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://protivpozgara.ru/tipologija/teorija/pozhary-i-vzryvy-na-vzryvopozharoопасных-objektax> - Против пожара.
4. Котляровский В.А., Забегаев А.В. Аварии и катастрофы. Предупреждение и ликвидация последствий. Учебное пособие. Книга 3. / Под редакцией В.А. Котляревского и А.В. Забегаева. - М.; Изд-во АСВ, 1998 - 416 с.
5. Методические указания по проведению анализа риска опасных производственных объектов: РД 03-418-01. - введ.01.10.2001. - М., 2001. - 25 с.
6. Прусенко Б.Е., Мартынюк В.Ф. Анализ аварий и несчастных случаев в нефтегазовом комплексе России: Учеб. пособие / Под ред. Б.Е. Прусенко, В.Ф.Мартынюка. - М.: ООО "Анализ опасностей", 2002. - 309 с.

ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ ШЛАМОВЫХ ОТХОДОВ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

Гулямова Г.М., Мусаев М.Н.

Ташкентский государственный технический университет

На всех стадиях своего развития человек был тесно связан с окружающим миром. Но с тех пор как появилось высокоиндустриальное общество, опасное

вмешательство человека в природу резко усилилось, расширился объем этого вмешательства, оно стало многообразнее и сейчас грозит стать глобальной опасностью для человечества. Гидросфера, атмосфера и литосфера Земли в настоящее время подвергается нарастающему антропогенному воздействию.

Наибольшую опасность для объектов природной среды представляют производственно-технологические отходы бурения, которые накапливаются и хранятся непосредственно на территории буровой преимущественно в шламовых амбарах. В своем составе они содержат широкий спектр загрязнителей минеральной и органической природы, представленных выбуриваемой породой и пластовыми флюидами, материалами и химическими реагентами, используемыми для приготовления и обработки буровых растворов. На 1 куб.м отходов приходится до 68 кг загрязняющей органики, не считая нефти и нефтепродуктов и загрязнителей минеральной природы. При этом основными объектами загрязнения при бурении скважин являются геологическая среда (подземные воды), гидро- и литосфера (открытые водоемы, почвенно-растительный покров). Они загрязняются в результате попадания в них материалов, химических реагентов и производственно-технологических отходов бурения, представленных буровыми сточными водами, отработанным буровым раствором и буровым шламом. Поэтому, с целью предупреждения и минимизации негативного воздействия на окружающую природную среду во время бурения скважин необходим комплекс утилизации жидких и твердых отходов бурения.

Свойства образующегося бурового нефтяного шлама обусловлены минералогическим составом выбуренной породы, пластовых флюидов и остатками бурового раствора. Средний состав отходов: 65 % - вода; 30 % - шлам (выбуренная порода); 5,5 % - нефть; 0,5 % - бентонит; 0,5 % - различные присадки, которые используются для обеспечения оптимальной работы буровых установок. На поверхности частиц нефти шлама за счет адсорбции химических реагентов, используемых для обработки буровых растворов, он проявляет ярко выраженные загрязняющие свойства. Воздействие отходов бурения на природные объекты может проявляться не только в токсическом эффекте на биосферу, а способно выражаться в нарушении экологического равновесия биотопов различных трофических уровней при их взаимодействии с абиотической средой, носящей механизм функциональных повреждений экосистемы. При бурении скважин задача очистки нефти шламов от экологически опасных буровых отходов является наиболее актуальной.

На сегодняшний день часто встречается использование котлованов и амбаров для размещения и хранения шлама, бурового раствора и других материалов, что является небезопасным в экологическом отношении способом хранения. Это связано с тем, что на практике обычным является использование неподготовленных, открытых котлованов, что ведет к просачиванию потенциально токсичных веществ в землю и загрязнению окружающей среды. Специально оборудованные котлованы могут быть причиной загрязнения среды при повреждении и переполнении хранилищ. Закрытые амбары, применяемые для хранения буровых отходов, являются более надежными. Они имеют крышку, которая изолирует шлам от окружающей среды, животных и

домашнего скота. Однако данная система не является герметичной, и газообразные продукты могут попадать в атмосферу. Кроме того, часто система не имеет вторичной защиты, подвержена коррозии.

По имеющимся прогнозным оценкам, добыча нефти и газа в Республике Узбекистан будет только расти, этот рост будет сопровождаться и соответствующим ростом экологических проблем. Давно известно о значительной токсичности шламов, об их высокой подвижности в подземных водах и почвах. Особенно велико вредное влияние на почву нефтепродуктов. В почве, загрязненной ими, резко меняется соотношение между углеродом и азотом, что ухудшает азотный режим почв и нарушает корневое питание растений. При углеводородных загрязнениях почв из них вытесняется кислород, почва теряет продуктивность, и плодородный слой долго не восстанавливается. Самоочищение почв происходит очень медленно.

В технологиях утилизации шламов появляются более сложные и совершенные способы и их сочетания. Все известные технологии переработки буровых шламов по методам переработки можно разделить на следующие группы: термический, физический, химический, физико-химический, биологический.

Переработка отходов нефтедобычи, несомненно, в первую очередь направлена на снижение негативного воздействия на окружающую среду. В дальнейшем предварительно обезвреженный буровой шлам может использоваться в производстве строительных материалов – техногенного грунта, керамзита, мелкоразмерных строительных изделий (шлакоблоки, тротуарная плитка, бордюрный камень, связующие смеси, гранулированный заполнитель в бетонах) и т. п. Однако, немаловажен и социально-экономический эффект для предприятия: уменьшение платы за размещение отходов, получение прибыли от реализации продуктов утилизации, расширение инфраструктуры рабочих профессий предприятия, создание дополнительных рабочих мест.

Нами поставлена была задача разработки технологии обезвреживания отходов бурения нефтяных и газовых скважин путем их отверждения и дальнейшее их использование в качестве экологически безопасного строительного материала. С целью этого были изучены причины образования шламовых отходов процесса бурения нефтегазовых скважин, их химический состав, класс опасности этих отходов, а также физико-химические свойства. При разработке технологии процесса утилизации нефтесодержащих буровых отходов были учтены вышеназванные параметры свойств отходов. При исследовании буровых отходов различного происхождения были установлены наиболее оптимальные условия их переработки. Получены положительные результаты по получению дорожных строительных материалов из нефтесодержащих буровых отходов, которые возможно будут использованы в дорожном строительстве.

ЛИТЕРАТУРА

1. Безродный Ю.Г., Стекольников Л. Н., Фролов В.Г. Экологические проблемы при проведении поисково-разведочных работ на нефть и газ на особо

охраняемых природных территориях и способы их решения // Нефтегазовые технологии, № 6- М., 2002 г.

2. Фесенко Н.Н., Дорош М.М. Охрана окружающей среды при глубоком разведочном бурении // Разведка и охрана недр, вып.№ 6. 1987 г.
3. Баширов В.В. и др. Техника и технология поэтапного удаления и переработки амбарных шламов. М., 1992 г.
4. ГОСТ 23558-94 Смеси щебеночно-гравийно-песчаные и грунты, обработанные неорганическими вяжущими материалами, для дорожного и аэродромного строительства. Технические условия.

ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМИ СИТУАЦИЯМИ ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН

Джураев О.А., Одилжонов У.К., Шарифова Н.З., Шамансуров С.С.

Ташкентский государственный технический университет

Современное развитие общества связано с увеличением количества опасных ситуаций, которые угрожают жизни и здоровью людей и негативно влияют на окружающую среду. Такой и является чрезвычайная техногенная экологическая ситуация. Поэтому обеспечение защиты населения и окружающей среды от аварий и чрезвычайных ситуаций техногенного характера является одной из важнейших задач государственной политики в области экологической безопасности.

В республике сегодня активно создаются и развиваются мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций в направлении определения опасных факторов чрезвычайных явлений и определения механизмов обеспечения безопасности, а так же обеспечению безопасности населения при чрезвычайных явлениях.

Президент Республики Узбекистан Ш.М. Мирзиёев определил «Стратегию действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан в 2017-2021 годах», которая включает совершенствование системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Для осуществления поставленных задач, в том числе проведение научно-исследовательской работы по разработке рекомендаций и предложений совершенствования технического регулирования, повышение эффективности этой деятельности на основе разработки научных концепций анализа системы мониторинга и прогнозирования при чрезвычайных обстоятельствах считается важным направлением [1].

В данной сфере было принята указ Президента Республики Узбекистан №УП-5066 от 1 июня 2017 г. «О мерах по коренному повышению эффективности системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций», Постановление Кабинета Министров № 1027 от 28.12.2017 г. «О

создании единой системы мониторинга, обмена информацией и прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного техногенного и экологического характера» [2]. В республике ежегодно регистрируется несколько десятков техногенных чрезвычайных ситуаций и аварий с выбросами и сбросами загрязняющих веществ в окружающую среду. При этом аварии на опасных производственных объектах могут быть вызваны как внутренними, так и внешними причинами. К основным внутренним причинам относятся: износ их основных фондов, нарушение требований пожарной безопасности отказы технических устройств, влияющие на безопасность, ошибки персонала и т. д., а к внешним – экстремальные природные явления и др.

За периоды 2012 по 2015 г.г. наибольший рост аварийности [3] произошел на опасных объектах химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности (рис.1.).

Принимая во внимание современное состояние опасных техногенных объектов в стране, можно выделить несколько приоритетных направлений деятельности по снижению их аварийности. Они включают, во-первых, экспертизу промышленной безопасности. Экспертиза промышленной безопасности базируется на принципах ее обязательности, что закрепляется Законом «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

Экспертиза проводится в целях определения состояния опасного производственного объекта:

- идентификации опасного производственного объекта;



Рисунок 1 – Аварии на опасных объектах промышленности за периоды 2012 по 2015 г.г.

- выявления признаков опасности объекта;
- отнесения объекта к определенному типу по страховому признаку;
- оценки соответствия объекта требованиям промышленной безопасности.

Экспертизе промышленной безопасности подлежат:

- проектная документация на строительство, расширение, реконструкцию, техническое перевооружение, консервацию и ликвидацию опасного производственного объекта;

- технические устройства, применяемых на опасных производственных объектах.

Процедура проведения экспертизы промышленной безопасности и правила оформления заключения экспертизы регламентируется соответствующими нормативными актами.

Во-вторых, декларирование безопасности опасного производственного объекта осуществляется в целях облегчения контроля за соблюдением мер

безопасности, оценки достаточности и эффективности мероприятий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций на промышленном объекте.

Декларирование промышленной безопасности предполагает:

- всестороннюю оценку риска аварии и связанной с ней угрозы;
- анализ достаточности принятых мер по предупреждению аварии, по обеспечению готовности организации к эксплуатации опасного производственного объекта в соответствии с требованиями промышленной безопасности, а также к локализации и ликвидации последствий аварии на опасном производственном объекте;
- разработку мероприятий, направленных на снижение масштаба последствий аварии и размера ущерба, нанесенного в случае аварии [4].

В-третьих, уровень безопасности опасного производственного объекта будет зависеть от того насколько эффективно организована система управления окружающей средой.

При этом главная направленность деятельности по обеспечению экологической безопасности в стране – это снижение риска возможных аварий на опасных техногенных объектах до минимума и внедрением новых безопасных технологий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Указ Президента Республики Узбекистан «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан» № УП-4947 от 07.02.2017.
2. Указ Президента Республики Узбекистан «О мерах по коренному повышению эффективности системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» №УП-5066 от 01.06.2017.
3. Шамансуров С.С., Одилжонов У.К. Анализ аварий и несчастных случаев на опасных производственных объектах Узбекистана. Международная заочная научно-практическая конференция «Промышленная безопасность и охрана труда: практика, обучение, инновации». Минск, УГЗ. 2019. - С 93-95.
4. Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан № 271 от 10.12.2008. «О дополнительных мерах по реализации закона Республики Узбекистан О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

АНАЛИЗ ИСТОЧНИКОВ НЕГАТИВНОГО ВЛИЯНИЯ МЕСТ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ХРАНЕНИЯ НЕФТЕПРОДУКТОВ НА ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ АТМОСФЕРЫ г. ХАРЬКОВА

Колищак А. С., Кондратенко А. Н.

Национальный университет гражданской защиты Украины

Одной из самых актуальных задач, стоящих сегодня перед Украиной, является проблема сохранения, улучшение и восстановление благоприятной для жизни, состояния атмосферного воздуха.

К основным регламентируемым источникам загрязнения относят [1] испарение нефтепродуктов в процессе:

- приемки,
- хранения,
- отпуска,
- зачистки резервуаров.

К нерегламентируемым потенциальным источникам относят [1]:

- утечки нефтепродуктов через уплотнительные узлы зазорной арматуры, перекачивающих насосов, трубопроводов и наливных устройств;
- вентиляцию газового пространства резервуаров;
- сточные воды, содержащие нефтепродукты;
- перелив резервуаров и цистерн;
- аварийные ситуации, связанные с коррозионным разрушением резервуаров и коммуникаций, особенно при подземном хранении.

Загрязнение воздушного бассейна происходит при выделении паров нефтепродуктов:

- в процессе «больших» и «малых дыханий» резервуаров,
- вентиляции газового пространства, определяемого герметичностью крыши,
- неплотностью прилегания к стенкам резервуаров уплотняющих затворов плавающих крыш,
- испарение нефтепродуктов с поверхности бассейнов очистных сооружений,
- неправильной установке дыхательной и предохранительной аппаратуры.

Вышеприведенные результаты анализа получены на примере предприятия Нефтебаза «Харьковская», которое специализируется на продаже светлых и темных нефтепродуктов и является структурным подразделением ООО «ТАТНЕФТЬ-АЗС-Украина». Нефтебаза предназначена для приема, хранения и реализации светлых (бензин, дизтопливо) и темных (масса) нефтепродуктов.

На момент проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ (осень 2019 г.) максимальный годовой объем нефтепродуктов составляет:

- бензин – 15000 тонн,
- дизельное топливо – до 50000 тонн,
- масла – до 15000 тонн [1].

Основные технико-экономические и эксплуатационные свойства таких технических жидкостей регламентируются согласно действующей нормативно-правовой базе, сведения о которой сведены в табл. 1.

Резервуарный парк для хранения светлых нефтепродуктов Нефтебаза «Харьковская» представлен вертикальными стальными наземными резервуарами типа РВС. Каждый резервуар имеет свой номер и объем. Для хранения бензина используют следующие резервуары:

- резервуар 36 – объемом 100 м^3 (1 шт);
- резервуар 39, 55–66 – объемом 200 м^3 (13 шт);
- резервуар 43, 44 – объемом 2000 м^3 (2 шт);

- резервуар 45 – объемом 3000 м³ (1 шт);
- Для хранения дизельного топлива используются:
- резервуар 41,42 – объемом 2000 м³ (2 шт);
- резервуар 46 – объемом 3000 м³ (1 шт).

Таблица 1 – Основное сырье, пребывающее на хранении Нефтебаза «Харьковская»

Наименования сырья	Соответствие ГСТУ, ТУ и др.
Бензин	ГСТУ 7687:2015
Дизельное топливо	ГСТУ 7688:2015
Темные нефтепродукты (масло)	ГОСТ 8581-78

Для уменьшения потерь нефтепродуктов при испарении резервуары 43 и 44 оснащены понтонами. Резервуары для хранения темных нефтепродуктов представлены двумя группами. Первая группа представлена горизонтальными стальными наземными резервуарами типа РГС объемом 75 м³ каждый. Общее количество резервуаров в группе – 22 (резервуар 40, 67-90), из них 5 предназначены для отработанных темных нефтепродуктов. Вторая группа представлена 8-ю вертикальными стальными наземными резервуарами типа РВС объемом 200 м³ каждый (резервуар 47-54).

Светлые и темные нефтепродукты доставляются на нефтебазу железнодорожным транспортом в вагонах-цистернах. Разгрузка цистерн происходит на эстакаде приема нефтепродуктов с железнодорожного транспорта.

Для объектов, являющихся источниками загрязнения атмосферного воздуха, должна быть организована санитарно-защитная зона (СЗЗ), размеры которой определяются классом производства на основании санитарной классификации предприятий по ДСП-173-96 [2].

Согласно ДСП-173-96 «Государственные санитарные правила планирования и застройки населенных пунктов» размер нормативной санитарно-защитной зоны для промплощадки Нефтебазы «Харьковская», специализирующаяся на хранения и реализации светлых (бензин, дизтопливо) и темных (масла) нефтепродуктов, составляет 100 м.

Для предприятия был разработан материал по обоснованию размеров СЗЗ. Согласно заключения государственной санитарно-эпидемиологической экспертизы № 05.03.02-07 / 79195 от 21.02.09.2013 г. Для Нефтебазы «Харьковская» установлены размеры СЗЗ в северном, юго-восточном, южном, западном, северо-западном направлениях – по границе промплощадки предприятия и в других направлениях соблюдения нормативного размера 100 м.

Результаты расчетов рассеивания загрязняющих веществ показали, что выбросы в атмосферу носят локальный характер и обеспечивают удовлетворительное состояние окружающей среды в районе размещения объекта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Инструкция о содержании и порядке составления отчета о проведении инвентаризации выбросов загрязняющих веществ на предприятии. – Киев: УНЦТЕ, 1995. – 25 с.

2. Инструкция по оформлению и содержанию проекта нормативов ПДВ загрязняющих веществ в атмосферном воздухе от стационарных источников. – Киев: Минприроды Украины, 1996. – 50 с.
3. Перечень временно допущенных к использованию методик определения состава свойств и загрязняющих веществ промышленных выбросов в атмосферный воздух. – Киев: Минприроды Украины, 1997. – 20 с.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЗОНЫ ЗАРАЖЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ПРИМЕНЕНИЯ ВОДЯНЫХ ЗАВЕС

Котов Г.В.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

В условиях активного функционирования современной модели экономического развития, как правило, происходит интенсивное развитие различных отраслей промышленности, в том числе химической. Это сопровождается широким применением разнообразных химических веществ, в том числе и опасных. Запасы опасных химических веществ располагаются на предприятиях производства, переработки, применения, а также транспортных объектах. Зачастую химически опасные объекты приближены к местам компактного проживания.

Следует учесть, что оперирование опасными химическими веществами сопряжено с риском возникновения чрезвычайных ситуаций, связанных с поступлением опасных веществ во внешнюю среду. Причинами возникновения таких чрезвычайных ситуаций являются, как правило, аварии на технологических объектах, сопровождающиеся разгерметизацией емкостей с последующим проливом жидких и (или) выбросом газообразных опасных химических веществ.

Наибольшую угрозу в условиях подобных чрезвычайных ситуациях представляют случаи поступления газообразных химических веществ в атмосферу. При этом формируется зона заражения, в пределах которой превышены значения предельно допустимой концентрации. С учетом особенностей фиксации значений концентрации опасной примеси определяются границы фактической зоны заражения. Например, для газообразных опасных веществ малой плотности паров фиксация осуществляется на высоте 1,5 м (на уровне органов дыхания).

При возникновении чрезвычайных ситуаций с выбросом (проливом) опасных химических веществ проводятся аварийно-спасательные работы, а в случае распространения газообразных веществ осуществляется постановка водяных завес. В качестве критерия эффективности применения завес следует рассматривать прогнозируемое изменение глубины фактической зоны заражения. Наиболее эффективным следует считать применение завес, обеспечивающих максимально возможное снижение значения глубины фактической зоны заражения.

Оценка величины снижения глубины фактической зоны заражения производится на основе значений глубины фактической зоны заражения при свободном распространении примеси и ее прогнозных значений в условиях применения водяных завес.

На практике параметры фактической зоны заражения определяется по данным разведки на момент прибытия аварийно-спасательных подразделений на место проведения работ. В случаях выбросов (проливов) аммиака и хлора глубина фактической зоны заражения прогнозируется с учетом значений площади пролива (интенсивности газообразного выброса) и скорости ветра на основе действующих нормативных документов [1, 2]. Для случаев других опасных химических веществ глубина фактической зоны заражения определяется с использованием интерполяционных оценок, описанных в [3].

В условиях применения водяных завес глубина фактической зоны заражения снижается. Прогнозируемые значения определяются с использованием величины коэффициента пропускания (коэффициента эффективности) завесы. Значения коэффициента пропускания завесы с учетом типа выбранного распылителя, ее параметров и скорости ветра представлены в [1, 2].

Расчет прогнозируемых значений глубины фактической зоны заражения в условиях применения водяных завес осуществляется в соответствии с выражениями

$$L = K L_0,$$
$$L = (1 - K_{eff}) L_0,$$

где L – глубина фактической зоны заражения в условиях применения завес, м;

L_0 – глубина фактической зоны заражения при свободном распространении опасной примеси, м;

K – коэффициент пропускания завесы;

K_{eff} – коэффициент эффективности завесы.

Данные выражения используются для прогнозных оценок параметров фактической зоны заражения в области низких значений концентрации примеси.

Понятие коэффициента эффективности завесы введено в целях большей наглядности выполняемых прогнозных оценок применения водяных завес. Коэффициенты эффективности и пропускания связаны между собой выражением

$$K = 1 - K_{eff}.$$

В области высоких и средних значений концентрации примеси коэффициент пропускания (эффективности) применяется для расчета значений концентрации примеси в условиях применения водяных завес с заданными параметрами в соответствии с выражениями

$$C = K C_0,$$
$$C = (1 - K_{eff}) C_0,$$

где C – концентрация опасной примеси в условиях применения завес, г/м³;

C_0 – концентрация опасной примеси при ее свободном распространении, г/м³.

ЛИТЕРАТУРА

1. Инструкция по расчету сил и средств для постановки водяных завес при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, связанных с выбросом (проливом) аммиака: утв. М-вом по чрезвычай. ситуациям Респ. Беларусь 07.07.2008 г., № 89 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2008. № 8/19152.
2. Методика расчета сил и средств для постановки водяных завес при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, связанных с выбросом (проливом) хлора: утв. М-вом по чрезвычай. ситуациям Респ. Беларусь, 27.09.2011 г., № 210.
3. Котов, Г. В. Чрезвычайные ситуации с выбросом (проливом) опасных химических веществ: использование завес при ликвидации последствий: монография / Г. В. Котов. – Минск: КИИ, 2015. – 232 с.

АНТРОПОГЕННЫЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ВОДЫ Р. БЕЛОЙ В г. СТЕРЛИТАМАКЕ

Кулакова Е.С., Сафаров А.М.

Уфимский государственный нефтяной технический университет

Стерлитамак – город промышленный. Здесь хорошо развиты промышленность и инфраструктура. Экономический потенциал определяют крупные химические и нефтехимические предприятия, такие как ОАО «Сода», ЗАО «Каустик», ОАО «Синтез-Каучук», ОАО «СНХЗ».

Река Белая – важная водная магистраль не только г. Стерлитамака, но и всей республики. Качество р. Белой в створах г. Стерлитамака формируется под влияние сточных вод химической и нефтехимической производств. Основная доля сброса загрязняющих веществ по г. Стерлитамаку приходится на предприятия ОАО «Сода» и ЗАО «Каустик». В черте г. Стерлитамака в поверхностные водные объекты сбрасывается 17,7% стоков и 88,5% загрязняющих веществ от общереспубликанского объема их сброса.

В районе г. Стерлитамака наблюдения за химическим составом р. Белой производится в 2-х створах, выше и ниже населенного пункта. Выше города забор пробы осуществляется в районе деревни Карайганово. На данном участке на состояние реки влияют хозяйственно-бытовые и сточные воды предприятий и городов Салавата и Ишимбая. Крупным промышленным предприятием, оказывающим влияние на состояние р. Белой в данном створе, является ОАО «Газпром нефтехим Салават». Створ выше г. Стерлитамака показывает фоновые значения концентрации химических веществ. Контрольный створ располагается под мостом в поселке Мебельный на расстоянии 30 км от фонового. Он отображает влияние предприятий г. Стерлитамака на состояние реки.

Антропогенное воздействие ОАО «Сода». На ОАО «Сода» образуется большое количество отходов, которые являются источниками загрязнения атмосферного воздуха и водоемов.

В результате производства образуется крупнотоннажный отход - дистиллерная жидкость. При используемом способе производства кальцинированной соды на 1 т продукции образуется 8-9 м³ дистиллерной жидкости. В 1 м³ дистиллерной жидкости содержится 20-25 кг твердых частиц (состав: CaCO₃ - 50%, Ca(OH)₂ - 11%, CaSO₄ - 11%, SiO₂ - 1%, R₂O₃ - 2%, а также NaCl и CaCl₂), остальное - жидкая фаза (состав - H₂O - 84%, NaCl - 5,5%, CaCl₂ - 10,5%). [1] Твердые и жидкие отходы сбрасывается в шламонакопители «Белые моря», где ее предварительно карбонизируют и только после этого регулируют ее сброс. Шламонакопители «Белые моря» представляют собой емкости, обвалованные дамбами ограждения и оборудованные противofiltrационным экраном из уплотненного суглинка или полиэтиленовой пленки. Все минерализованные сточные воды предприятия подаются для очистки и аккумуляирования в шламонакопитель «Белое море». Сброс в реку Белую осуществляется через выпуск в паводковый период и выпуск круглогодичный. Выпуск сточных недостаточно очищенных сточных вод осуществляется на расстоянии 15,3 км от фонового створа.

После очистки с помощью механических фильтров недостаточно очищенный сток сбрасывается в реку Белую через соответствующие выпуски. Промывная вода после промывки оборудования и смыва полов цехов карбонизации, абсорбции-дистилляции, кальцинации сбрасывается в шламонакопитель «белое море». Сточные воды являются условно чистыми.

Нормативно-чистые сточные воды, прошедшие через теплообменную аппаратуру без контакта с технологическими жидкостями, со станции абсорбции-дистилляции производят сброс в водотоки по отдельным выпускам. Шлам с канала гидрозолоочистки направляется в шламонакопитель «Белое море». После механических очистных сооружений сбрасываются в паводковый период в реку Белую. Основными веществами сброса являются несгоревшие остатки углеводов. [2]

Антропогенное воздействие ОАО «Каустик». ОАО «Каустик» занимается производством соды каустической, также предприятие выпускает такую продукцию как: хлор, поливинилхлорид и пластикаты ПВХ, хлористый алюминий и др. Сточные воды с предприятия отводятся по системам канализации на собственные очистные сооружения: биологические и отстойники слабоминерализованных сточных вод. На очистных сооружениях также очищаются стоки северного промрайона и жилого массива г. Стерлитамака. Сброс сточных вод в водоем осуществляется через рассеивающие выпуски 1 и 2. Через выпуск 1 поступают в реку Белую промышленные и хозфекальные стоки жилого массива. Очистка сточных вод происходит за счет отстаивания и биологической очистки. Через выпуск 2 сбрасываются промышленные стоки с отстойников слабоминерализованных стоков. Очистка сточных вод происходит за счет механического перемешивания, усреднения стоков по составу и осаждения взвешенных частиц.

В отстойник слабоминерализованных стоков помимо собственных минеральных стоков направляются загрязненные воды Стерлитамакской ТЭЦ, Ново-Стерлитамакской ТЭЦ, ЗАО «Каучук». Основными специфическими

загрязнителями ЗАО «Каучук» химически загрязненных сточных вод являются: нефтепродукты, крошка бутадиен-метилстирольного каучука.

Сточные воды с биологических очистных сооружений, сбрасываемые в водоток, содержат перхлорэтилен, четыреххлористый углерод, тетрахлорэтилен, хлороформ. Они являются отходами производства эпихлоргидрина, хлорорганических растворителей.

Таблица 1 – Масса хлорид-ионов, сбрасываемых в р. Белую предприятиями г. Стерлитамака

№ п/п	Предприятие	Хлорид-ионы	
		тонн	% от общей массы
	Всего по г. Стерлитамаку	1066049	73
1.	ЗАО «Каустик»	93527	89
2.	ОАО «Сода»	982259	72

Основная масса хлорид-ионов сбрасывается ОАО «Сода» и оказывает неблагоприятное влияние на химическое состояние реки Белой. За последние годы наблюдается тенденция к снижению сброса вследствие уменьшения производственной мощности содового завода.

ЛИТЕРАТУРА

1. Железняков Г.В. Гидрология, гидрометрия и регулирование стока / Г.В. Железняков, Т.А. Неговская, Е.Е. Овчаров; Под ред. Г.В. Железняка. – М.: Колос, 1984. – 205 с., ил.
2. Крашеников С.А. Технология кальцинированной соды и очищенного бикарбоната натрия: Учеб. Пособия для сред. ПТУ – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1985. – 287 с., ил.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОЗДАНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Ленартович Л.А., Прокопчук Н.Р., Касперович О.М., Даниленко А.С.

Белорусский государственный технологический университет

В настоящее время применение полимерных материалов в различных сферах деятельности человека постоянно увеличивается. С каждым годом возрастают требования к изделиям из полимерных материалов: устойчивости к воздействию повышенных температур в присутствии кислорода воздуха, УФ-излучению, улучшенных деформационно-прочностных, диэлектрических, фрикционных и иных свойств, а также к их экологичности. Для этих целей разработан целый ряд функциональных добавок, таких как стабилизаторы, наполнители, скользящие, процессинговые и другие добавки. Совместное использование в композициях таких добавок может приводить как к синергетическим, так и антагонистическим эффектам или без видимых эффектов взаимодействия. Данный факт должен быть учтен при составлении

рецептур полимерных композиций с целью получения материалов с наилучшим комплексом свойств, а также предупреждения возможного перерасхода дорогостоящих добавок. Важнейшим направлением исследований является изучение влияния компонентов полимерных композиционных материалов на устойчивость к различным видам деструкции как при их использовании в отдельности, так и при совместном введении. Исследования в данной области позволяют обоснованно подходить к выбору компонентов полимерных композиции, обеспечивая при этом как сохранение высоких эксплуатационных свойств, так и экономное расходование дорогостоящих добавок, благодаря оптимально подобранному соотношению компонентов. Выявление возможных синергетических эффектов приведет к более длительному сроку эксплуатации изделий из полимерных материалов, что в результате позволит снизить экологическую нагрузку на окружающую среду.

Целью данной работы является изучение совместного влияния стабилизаторов и различных функциональных добавок на свойства композиций ПА-6, а также устойчивость композиций к термоокислительной деструкции в зависимости от температуры старения. В качестве полимерной матрицы использовали ПА-6 марки Волгамид 27 (ПАО «КуйбышевАзот», РФ). Для защиты композиций от термоокислительной деструкции применяли фенольный антиоксидант Hostanox O3 фирмы Clariant в концентрации 0,3% масс. Также в работе были использованы следующие функциональные добавки: суперконцентрат мелонаполненный EFPP 1001 E-Filler, суперконцентрат гранулированный тальконаполненный ADDITIVE 13169, скользящая добавка ADDITIVE AX 5540, антистатическая добавка Cromex AE 50025, скользящая добавка ADDITIVE DL 5644, антиблокирующая добавка AB 50035, концентрат пигмента Реалпакс 10030. Образцы, полученные методом литья под давлением, испытывали до и после старения на растяжение, определяли водопоглощение, плотность и твердость по Шору D, а также определяли энергию активации термоокислительной деструкции. Образцы подвергали ускоренному старению в воздушной среде при температурах 80, 100 и 135 °С.

Установлено, что для нестабилизированной композиции ПА-6+ Реалпакс коэффициент термостабильности (K_T) после старения при 100°С в течение 24 ч составляет всего лишь 0,13, что свидетельствует об интенсивном протекании деструктивных процессов. Использование стабилизатора Hostanox в концентрации 0,3% масс. приводит к повышению устойчивости к тепловому старению, значение K_T составляет 0,18. Для композиций ПА-6+ Hostanox 0,3% масс. + Реалпакс коэффициент термостабильности составляет 0,33, что свидетельствует о выраженном стабилизирующем синергетическом эффекте. Такая зависимость наблюдается для исследуемых композиций и при увеличении температуры старения до 135°С.

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОПАСНОСТЕЙ В РАМКАХ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО МЕТОДА КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ И КОНТРОЛЯ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Лобойченко В.М.

Национальный университет гражданской защиты Украины

Возрастающее количество промышленных объектов, постоянное вмешательство человека в окружающую среду сделали чрезвычайные ситуации частью современного мира. Эти чрезвычайные ситуации часто имеют значительный социальный, экономический, а в последнее время, и экологический негативный эффект [1, 2]. Поэтому важным элементом деятельности специалистов специализированных служб гражданской защиты населения любой страны является как непосредственно ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций различного характера, так и предупреждение их возникновения и развития.

Неудовлетворительное состояние технического парка предприятий, характеризующееся устарелостью и изношенностью оборудования, мировая тенденция к увеличению количества малотоннажных производственных мощностей в местах повышенного скопления людей как в Украине, так и в мире в целом, диктуют дополнительные требования к инженерно-техническим методам предупреждения чрезвычайных ситуаций [3, 4].

При этом отдельным аспектом выступает идентификация опасностей, которые могут иметь накопительный характер и в дальнейшем приводить к чрезвычайным ситуациям различного уровня, связанным с загрязнением окружающей среды. Важным элементом инженерно-технического метода предупреждения подобных чрезвычайных ситуаций экологического характера является разработка математической модели, которая основана на системе уравнений, описывающих различные комбинации решений задач отдельных этапов процесса предупреждения.

Предложенный инженерно-технический метод базируется на исследовании состояния почв, на которых находятся различные участки технологических процессов предприятия [3] и в целом может описываться уравнением связи вида (1)

$$Q \approx K_{\text{н.г.}}, \quad (1)$$

где $K_{\text{н.г.}}$ - коэффициент идентификации опасности, зависящий, в общем виде, от электропроводности загрязняющих веществ в почве [1].

В свою очередь, Q представляет собой отображение составляющих ψ :

$$Q = f(\psi_1, \psi_2, \psi_3). \quad (2)$$

Нахождение каждой ψ предполагается как решение отдельной задачи процесса предупреждения [4]:

1) По определению электропроводности отдельных образцов водных вытяжек проб почв.

2) По выбору глубины отбора проб почв.

3) По выбору количества проб грунта и места расположения участков отбора этих проб.

По представленной математической модели инженерно-технического метода предложены алгоритм и процедура комплексной оценки и контроля наличия опасных веществ техногенного загрязнения, которое влияет на окружающую среду.

Метод апробирован на отдельных объектах, является экологически чистым, малозатратным и может быть использован в повседневной оперативной деятельности специализированных подразделений служб гражданской защиты в рамках проведения работ, связанных с предупреждением чрезвычайных ситуаций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Loboichenko V., Strelec V. The natural waters and aqueous solutions express-identification as element of determination of possible emergency situation. Water and Energy International. 2018. Vol. 61/RNI, № 9. P. 43 - 51.
2. Лобойченко В.М., Ільїнський О.В. Щодо проблематики державного управління надзвичайними екологічними ситуаціями// Державне управління у сфері цивільного захисту: наука, освіта, практика: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 17 – 18 травня 2019 р. 2019. С. 135 – 138.
3. Лобойченко В.М. Формування методики ідентифікації передумов поширення надзвичайних ситуацій унаслідок накопичення шкідливих речовин на хімічних об'єктах. Комунальне господарство міст. 2020. Т. 1, вип. 154. С. 298 – 305. DOI 10.33042/2522-1809-2020-1-154-298-305.
4. Лобойченко В.М. Формування окремих задач математичної моделі інженерно-технічного метода попередження надзвичайних ситуацій унаслідок аварій на технологічному обладнанні потенційно небезпечних об'єктів. Комунальне господарство міст. 2019. Т. 6, вип. 152. С. 224 – 232. DOI 10.33042/2522-1809-2019-6-152-224-232.

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОТИВОСМЕРЗАЮЩЕГО СРЕДСТВА ДЛЯ ПЫЛЕПОДАВЛЕНИЯ ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ СЫПУЧИХ УГЛЕРОДСОДЕРЖАЩИХ МАТЕРИАЛОВ

Ляхович В.А., Булавка Ю.А.

Полоцкий государственный университет

Актуальной задачей для белорусского нефтеперерабатывающего предприятия является борьба с пылеобразованием при получении и транспортировке нефтяного кокса, а также снижение его смерзания при отрицательных температурах воздуха. Запыленность воздуха может стать

причиной аварийных ситуаций, а длительное пребывание человека в запыленной атмосфере вызывает профессиональные легочные заболевания. Пыль нефтяного кокса может тлеть и возгораться, что может привести к пожарам на промышленных объектах. При перевозке нефтяного кокса происходит пылеунос, сопровождающегося попаданием пыли топливного кокса в окружающую среду, что может привести к нарушению функционирования экосистем. Перевозка полезных ископаемых, рыхлых вскрышных пород, сыпучих углеродсодержащих материалов, обладающих повышенной влажностью, сопровождается в осенний период интенсивным прилипанием, а в зимний период - смерзанием груза и примерзанием к металлической поверхности полувагонов и думпкаров, гондол, хопперов, кузовов автосамосвалов. В результате этого до 50 % горной массы остается не выгруженной, что вызывает необходимость в дополнительной очистке и приводит к ухудшению технико-экономических показателей работы карьерного транспорта на 15...20 %. Стоимость перевозки увеличивается на 10...18% [1-5].

Задача, данного исследования заключается в создании противосмерзающего средства способного к пылеподавлению при транспортировке нефтяного топливного кокса. В рамках данного исследования выполнено компаундирование загущающей добавкой (гудрона либо мазута) с керосино-газойлевыми фракциями вторичных процессов нефтепереработки, произведен подбор и определено оптимальное соотношение исходных сырьевых компонентов для получения пылеподавляюще-противосмерзающего средства с комплексом требуемых свойств.

Полученные пылеподавляюще-противосмерзающие средства исследовали стандартными методами с целью установления температуры застывания (ГОСТ 20287-74), температуры вспышки в закрытом тигле (ГОСТ 6356), условной вязкости при 50°C (ГОСТ 6258), плотности 20°C (ГОСТ 3900), массового содержания механических примесей и воды (ГОСТ 6370 и ГОСТ 2477 соответственно). В таблице 1 приведено сравнение технико-экономических показателей предлагаемых образцов пылеподавляющих и противосмерзающих средств с промышленными аналогами:

- образец 1: дизельное топливо Висбрекинга с 5% масс. мазута с установки АВТ-6;
- образец 2: дизельное топливо Висбрекинга с 3% масс. гудрона с установки ВТ-1.

Таблица 1- Техничко-экономические показатели профилактических средств

Показатели	Ниогрин	Универсин-С	Северин-2	образец 1	образец 2
Условная вязкость при 50°C, °ВУ	1,0 – 3,0	1,1 - 3,5	1,1 - 1,5	1,12	1,11
Температура застывания, °С, не выше	- 35	- 40	- 50	< -65	< -65
Температура вспышки, °С, не ниже	40	80	80	70	70
Массовая доля воды, в %, не более	2,0	0,5	0,5	0,01	0,01
Испытание на медной пластинке	выд.	-	-	выдерживает	
Стоимость \$/тонну	180-200	180-200	210-1100	55	54

Для моделирования процесса пылеуноса нефтяного кокса был отобран образец 1 пылеподавляюще-противосмерзающее средства, полученный из дизельного топлива Висбрекинга с 5% масс. мазута с установки АВТ-6. Испытание опытного образца пылеподавляюще-противосмерзающего средства проводилось в условиях лаборатории кафедры технологии и оборудования переработки нефти и газа Полоцкого государственного университета. Задача состояла в определении способности образца предотвращать пылеунос и выдувание при транспортировке нефтяного кокса. Скорость ветра в лабораторной аэродинамической трубе определяли с помощью механического чашечного анемометра. Сухая и обработанная навеска нефтяной коксовой пыли помещалась в аэродинамическую трубу на 30 минут при скорости ветра около 30 км/ч.

Взвешивание навески без обработки профилактическим средством до и после испытания показали, что пылеунос составляет 58%: 10,578г до проведения испытания и 4,351г по окончании испытания, выдув составил 6,227г. Взвешивание навески обработанной образцом 1 до и после испытания показали, что пылеунос составляет 12%: 10,247г до проведения испытания и 9,028г по окончании испытания, выдув составил 1,219г.

Таким образом, нами получены опытные образцы профилактических средств, которые снижают смерзаемость углеродсодержащих пород при транспортировке. Предлагаемые профилактические средства не проявляют коррозионной агрессивности по отношению к металлическим поверхностям, не содержат механических примесей и воды, имеют достаточно высокие температуры вспышки, соответствующие требованиям пожарной безопасности, характеризуются низкими температурами застывания, позволяющими их использовать при температурах окружающей среды ниже минус 40 °С; высокую способность к пылеподавлению; небольшой расход 1...1,5% масс. на массу нефтяного кокса. Предлагаемые образцы не уступают по эксплуатационным свойствам аналогу «Ниогрину-ПС 35С» и при этом дешевле его более чем в три раза. Результаты лабораторных испытаний показали, что предлагаемые пылеподавляюще-противосмерзающих средства из местного сырья могут быть рекомендованы к использованию для борьбы с пылеобразованием и предотвращением примерзания и прилипания горных пород и сыпучих углеродсодержащих грузов к металлическим поверхностям и полостям автомобильного и железнодорожного транспорта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Liakhovich V., Bulauka Y. Method to reduce freezing and improve dust suppression when receiving and transporting petcoke // Scientific Conference of XV International Forum-Contest of Students and Young Researchers «Topical issues of rational use of natural resources», St. Petersburg, May 13-17, 2019.- Saint-Petersburg Mining University. - St. Petersburg, 2019.-P. 24
2. Булавка Ю.А., Ляхович В.А. Способ получения пылеподавляюще-противосмерзающего средства для перевозки сыпучих углеродсодержащих материалов // Международная науч.-техн. конф. молодых ученых, г. Минск, 9–10 янв. 2020г. – Минск: БГТУ, 2020. – 635 с.

3. Булавка Ю.А., Якубовский С.Ф., Хохотов С.С., Ляхович В.А. Инновационный подход к переработке тяжелой смолы пиролиза углеводородного сырья // Актуальные проблемы развития нефтегазового комплекса России: Сборник тезисов XII Всероссийская научно-техническая конференция (12-14 февраля 2018 г., г. Москва). - РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, Москва, 2018. -С.209.
4. Булавка Ю.А., Ляхович В.А., Москаленко А.С. Современные направления переработки тяжелой смолы пиролиза углеводородного сырья // Новые технологии – нефтегазовому региону: материалы Международной научно-практической конференции/ отв. ред. П. В. Евтин. – Тюмень: ТИУ, 2018. С.31-33.
5. Булавка Ю.А., Якубовский С.Ф., Ляхович В.А. Получение товарных продуктов из тяжелой смолы пиролиза // Актуальные вопросы современного химического и биохимического материаловедения: материалы V Международной молодежной научно-практической школы-конференции (г. Уфа, 4-5 июня 2018 г.) / отв. ред. О.С. Куковинец. - Уфа: РИЦ БашГУ, 2018, С. 54-57.

ОЦЕНКА СТАБИЛЬНОСТИ ЗНАЧЕНИЙ ПЕРМАНГАНАТНОЙ ОКИСЛЯЕМОСТИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ЮГО-ВОСТОЧНОГО РЕГИОНА БЕЛАРУСИ

Макаров Д.В.¹, Кантор Е.А.¹, Вострова Р.Н.²

¹Уфимский государственный нефтяной технический университет

²Белорусский государственный университет транспорта

Республика Беларусь обладает весьма значительными ресурсами пресных вод и проблема их использования связана не с дефицитом, а с качеством подземных воды [1]. Учет стабильности значений показателей качества позволяет выявить риски превышения допустимых норм и предусмотреть необходимый уровень технических решений для обеспечения качества воды хозяйственно-бытового назначения. Перманганатная окисляемость (ПО) – один из основных показателей качества воды, определяющих работу станций водоподготовки.

Для оценки стабильности ПО подземных вод скважин инфильтрационного водозабора (ИВ) юго-восточного региона Беларуси использованы статистические методы применяемые в экологическом мониторинге: диаграммы размаха (ДР) и карты контроля Шухарта (ККШ)) [2-3]. Исходными данными служили ежеквартально определяемые значения ПО подземных вод инфильтрационного водозабора (ИВ) (39 скважин) в период с 2001 по 2016 гг. (64 значения). Поквартальная оценка стабильности значений ПО по каждой скважине проведена сравнением результатов построения ККШ индивидуальных значений ($\bar{x}$ ККШ) и ДР построенным по всем значениям показателя для всех скважин.

Скважины, верхняя граница усов ПО которых на ДР располагалась выше наблюдаемого максимума построенного по всем значения ПО, рассматривались как характеризующиеся менее стабильным качеством, ниже нижнего квартиля – более стабильным, скважины, располагающиеся границами ниже наблюдаемого максимума, но имеющие выбросы выше верхнего уса по ДР для всех значений ПО – за стабильные. Окончательный вывод о стабильности значений показателя качества по скважинам проводился по результатам сравнения ККШ и ДР.

Результаты построения $\bar{x}$ ККШ и ДР для значений ПО по каждой скважине показывают, что доля нестабильных показаний по всем скважинам составила 0,48, 0,76, 2,14 и 1,78% в первом, втором, третьем и четвертом кварталах, соответственно. Отмечаются некоторые различия в положениях верхних усов по ДР и верхних контрольных границ по $\bar{x}$ ККШ, что может быть связано с особенностями оценки стабильности двумя методами. Учитывая небольшую долю нестабильных значений и схожесть среднесезонных значений ПО по всем скважинам по кварталам (величина ПО в среднем составляет 2,20, 2,19, 2,23, 2,16 мг/дм³, за первый, второй, третий и четвертый кварталы, соответственно) можно предположить схожесть факторов влияющих на формирование значений ПО в течение года.

Поскольку R ККШ показывает вариабельность величины ПО по каждой скважине (рис. 1г), представляется интересным сравнить результаты полученные данным методом с результатами построения ДР (рис. 1а). Сравнение показывает, что на пяти из шести скважин, характеризующихся менее стабильными значениями по R ККШ (табл. 1), отмечаются «грубые» выбросы по ДР (рис. 1а). Учитывая единичность таких выбросов и особенность методики построения R ККШ (разность между наибольшим и наименьшим значением величины ПО по каждой скважине), представляется целесообразным проводить оценку стабильности по всем скважинам на основе $\bar{x}$ ККШ и ДР построенным по значениям для каждой и всех скважин.

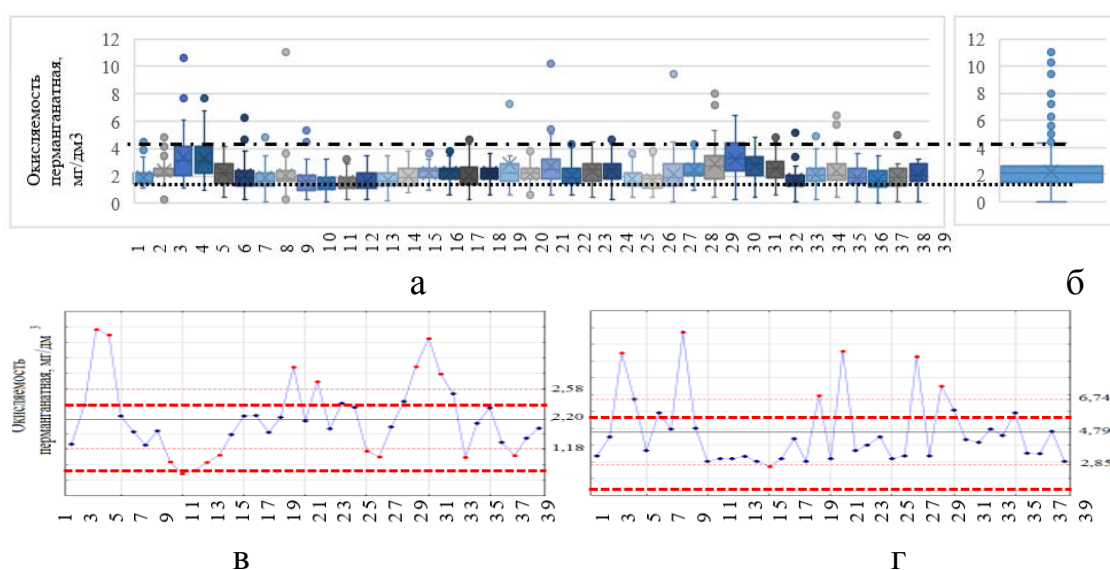


Рисунок 1 – Диаграммы размаха значений перманганатной окисляемости для значений по каждой (а) и всем скважинам (б), X-R ККШ (в, г) подземной воды инфильтрационного водозабора (на диаграммах размаха пунктиром показан нижний квартиль, штрих-пунктиром – наблюдаемый максимум; на ККШ – пунктиром выделены нижняя и верхняя контрольные границы

Таблица 1 – Оценка стабильности значений перманганатной окисляемости по скважинам

менее стабильные	стабильные	более стабильные
R		
3, 8, 19, 21, 27, 29	1, 2, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39	15
X		
3, 4, 19, 21, 29, 30, 31	1, 2, 5, 6, 7, 8, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 22, 23, 24, 27, 28, 32, 34, 35, 36, 38, 39	9, 10, 11, 12, 13, 25, 26, 33, 37
ДР		
3, 4, 21, 27, 29, 30, 31, 32, 35	1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 28, 33, 34, 36, 38, 39	10, 11, 12, 13, 14, 15, 25, 26, 37

Примечание: жирным выделены номера скважин, по которым выявлено совпадение по X ККШ и ДР

В целом, результаты оценки стабильности построением X ККШ и ДР не противоречат друг другу (табл.). В качестве метода оценки стабильности ПО, X ККШ менее информативен, однако, несколько более прост в интерпретации результатов по сравнению с ДР. Представляется целесообразным использовать оба метода (X ККШ и ДР) для оценки стабильности ПО воды.

Выделение групп скважин на основе оценки стабильности может найти применение для управления качеством подземных вод по показателю ПО.

ЛИТЕРАТУРА

1. Макаров Д.В., Кантор Е.А., Красулина Н.А., Бережнова З.З., Савичева Ю.Н. Мониторинг и оценка качества скважинных вод инфильтрационных водозаборов юго-востока Беларуси // Юг России: экология, развитие. – 2019. – Т.14. – № 3. – С.53-60. DOI: 10.18470/1992-1098-2019-3-53-60.
2. Conceicao K.Z., Vilas Boas M.A., Sampaio S.C., Remor M.B., Bonaparte D.I. Statistical control of the process applied to the monitoring of the water quality index. *EngenhariaAgrícola*, 2004, vol. 38. no. 6, pp. 951-960, DOI: 10.1590/1809-4430-Eng.Agric.v38n6p951-960/2018.
3. Макаров Д.В., Вострова Р.Н., Кантор Е.А. Применение статистических методов анализа в мониторинге содержания мутности скважинных вод юго-восточного региона Беларуси // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Прикладная экология. Урбанистика. – 2019. – № 2. – С. 118–127.
4. Работа выполнена в рамках государственного задания Минобрнауки России в сфере научной деятельности, номер для публикаций FEUR - 2020 - 0004 «Решение актуальных задач и исследование процессов в нефтехимических производствах, сопровождающихся течениями многофазных сред».

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ И ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЪЕКТОВ ХРАНЕНИЯ, ТРАНСПОРТИРОВКИ И ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ

Малашенко С.М.¹, Навроцкий О.Д.²

¹Научно-исследовательский институт пожарной безопасности и проблем
чрезвычайных ситуаций Министерства по чрезвычайным ситуациям
Республики Беларусь

²Университет гражданской защиты МЧС Республики Беларусь

Нефтеперерабатывающие предприятия являются мощными источниками загрязнений окружающей среды. Наибольший объем вредных выбросов происходит при пожарах на нефтебазах и нефтепроводах.

Экологическая безопасность является неотъемлемой составляющей национальной безопасности каждого государства и международной безопасности в целом.

В соответствии с «Модельным Экологическим кодексом для государств-участников Содружества Независимых Государств» чрезвычайная экологическая ситуация – это экологически опасная ситуация, требующая в целях защиты жизни и здоровья граждан, а также в целях защиты окружающей среды обязательного принятия экстренных мер для устранения такой ситуации.

На территории Беларуси для хранения нефти и нефтепродуктов используются резервуары самых разнообразных конструктивных решений. Всего на территории республики находятся более 700 резервуаров общим объемом порядка 1,5 млн. м³. Наиболее распространенными являются резервуары стальные вертикальные цилиндрической конструкции, аварии на которых приводят к значительному экономическому и экологическому ущербу.

Анализ современного состояния противопожарной защиты объектов хранения, транспортировки и переработки нефти и нефтепродуктов в Республике Беларусь и за рубежом показывает, что тушение пожаров в резервуарах огнетушащим веществом сверху на горящую поверхность является продолжительными затратным. При этом экономические потери растут каждую минуту за счет выгорания нефтепродукта и расхода огнетушащих средств.

Альтернативным решением является применение подслоного способа тушения пожара, при котором огнетушащее вещество подается по трубопроводу в нижнюю часть резервуара непосредственно в слой горючего.

Системы подслоного тушения гарантируют значительную безопасность персонала, поскольку тушение производится с минимальным количеством операций, требующих выполнения в непосредственной близости от огня.

Задачей предлагаемого изобретения является тушение горючей жидкости в резервуаре газообразными огнетушащими веществами (углекислый газ, азот, инертные газы, фреоны), способствующими тушению за счет образования парогазового слоя, который не поддерживает горение и может дольше не разрушаться под воздействием конвективных потоков, а также разбавляет зону горения, что способствует увеличению скорости тушения пожара.

Данная задача решается за счет усовершенствования способа тушения резервуара с горючей жидкостью путем осуществления оперативной врезки в действующий продуктопровод и подачи через него в зону горения газообразных огнетушащих веществ (углекислый газ, азот, инертные газы, фреоны).

Данное изобретение позволяет подавать в зону горения газообразные огнетушащие вещества (углекислый газ, азот, инертные газы, фреоны) для тушения резервуара (разбавление паров горючего и ингибирование горения), снижает риск значительных деформаций стенок резервуара, сокращает время лучевого и конвективного температурного воздействия на соседние резервуары, уменьшает экологический и материальный ущерб.

ЛИТЕРАТУРА

1. Спириденко, Л. М. Комплексная безопасность стальных резервуаров нефти и нефтепродуктов / Л.М. Спириденко, А. И. Бондарчук // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия F, Строительство. Прикладные науки. – 2012. – № 8. – С. 99–102.
2. Малашенко, С.М. Экспериментальное определение норм технологических режимов и технологических приемов подслоного тушения пожаров в резервуарах для хранения нефти и нефтепродуктов / С.М. Малашенко, О.О. Смиловенко, О.В. Черневич // Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация. – 2013. – № 33. – С. 78–85.

ПЕРЕРАБОТКА ОТРАБОТАННЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ШИН РАЗЛИЧНОГО МАСШТАБА КОМПЛЕКСНО КОМПАУНДНЫМИ МЕТОДАМИ

Мусаев А.Н.¹, Сафаев М.М.²

¹Ташкентский государственный технический университет

²Научно исследовательский институт окружающая среда и природоохранных технологий Госкомэкологии Республика Узбекистан

Современные исследовательские работы в отличии от своих предшественников XX века отличается тем, что они базируются на вторичные и местные материалы. Как известно по разным источникам не более 3-5%_{мас.} добываемого сырья превращаются на конечные продукты, остальные в виде газообразного, жидкого и твердого отходов остаются в стороне, которые естественно загрязняют окружающую среду. Кроме того, из числа отработанных материалов лишь только цветные и черные металлы организовано перерабатываются, а остальные продукции независимо от происхождения и принадлежности к отраслям экономики предпочтительно в виде жидких и твердых отходов также не находят себе квалифицированную технологию переработки и остаются в не поле зрения производителей. А

экономика страны все время ощущают дефицит в той или иной степени по сырьевым и энергетическим материалам, когда потенциал вторичного происхождения именно этих же материалов остаются в стороне как некондиционный продукт. Еще причиной некачественного использования материалов вторичного происхождения является то, что многие исследователи технологии не взяли на вооружение в качестве объектов исследования вторичного и/или попутного природного сырья.

В Республике Узбекистан ежегодно более 60 тыс. тонн автомобильные шины изнашиваются и выходят из состояния эксплуатации, которые на местах своего скопления загрязняют окружающую среду, занимая достаточно дорогостоящие земли, которые в течение длительного времени может остаться некультивированным.

Бывшие в употреблении изношенные автомобильные шины как и другие материалы органического (нефтехимического) происхождения являются альтернативными видами энергоносителей (топлива) и могут способствовать замены традиционных видов энергоносителей как природный газ, топливные жидкости и твердого топлива и/или восстановителя черного металла, т. е. они могут успешно служить энергосбережению или сбережению природных сырьевых ресурсов.

До настоящего времени эти ресурсы альтернативных энергоносителей практически не используется. Причиной такого, на первый взгляд бесхозяйственного отношения является отсутствие систематизированного научно-технологического обоснованности технологической схемы переработки. Данная технология, направленное на переработку бывших в употреблении изношенных автомобильных шин с целью получения квалифицированной продукции служит в экономии топливно-энергетических ресурсов с реализацией возможности по рациональному использованию природных и вторичных материальных ресурсов.

Нами разработана технологии переработки бывших в употреблении автомобильных шин различного масштаба с совместным применением современных и нестандартных методов и технологии с последующим получением энергоносителей газообразной, жидкой и твердой консистенции. Или же на базе твердой остаточной углеродной части процесса получения восстановителя металлов, с применением компаундной технологии, обеспечивающие упрощения вопросов ее реализации.

Использования отработанных автомобильных шин в качестве вторичного сырья для получения товарных продуктов для энергетики и металлургии с получением бензинов с улучшенными октановыми числами, дизельного топлива с улучшенными цетановыми числами и углеродной массы для использования в качестве восстановителя с улучшенными экологическими и эксплуатационными показателями дает возможность разработки технологию термохимической переработки отработанных автомобильных шин с получением на их основе товаров для энергетики, транспорта и металлургии.

Согласно статистике, в Республике Узбекистан в настоящее время хранится более 20000 тонн или более 10000000 бывших в употреблении

автомобильных шин различного масштаба. Количество металлических шнуров в них превышает в виде корда не менее 20000 тонн. Неиспользование такого количества продуктов оказывает негативное влияние на экологическое здоровье окружающей среды. В то же время этот объем растет более 1 тонн в сутки. Из-за различных размеров автомобильных шин их использование может быть многогранным. Также следует отметить, что гигантские шины, используемые в карьерах на горно-металлургических комбинатах республики почти удвоятся.

Разница между гигантскими автомобилями и обычными автомобильными шинами заключается в том, что их «мясистая» твердая резиновая часть имеет расстояние не менее 70мм между полимерными или металлическими кордами, и эта часть является высококачественным. Поэтому этот материал, который обладает высокой устойчивостью химическим, физическим и механическим воздействиям, рекомендуется для использования при изготовлении прокладок для спецтехники. Масса «мясистого» резинового слоя гигантской автомобильной шины не менее 40% от общей массы шины. Остальная масса направляется для термохимической деструкционной переработки с возможными использованиями в виде смесей с другими полимерными и/или резинотехническими изделиями. Эта часть перерабатывается термохимический деструкционным методом с получением газообразные, жидкие и твердые энергоносители /или твердого восстановителя металлов с улучшенными экологическими и эксплуатационными показателями.

Использованные шины обычных грузовых автомобилей, автобусов и легковых автомобилей перерабатываются путем термохимической деструкцией. В случае ориентации остаточной твердой углеродной части по получению на их основе восстановителя черного металла, при этом металлические шнуры-корды, имеющие места в составе автомобильных шин не теряются полностью, а участвуя в восстановительном процессе черного металла, служит увеличению выхода черного металла, возвращается металл, которая до настоящего время теряется безвозвратно вместо с автошиной бывших в употреблении.

Возможность утилизации автомобильных шин после их использования, а также их использование при термохимической переработке открывает возможности использования продуктов переработки последних в различных секторах экономики, как вторичные ресурсы, а также обеспечить возможность экономии запасов первичных и природных продуктов.

Предполагаемый механизм одновременного обессеривания конечных продукций жидкой и твердой консистенции выглядит в виде нижеследующих стадий. В этом случае процесс дегидрирования резиновых изделий протекает при 275°C, а в том режиме в систему подается водяной пар из источника. Оголенные в молекулярной матрице резинотехнических продукциях после дегидрирования углерод [-C-] и сера [-S-] взаимодействия с молекулой водой в виде пара, образуют соответствующие кислородсодержащие и водородсодержащие газообразные продукты и таким образом сера выводится из зоны реакции. А в случае без присутствия молекулы воды, необходимой для выводу серы в системе образуется CS₂ удаление которого из массы требует 2500°C.

Использование такого вторичного кокса в металлургии с содержанием до 25%_{мас.} черного металла, против шлака, имеющие место в составе каменноугольного кокса, действительно является очень актуальным и желаемым. Известно, что наличие серы независимо от формы в составе кокса отрицательно влияет на выход конечной продукции, приводящие к снижению количества железа в конечном продукте, образуя что FeS и FeS₂ переходящие в состав шлака. А пиронденсатная смесь направляется на НПЗ для совместной переработки с традиционными сырьевыми ресурсами после их компаундирования. Пирогазовая смесь направляется для автоэнергообеспечения процесса.

ПЕРСПЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СУЛЬФОКАТИОНИТА (СКДФ) В ПРОЦЕССЕ ВОДОПОДГОТОВКИ

Назирова З.Ш., Понамарева Т.В., Аметова Д.Р., Рахимова Л.С.

Ташкентский государственный технический университет

Проблема водоподготовки сегодня наиболее значимая и требующая эффективной очистки соответствующей требованиям технологических потребителей. В качественной обработке воды нуждаются практически все отрасли промышленности. Очистка воды с применением катионитов заняла важное место в использовании их промышленными предприятиями.

Сульфокатионит на основе дифенилоксида и фурфурола (СКДФ) [1], получен в лабораторных условиях с применением местного сырья. В процессе испытаний на нескольких промышленных предприятиях, катионит показал довольно значимый результат очистки воды. Кроме удаления жесткости и щелочности сульфокатионит СКДФ за счет своей высокой селективности к поливалентным ионам в определенных условиях способен извлекать из воды нерастворенные формы железа, что дает возможность совершенствовать нормативные основы производства.

Испытания катионита в обработке артезианской воды на водоподготовительной установке заключались в фильтровании жесткой воды, поступающей на предприятие из артезианской скважины через сульфокатионит СКДФ. Катионит содержащий как сильноокислые сульфо-(–SO₃H), так и карбоксильные (–COOH) группы, способен обменивать катионы содержащегося в них натрия Na⁺ или водорода H⁺ на растворенные в воде катионы солей жесткости кальция Ca²⁺ или магния Mg²⁺.

Таблица 1 – Катионит, внедренный в процесс по обработке артезианской воды

Тип катионита	Сильно-слабокислотный (полифункциональный)
Функциональная группа	– SO ₃ H / – COOH
Рабочая форма	Na ⁺ /H ⁺
Размер зерен, мм	0,4 – 1,25

Тип катионита	Сильно-слабокислотный (полифункциональный)
Объемная доля рабочей фракции, %, не менее	98
ДОЕ, не менее, г-экв/м ³	4150
Осмотическая стабильность, %, не менее	98

По данным полученным в процессе испытаний установлено, что сульфокатионит СКДФ обладает достаточно высокой способностью к умягчению воды, что позволяет повысить производительность оборудования снизить объем сбрасываемых сточных вод и, в случае необходимости, производить частичную деминерализацию отработанного регенерационного раствора без применения каких-либо реагентов. Экономическая эффективность обусловлена в основном снижением общего количества сточных вод и соответствующего сокращения расхода тепловой и электрической энергии, уменьшения потребления серной кислоты, а также исключения затрат на дозасыпку катионита.

ЛИТЕРАТУРА

1. S. M. Turabdzhanov, B. Sh. Kedelbaev, P. I. Kushnazarov, F. M. Badritdinova, T. V. Ponamaryova, L. S. Rakhimova // New approach to the synthesis of polycondensation ion-exchange polymers for wastewater treatment// News of The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan Series of Geology and Technical Sciences. 2019. V. 2. No. 434. P. 206-216. DOI: 10.32014/2019.2518-170X.56.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ОБУВНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Ниязова М.С.

Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности

В настоящее время проблемам экологии уделяется повышенное внимание, поскольку с ростом предприятий увеличивается не только потребление ими природных ресурсов, но и количество выбросов отходов, загрязняющих окружающую среду.

В легкой промышленности до сих пор остается нерешенным вопрос образования отходов производства и организации их переработки. Отсутствие на предприятиях соответствующих технологий переработки, необходимых мощностей и специального оборудования приводит к тому, что в качестве вторичных ресурсов используется только 22%, а полностью обезвреживается лишь 3,5% промотходов [1]. Среди предприятий легкой промышленности – предприятия кожевенно-мехового производства.

Технологический процесс в производстве изделий из кожи отличается разнообразием способов обработки материалов, их широким ассортиментом с преобладанием в последние годы химических материалов.

Прежде всего отметим, что абсолютное большинство применяемых технологий характерно образованием большого количества отходов. Химизация, обеспечивая высокую эффективность производства, требует одновременно улучшения охраны окружающей среды и здоровья рабочих которые работают с химическими материалами.

Предприятия легкой промышленности являются крупными потребителями воды, например: в производстве 1 т. кож. хромового дубления используется 80 м³ воды. В связи с этим сточные воды данного предприятия отнесены к высококонцентрированным, токсичным и сильно агрессивным. Они содержат множество различных загрязнений: кусочки мездры, волос, шерсть, кровь, продукты распада белков, красители, ПАВ (поверхностно-активные вещества), жировые вещества, растительные и синтетические дубители, также различные минеральные соединения: соли хрома, сульфиды, кислоты, щелочи, титана и др. Из-за высокого содержания органических веществ стоки подвержены гниению. Происходит высокий риск полного разрушения экосистемы при попадании таких стоков сперва водный объект, почву, а в дальнейшем и атмосферу. Для того чтобы сделать производство более экологически чистым, необходимо заменить химические материалы, используемые на стадиях технологического процесса данного производства. К таким процессам относят: крашение, отмоку, мездрение, мойку, обезжиривание, нейтрализацию, дубление и др. Наиболее загрязненными являются стоки подготовительных процессов, к которым относятся отмока, мойка и др. В процессе отмоки большую роль играют ПАВ, которые добавляют в качестве ускорителя процесса. При этом из шкурки удаляются консервирующие вещества, кровь, грязь, навал, растворимые неколлагеновые белки. Поверхностно-активные вещества – это те вещества, адсорбция которых из жидкости на поверхности раздела с другими фазами ведет к снижению поверхностного натяжения. ПАВ можно разделить на два главных типа: природные и химические [2]. Однако, для того чтобы уменьшить негативное воздействие ПАВ, можно производить моющие средства на основе жирных кислот, продуктов гидрирования жирных кислот и из непищевых растительных масел. Представителем такого вида сырья является рапсовое, касторовое, пальмовое, кокосовое, пальмо-ядерное, соевое, таловое масла и сало. Учитывая доступность и дешевизну растительного сырья, оно может быть применено взамен уже использующимся синтетическим ПАВ. Поскольку ПАВы снижают в водах поверхностное натяжение, это чревато падением уровня кислорода в воде и показателя удерживания углекислого газа. А адсорбируясь на крупинках земли или глины, ПАВ высвобождают из них ионы свинца, ртути, кобальта и других тяжелых металлов, которые могут попасть в человеческий организм. И для того, чтобы избежать экологическую катастрофу, нужно переходить на ПАВ синтезированных из природного сырья. Важной составляющей обработки меха и кожи является процедура дубления. Стоки воды после дубления также зачастую токсичны из-за соединений, попадающих после данного процесса. В зависимости от вида дубления применяют различные технологические схемы: дубление таннидами, минеральными дубящими веществами, жировое,

формальдегидное и комбинированное. Наиболее токсичным является соединения хрома трехвалентного и нейтральные соли, которые используются при хромовом дублении. Дубление трехвалентным хромом наряду со многими положительными свойствами в достижении качества обработки материалов имеет и ряд отрицательных следствий. Так, хромовые дубящие соединения, обладая токсичными свойствами, оказывают пагубное влияние на кожу и слизистые оболочки людей, занятых на производстве, в результате чего среди работников кожевенной промышленности наблюдается повышенная заболеваемость раком дыхательных путей. Слив отработанных растворов после хромового дубления ведет к сильному загрязнению природных водоемов, подземных вод и почв, делая их не пригодными для использования в нуждах сельского и коммунального хозяйств [3].

Для очистки сточных вод применяют механические, физико-химические и биохимические методы.

На сооружениях механической очистки (решета, сита, отстойники, флотационные установки) осаждают из сточных вод нерастворимые примеси, жиры, шерсть, и другие компоненты. Количество осадков достигает 15 % количества сточных вод. Осадок обезвоживают, а потом сжигают или подвергают захоронению на специальных полигонах.

Большую опасность для флоры и фауны представляют соединения хрома и фенолы, составляющие значительную часть взвешенной части сточных вод кожевенных заводов. Для снижения содержания соединений хрома до допустимых количеств их осаждают электрокоагуляцией [4].

В связи с выше перечисленным можно сделать вывод, что дабы избежать экологической катастрофы нужно стараться заменить токсичные и трудно разлагаемые вещества, на более безопасные для природы. Целесообразным будет в кожевенно-меховой промышленности расширение ассортимента ПАВ, особенно полученного на основе природных жиров. Поскольку, использование «зеленых» ПАВ способствует минимизации токсического воздействия на сточные воды. А также применение дубильных веществ, которые в своем составе не будут содержать трехвалентный хром, который также попадает в стоки. Однако, и водоочистные сооружения должны обеспечивать правильную работу оборудования, поступления и дозировку реактивов. Иначе сточные воды будут в больших количествах попадать в водоемы, а вследствие этого и во всю эко систему Земли.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акимов Т. А., Кузьмин А. П., Хаскин В. В. Природа – Человек – Техника: Учебник / Экология. 2007. 510 с.
2. Козакова Д. А, Мельник К. В. Разработка технологических параметров проведения экобиотехнологической отмоки и обезжиривания на основе концентрата «Байкал-ЭМ1»/ Вестник. 2013. 250с.
3. Суркова А. В., Абдуллин И. Ш., Журавлев Б. Л., Парсанов Ю. С. Аспекты экологических проблем хромового дубления // Вестник Казанского технологического университета. 2009. № 6. 92 с.

4. Зрабян К.М., Краснов Б.Я., Бериштейн М.М. «Материаловедение изделий из кожи» М.: Легпромиздат, 1988. 416с.

ХАРАКТЕРИСТИКА ВЛИЯНИЯ УСТАНОВОК КОМПЛЕКСНОЙ ПОДГОТОВКИ ГАЗА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ НА ПРИМЕРЕ УКПГ НОВОСЕЛОВСКИЙ ГKM ПЦДНГK ДНЕПРОПЕТРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Оцалюк Е.С., Кондратенко А.Н.

Национальный университет гражданской защиты Украины

В целом Днепропетровская область относится к территориям с высоким состоянием загрязнения воздуха. Установка комплексной подготовки газа (УКПГ) Новоселовского газоконденсатного месторождения (ГКМ) Перещепинского цеха по добыче нефти, газа и конденсата (ПЦДНГК), занимается добычей природного газа и газового конденсата с месторождений, производством продуктов нефтепереработки, что в первую очередь влияет на атмосферный воздух. На предприятии отсутствуют газоочистительные установки, и расположено около 30 источников загрязнения, из которых эмитируются поллютанты, они приведены в табл. 1.

Таблица 1 – Источники загрязнения атмосферного воздуха от УКПГ Новоселовский

	УКПГ	
Подогреватель «Титан», труба		Факельный амбар УКПГ
Электростанция		Одоризационный бачок Свеча
Наземная емкость		Факельный амбар УКПГ Неорганизованный
Наземная емкость Е-4		Факельный амбар св. № 1, 14–19, 50, 56–62
Наземная емкость, 25 м ³		Автоцистерна. Люк
Наземная емкость, 50 м ³		Подземные емкости, 25 м ³
Насосы НД-40/160		Газовая плита Электа М2, труба
Пламенный подогреватель, труба		Наземная емкость, 10 м ³
Котлы: АОГВ-24-1, КСТГ-24		Технологическое оборудование

На источниках во время работы титана выбрасываются оксид и диоксид азота (в пересчете на диоксид азота), оксид углерода, метан, углерода диоксид. Во время работы дизельной электростанции выбрасываются оксид углерода, углеводороды. При хранении дизтоплива через дыхательный клапан высотой 6 м и диаметром 0,02 м в атмосферу выбрасываются пары керосина. Во время накопления промстоков через дыхательный клапан высотой 5 м и диаметром 0,05 м в атмосферу выбрасываются углеводороды. Во время налива конденсата из люка автоцистерны в атмосферу выбрасываются пары бензина. Наибольшее количество поллютанта, попадающего в атмосферу, является оксид азота, он выбрасывается из большинства источников загрязнения на территории предприятия.

Для уменьшения уровня загрязнения атмосферного воздуха в результате деятельности УКПГ Новоселовского ГКМ ПЦДНГК возможно сформулировать следующие рекомендации: установка газоочистительных установок, сокращение объема выбросов парниковых газов, модернизация технологического оборудования, утилизация попутного газа и дегазация конденсата и нефти.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сборник методик по расчету содержания загрязняющих веществ в выбросах от неорганизованных источников загрязнения атмосферы». – Донецк, 2000 г. – 125 с.
2. КНД 211.2.3.014-95 Атмосфера. Інвентаризація викидів забруднюючих речовин на підприємстві. Зміст і порядок складення звіту. Інструкція. – м. Київ, 1995 р., – 19 с.

ТЕХНОЛОГИЯ ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕРМИЧЕСКОЙ НЕЙТРАЛИЗАЦИИ ГОРЮЧИХ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ И УТИЛИЗАЦИИ ТЕПЛОТЫ ДЫМОВЫХ ГАЗОВ

Пономаренко Е.О.¹, Кондратенко А.Н.²

¹ООО НПО «Вертикаль»,

²Национальный университет гражданской защиты Украины

На протяжении всего существования человечества, люди в той или иной мере оказывали негативное влияние на природу. На сегодняшний день загрязнения от промышленности достигли такого масштаба что ставят под угрозу существование всего человечества. Наиболее сильный вред приносят окружающей нас среде промышленность, автомобильный транспорт, энергетика. Эти элементы неотъемлемая часть жизни современных людей [1]. Влияние производства на экологию, к сожалению, является негативным. Сегодня человек начинает задумываться о том к каким последствиям может привести такое негативное влияние производственных факторов на окружающую среду.

Экологические проблемы чрезвычайно актуальны как для отдельного предприятия и всего промышленного комплекса страны, так и для Земли в целом. Развитие промышленности, с одной стороны, – результат научно-технического прогресса и производственной деятельности людей. А с другой, промышленность – основной потребитель природных ресурсов и мощный источник загрязнения. Наиболее ощущается влияние машиностроения на атмосферу. От выбросов предприятий в воздухе можно обнаружить такие вредные вещества, как диоксид серы и оксид углерода, а также взвеси, оксид азота, фенол, сернистый ангидрид, свинец и другое. Одно из самых опасных веществ – шестивалентный хром – чаще всего встречается в выбросах именно машиностроительных предприятий [2].

ООО НПО «Вертикаль» с марта 2000 года ведет активную научно-техническую и производственную деятельность по созданию современных высокоэффективных электроприводов, устройств плавного пуска, станций управления центробежными насосами для добычи нефти [3]. В результате деятельности компании образуются следующие отходы: паллеты (используются как защитный слой при транспортировке различных материалов), отходы древесины (древесина используется на упаковки изготавливаемого оборудования) и т. д.

С помощью твердотопливных котлов можно уменьшить количество отходов путем использования их как топлива, для получения тепла и обогрева производственных помещений – это сократит расходы предприятия на утилизацию данных отходов, а также на обогрев производственных помещений. Современный человек должен и обязан развивать гармоничные отношения с природной средой своего обитания, понимать все процессы развития естественной природы и разумно ими распоряжаться, способствуя обогащению, очеловечиванию, гармонизации природы [4]. По материалам статьи можно сделать вывод, что в современном мире промышленность неизбежно оказывает негативное воздействие на окружающую среду. Ведутся все новые разработки и преобразования в производствах и технологических процессах. Все достижения прогресса должны быть направлены на минимизацию вредных воздействий на человека и окружающую его среду.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иметхенов А.Б. Экология, охрана природы и природопользование. – Улан-Удэ: УГУ, 2011. – 255 с.
2. Влияние хозяйственной деятельности на окружающую среду. – URL: <http://www.baikal-center.ru/books/element.php?ID=1387>.
3. ООО НПО «Вертикаль» / Официальный сайт. – URL: <http://npo-vertical.com.ua>.
4. Экология производства. – URL: https://spravochnick.ru/ekologiya_proizvodstva.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ПЕРСПЕКТИВА ПЕРЕХОДА К ПЕРЕРАБОТКИ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ ВО ВТОРИЧНОЕ СЫРЬЕ

Рахматуллаев Ф.Н.¹, Абдуллаев У.Ш.², Турабджанов С.М.¹, Понамарёва Т.В.¹

¹Ташкентский государственный технический университет

²Государственный комитет Республики Узбекистан по экологии и охране окружающей среды

В Узбекистане вопросы обращения с твердыми бытовыми отходами (ТБО), как и во всем мире рассматриваются очень серьезно. До настоящего времени система обращения с ТБО в Узбекистане была направлена

исключительно на сбор и транспортировку на полигоны, что в результате требует постоянного увеличения количества земельных территорий для образования новых свалок.

Как известно, образование ТБО зависит от демографических показателей, так как с увеличением населения ежегодно растет и процент загрязнения территории мусором. Прогноз годового объема образования ТБО в Республике Узбекистан оценивается в пределах 14-14,5 млн тонн, а с учетом динамики роста населения в среднем на 1,5 процента [1].

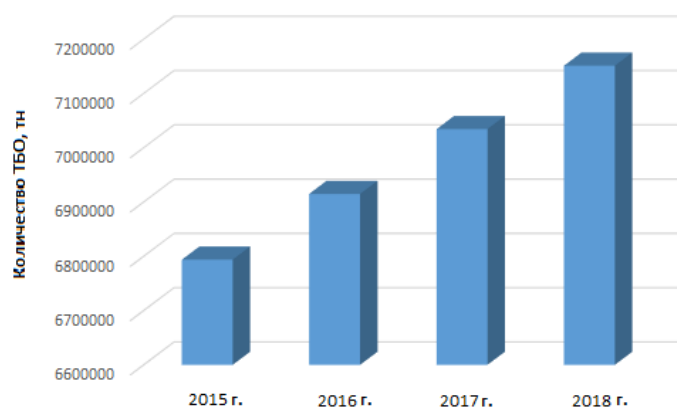


Рисунок 1 – Количество ТБО в регионах Республики Узбекистан по годам

Из данных рис.1. видно, что ежегодно объем мусора увеличивается [2]. В связи с такой нарастающей динамикой ежегодного увеличения ТБО предлагается поэтапное развитие перехода от устаревших методов, используемых в области обращения с ТБО, к современным передовым, существующим на сегодняшний день в мировой практике.

Метод переработки ТБО во вторичное сырье является не только экологически безопасным, что отражается на избежание загрязнения воздуха, в первую очередь мелкодисперсной пылью, оксидами азота и серы, фуранами и диоксинами, а также увеличении количества свалок и полигонов для захоронения. Необходимо отметить, что помимо экологических аспектов, проблема утилизации и переработки ТБО имеет и экономическую сторону, так как способствует снижению необходимости в первичных ресурсах, а в последующем и снижению воздействия на окружающую среду на этапе разработки месторождений ресурсов, их добычи и переработки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Стратегия по обращению с твердыми бытовыми отходами в Республике Узбекистан на период 2019-2028 годов. N УП-4947.
2. Отчет по проведенному пилотному исследованию морфологического состава ТБО в пяти регионах Республики Узбекистан в рамках проекта ПРООН/ЮНЕП/Узгидромет «Программа подготовки Узбекистана к доступу к ресурсам ЗКФ».

ПОЭТАПНЫЙ ПЕРЕХОД ОТ ЗАХОРОНЕНИЯ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ К СОВРЕМЕННЫМ МЕТОДАМ ИХ ПЕРЕРАБОТКИ

Рахматуллаев Ф.Н., Турабджанов С.М., Арипов А.А., Рахимова Л.С.

Ташкентский государственный технический университет

В Узбекистане действующая система обращения с ТБО в течение долгих лет была направлена исключительно на их сбор и транспортировку на полигоны, где ТБО размещаются как с захоронением, так и без захоронения. В настоящее время на территории республики функционируют 296 полигонов, из которых 221 используются для захоронения ТБО. Общая площадь полигонов, используемых для захоронения ТБО составляет 1493,2 тыс. тонн, с количеством захороненных отходов 80949,0 тыс. тонн в год [1]. Так как объем ТБО с каждым годом увеличиваются, такая ситуация приводит к тому, что возникает потребность строительства новых полигонов или увеличение построенных. Хотя полигоны и позволяют изолировать отходы от населения и окружающей природы, но на практике полигоны показали себя, но только до конкретного времени. Сейчас большая часть стран старается отказаться от такого метода в связи с несколькими важными недостатками. Потенциальная опасность кроется в том, что мусор со временем разлагается и начинает формировать ядовитые выбросы, отравляющие почву, воду и атмосферу, так некоторые продукты разлагаются сотни лет, а также исключают возможности использования земли для земледельческих, скотоводческих и даже строительных работ.

Существующая ситуация в области обращения с ТБО и нарастающая динамика их образования требуют поэтапного перехода от устаревших методов полигонного захоронения ТБО к современным передовым, существующим на сегодняшний день в мировой практике, то есть к их промышленной переработке. Простое захоронение мусора на полигонах лишает возможности дать мусору новое применение, что существенно сказывается на экологической и экономической сферах.

Таблица 1 – Основной морфологический состав ТБО по Ташкенту и Ташкентской области

Компоненты	Доля, %, в общем объеме		
	По городу Ташкента	По районам Ташкентской области	По всему Ташкентскому региону
Пищевые отходы	53,42	24,07	42,21
Бумага, картон	4,51	1,74	3,31
Полимеры	7,93	8,35	7,38
Стекло	3,50	2,33	2,82
Металл	2,59	3,23	2,14
Текстиль	1,65	3,08	1,94
Древесина	0,70	0,58	0,56
Опасные отходы	0,47	0,78	0,56

Компоненты	Доля, %, в общем объеме		
	По городу Ташкента	По районам Ташкентской области	По всему Ташкентскому региону
Камни, строительный мусор	1,01	3,13	2,87
Памперсы, подгузники	5,42	8,88	8,91
Кожа, резина, кости	0,36	1,36	0,68
Прочие	22,52	15,63	22,00

ЛИТЕРАТУРА

1. Отчет по проведенному пилотному исследованию морфологического состава ТБО в пяти регионах Республики Узбекистан в рамках проекта ПРООН/ЮНЕП/Узгидромет «Программа подготовки Узбекистана к доступу к ресурсам ЗКФ».

ЭКОБЕЗОПАСНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ДРЕВЕСНО-СТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ

Рустамов У.И., Саттаров З.М.

Ташкентский архитектурно-строительный институт

Безопасность - состояние, при котором риск вреда или ущерба ограничен допустимым уровнем. Применительно к качеству мебели экобезопасность может быть определена как отсутствие недопустимого риска для жизни, здоровья, имущества потребителей при эксплуатации. В зависимости от природы воздействий, влияющих на безопасность мебели, различают следующие ее виды.

Химическая безопасность – отсутствие недопустимого риска, который может быть нанесен токсичными веществами жизни и здоровью, потребителей. Веществами, отрицательно влияющими на химическую безопасность мебели, могут быть токсичные элементы (соли тяжелых металлов, таких, как мышьяк), сложные эфиры, мономеры, запрещенные полимерные материалы и т. д. Основным показателем химической безопасности мебели – безвредность для организма человека применяемых смол для изготовления покрытий, а также конструкционных древесно-стружечных и древесно-волоконистых плит.

Перечень контролируемых летучих химических веществ при испытании мебели определяют в зависимости от химического состава применяемых материалов. Решением Европейской плитной федерации (ЕПФ) соблюдение жестких экологических требований европейского стандарта EN-71-3 признано обязательным при изготовлении древесных плит [1]. Ограничения на ДСтП в связи с эмиссией из них формальдегида обусловили разработку мероприятий по снижению токсичности плит, которую в общем виде определяют как повышение экологической безопасности. Если иметь в виду не выделение вредных химических веществ в технологическом процессе изготовления плит, а

поведение материала в изделии (мебели) в условиях эксплуатации, то правильнее говорить о его санитарно-гигиенической характеристике, которая определяет потенциальную опасность ДСтП для здоровья человека. Эта опасность обусловлена выделением в окружающую среду вредных (токсичных) веществ в таких количествах, которые могут оказывать прямое или косвенное неблагоприятное действие на организм человека, а также обладать неприятным запахом. Поскольку в общем токсическом эффекте карбамидных смол ведущее вещество – это формальдегид (CH_2O), миграция которого протекает во времени, то для плит используется понятие «токсичность по формальдегиду». По содержанию формальдегида плиты подразделяются на классы эмиссии: E1 – до 10 мг/100 г плиты, E2 – от 10 до 30. Выпуск плит класса E3 (от 30 до 60 мг/100 г плиты) запрещен. Класс E0 (до 6,5 мг/100 г плиты) к нашему огромному сожалению в Республике Узбекистан не закреплён нормами и не вырабатывается на древесноплитных предприятиях.

Фотоколориметрический способ оценки содержания формальдегида основан на количественном взаимодействии формальдегида с ацетилацетоном в среде уксуснокислого аммония и рекомендуется для определения содержания формальдегида в древесных материалах в пределах от 1 до 20 мг/100 г абсолютно сухой плиты. При этом способе более точному (в сравнении с йодометрическим способом) определению формальдегида не мешают находящиеся в плитах метиловый, этиловый и другие спирты, сероводород, ацетон, аммиак, фенол, карбамид и другие соединения.

Европейские эксперты в конце XX века отнесли формальдегид к третьей категории канцерогенных веществ, т. е. к веществам, которые по своей природе могут быть канцерогенами. Его присутствие заметно при очень низких концентрациях из-за сильного запаха. При воздействии формальдегида у человека возникает воспаление слизистых оболочек глаз и дыхательных органов, возможна кожная аллергия. В настоящее время в европейских странах уровень эмиссии формальдегида при отделке изделий мебели не должен превышать 0,12 мг/м³ воздуха (E1).

В области конструкционных мебельных материалов в мире сохраняют свои приоритетные позиции плиты древесно-волоконистые средней плотности (МДФ). В связи с динамичным развитием производства таких плит за рубежом и организацией их выпуска в России применение МДФ будет расширяться взамен ДСтП и натуральной древесины для производства фасадов, особенно профильных. Характеризуя свойства МДФ, их производители обращают внимание на то, что эти плиты обладают показателями, приближающими их к натуральной древесине по технологичности, прочности и безопасности, отмечая, что МДФ менее токсичны, чем ДСтП. Однако это утверждение не является истиной.

Европейская система стандартов EN 622, определяющая технические требования к волоконистым плитам, включает в себя документ EN 622-5 «Требования к плитам средней плотности сухого способа производства (МДФ)». Согласно этому документу, содержание свободного формальдегида в МДФ определяется в зависимости от их класса: А – не более 8 мг/100 г, В – не более 40

мг/100 г абс. сухой массы плиты. Для сравнения можно привести нормы по выделению свободного формальдегида, установленные в российских ГОСТ 4598-86 и ТУ 5536-026-00273643-98 для МДФ: класс А - не более 10 мг/100 г, класс В – не более 30 мг/100 г абс. сухой массы плиты [2]. Сравнение с требованиями по выделению свободного формальдегида, установленными на древесно-стружечные плиты, позволяет сделать второй вывод. По европейскому стандарту EN 312 выделение свободного формальдегида из ДСтП зависит также от их класса: класс 1 – менее 8 мг/100 г, класс 2 – 8–30 мг/100 г абс. сухой массы плиты [3].

Радиационная безопасность – отсутствие недопустимого риска для потребителя, который может быть нанесен радиоактивными элементами. Радиоактивными элементами может быть заражена древесина, например, чернобыльского и уральского происхождения. *Механическая безопасность* – отсутствие недопустимого риска для потребителей, который может быть нанесен вследствие различных механических воздействий (ударов, трения, деформации). Механической безопасностью должны характеризоваться прочность креплений конструкции, фурнитура, надежность креплений зеркал и стекол. *Биологическая безопасность* – отсутствие недопустимого риска, который может возникнуть при различного рода биоповреждениях мебели. Грибковые заболевания древесины – наиболее распространенная причина, ведущая к биоповреждению. Особо опасные грибы – настоящий (серо-пепельный), белый, пленчатый (коричневый), желто-зеленый (пластинчатый) и др. Некоторые насекомые-разрушители также могут повлиять на целостность древесины, так как питаются компонентами клеток или целлюлозой поврежденной древесины. Не исключена возможность поражения и здоровой древесины, которой питаются представители семейств точильщиков, усачей и ложносетчатокрылых (термитов).

Пожарная безопасность – отсутствие недопустимого риска для жизни, здоровья и имущества потребителей при эксплуатации мебели в результате ее возгорания; характеризуется стойкостью к возгоранию древесины, полимерных материалов, а также лаков, красок. В целях повышения пожарной безопасности материал пропитывается различными антипиренными составами в зависимости от степени горючести. Обеспечение безопасности сводится к общим правилам противопожарной охраны. Во избежание пожаров с участием древесных плит их производят в огнезащитном исполнении. Для этого используют фосфор-и азотсодержащие антипирены, выполняющие функции технологических пластификаторов и вступающие в химическое взаимодействие с лигноуглеводным комплексом с образованием пространственных структур. Вышеприведенные факты требуют особого внимания при производстве мебели, так как в основном ДстП, ДВП и МДФ завозятся из России, а при климатических условиях нашего региона, перечисленные опасности только усугубляются и обретают опасный характер.

ЛИТЕРАТУРА

1. Европейский стандарт EN-71-3.
2. ГОСТ 4598-86 и ТУ 5536-026-00273643-98.
3. Европейская система стандартов EN 622.

РАЗРАБОТКА ИЗОЛЯЦИОННЫХ КОМПОЗИЦИЙ ДЛЯ ОБВОДНЕННЫХ НЕФТЯНЫХ СКВАЖИН С ЦЕЛЮ УЛУЧШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ НЕФТЕДОБЫВАЮЩИХ РЕГИОНОВ

Сафаев У.А., Ходжаев Ш.Ф.

Ташкентский государственный технический университет

Известно, что добыча углеводородного сырья сопровождается огромным ущербом для биосферы, хотя сопутствующие этому виду деятельности негативные процессы не являются неизбежными. Рост добычи углеводородного сырья осуществляется за счет освоения новых месторождений, что значительно увеличивает экологическую опасность данного производства. По оценкам в странах СНГ предприятия топливно-энергетического комплекса, в том числе – по добыче и переработке нефти, несмотря на снижение объемов производства, остаются крупнейшим в промышленности источником загрязнителей окружающей среды. На их долю приходится около 48% выбросов вредных веществ в атмосферу, 27% сброса загрязненных сточных вод, свыше 30% твердых отходов и до 70% общего объема парниковых газов. Но, самым распространенным и трудно восстанавливаемым объектом, на который оказывается негативное влияние при добыче нефти, является почва.

Как нам известно, процесс воздействия на окружающую среду от нефтегазового сектора начинается на этапе разведки, разведочной бурении. По оценкам ученых, в настоящее время примерно 4–5% скважин нераспределенного фонда могут оказаться опасными, и их число постоянно растет. Скважины, даже законсервированные и ликвидированные по всем правилам и нормам, представляют потенциальную опасность для окружающей среды.

В настоящее время из-за несовершенства или нарушения технологии добычи нефть, нефтепродукты и попутные пластовые воды являются приоритетными загрязнителями окружающей среды.

Пластовые воды, добываемые с нефтью и образующие с ней дисперсную систему, содержат, как правило, значительное количество растворимых минеральных солей. Своеобразный солевой и микроэлементный состав пластовых минерализованных вод резко изменяет состояние экосистем, приводит к деградации биоценозов, причем скорость трансформации почвенного комплекса много выше, чем при разливах нефти, а самоочищение идет медленнее. Заметная потеря продуктивности загрязненных земель, и быстрая деградация ландшафта определяют необходимость изучения процессов, которые обуславливают их трансформацию. Утрата плодородия почвы вследствие ее засоления и осланцевания, то есть, насыщения почвенного поглощающего комплекса обменным натрием, является основной причиной гибели растений при таком загрязнении [1].

Селективная изоляция пластовых вод даст возможность решить сразу две проблемы – проблемы разработки, т. е. обводнения добывающих скважин и

соответственно проблемы поступления на окружающую среду пластовых вод, добываемых вместе с углеводородами.

В настоящее время в Узбекистане на нефтегазодобывающих скважинах в качестве основного метода ликвидации поступлений пластовой воды в эксплуатационные горизонты используют технологию установки цементного моста при капитальном ремонте скважин.

Данная технология имеет ряд недостатков, к примеру, цементный раствор практически не фильтруется в призабойную зону пласта, а также сроки застывания цемента достаточно продолжительны, при взаимодействии с пластовой водой цементный камень получается низкого качества.

Изучив зарубежных методов и технологий авторами, была поставлена задача создать на композиционные составы для селективной изоляции пластовых вод на основе местных сырьевых ресурсов, но при этом не уступающим зарубежным аналогам по технологическим показателям.

В связи с вышесказанным, авторами выполнялись экспериментальные работы, связанные с поиском рецептур таких тампонажных материалов, которые имели бы как можно меньше давления при продавке их в призабойную зону пласта.

Лабораторным исследованиям были подвергнуты следующие химические реагенты, имеющиеся в Узбекистане, которые дали ожидаемые результаты в других нефтяных районах России и зарубежом: нефцецементные растворы, соляная кислота, нефть, полимерный комплекс ПСК, глино-порошок, Навбахарский бентонит и гидрослюдистая глина Шорсу, жидкое стекло, кальцинированная сода, натриевые и кальциевые щелочи.

В результате проведенных экспериментальных работ был разработан специальный композиционный состав для изоляции водоприток в нефтегазовых скважинах. Данный состав приготовлен на основе местного материала - Навбахарской бентонитовой глины с использованием полимерных структурообразователей, состав которого представлен в таблице 2.

Полимерные комплексы ПСК-1 и ПСК-2 приготовлены на основе карбоксиметилцеллюлозы (КМЦ) с добавлением в качестве второй полимерной части - солянокислой полимерной соли диметиламиноэтилметакрилата (ПСДС) и полимерной соли диметиламиноэтилметакрилата с аллиловым эфиром хлоруксусной кислоты [2, 3]. При этом соотношения КМЦ и полимерной соли составляет в пределах 10:1.

Таблица 1 – Основные ингредиенты изоляционного раствора.

№	Наименование компонента	Содержание компонента, в %	
		нижний предел	верхний предел
1	Кальцинированная сода	0,1	0,5
2	Полимерный комплекс ПСК-1	-	3,0
3	Полимерный комплекс ПСК-2	0,5	-
4	Нефть плотностью не более $\gamma = 0,9 \text{ г/см}^3$	45	55
5	Бентонитовый порошок	8	12
6	Порошковый графит	1	4
7	Вода	остальное	

В результате предварительных лабораторных исследований выявлен оптимальный состав изоляционного раствора с применением ПСК, который был подвергнут реакции с минерализованной пластовой водой и нефтью.

Надо отметить, что у разработанной новой композиции время начала реакции с пластовой водой составляет – 20 мин, этого времени достаточно для закачки в пласт изолирующей композиции в полном объеме. При этом имеется возможность, в зависимости от геологических параметров пласта, а также технологических параметров скважины, где предусмотрены водоизоляционные работы можно регулировать время реагирования с пластовой водой за счет концентрации полимерного комплекса ПСК.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ушивцева Л.Ф., Смирнова Т.С. Гидрогеология нефти и газа//Астрахань, Издательский дом «Астраханский университет», 2009, -с. 133.
2. Сафаев У.А., Ибрагимов А.А., Валиев М.А., Ходжаев Ш.Ф. Изучение процесса образования интерполимерных комплексов с участием природных высокомолекулярных соединений//Конференция молодых ученых «Актуальные проблемы химии природных соединений» посвященной памяти академика С.Ю. Юнусова. АН РУз, Ташкент, 12 марта 2015, -с.192.
3. Сафаев У.А., Ходжаев Ш.Ф., Абдураимов Б.М., Сафаев Ф.У. Синтез и исследование полимеризации мономерных четвертичных солей на основе N,N–диметиламиноэтилметакрилата и эфиров хлоруксусной кислоты//Ташкент, Вестник ТашГТУ, 2013, № 2, -с. 142-146.

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ПОЛИГОНОВ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ НА ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ г. ВОЗНЕСЕНСК НИКОЛАЕВСКОЙ ОБЛ.

Седых Е.В., Колосков В.Ю.

Национальный университет гражданской защиты Украины

Жизнедеятельность человека связана с появлением огромного количества разнообразных отходов. Твердые бытовые отходы (ТБО) являются отходами сферы потребления, образующимися в результате бытовой деятельности населения. Они состоят из изделий и материалов, непригодных для дальнейшего использования в быту. Резкий рост потребления в последние десятилетия во всем мире привел к существенному увеличению объемов образования твердых бытовых отходов (ТБО). В настоящее время масса потока ТБО, поступающего ежегодно в биосферу достигла почти геологического масштаба и составляет около 400 млн. тонн в год [1].

Твердые промышленные и бытовые отходы (ТП и БО) засоряют и захламляют окружающий нас природный ландшафт. Кроме того, они могут являться источником поступления вредных химических, биологических и

биохимических препаратов в окружающую природную среду. Это создает определенную угрозу здоровью и жизни населения поселка, города и области, и целым районам, а также будущим поколениям. То есть, эти ТП и БО нарушают экологическое равновесие.

На территории Николаевской области каждый год на полигоны ТБО поступает около 2 млн. тонн отходов, таким образом, в местах захоронения каждый год их количество мусора растет [2].

За последние 4 года на территории Николаевской области произошло 59 пожаров на полигонах ТБО (рис.1), при этом в среднем около 3 пожаров в год возникают на территории Вознесенского городского полигона твердых бытовых отходов Коммунального предприятия «Санитарная очистка города».

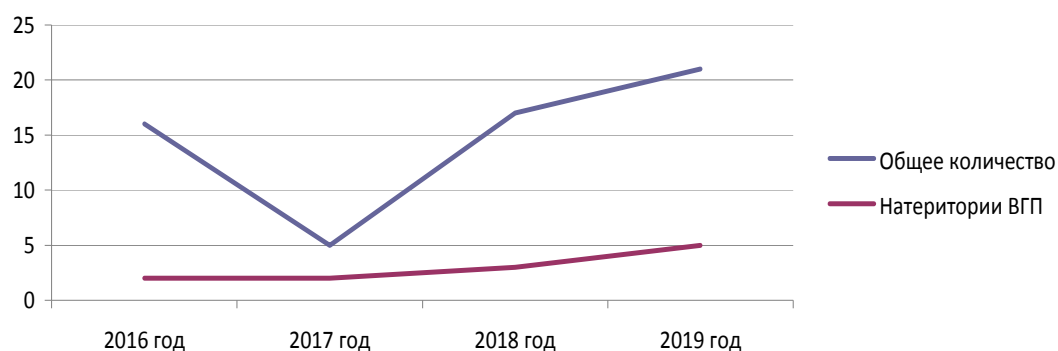


Рисунок 1 – Диаграмма распределения количества пожаров на полигонах ТБО Николаевской области в период с января 2016 года по декабрь 2019 года

Проанализировав диаграмму, можем увидеть, что за последние три года наблюдается тенденция увеличения количества пожаров на территории Вознесенского городского полигона твердых бытовых отходов Коммунального предприятия «Санитарная очистка города». Между тем сравнительно постоянным остается среднее время потраченное на ликвидацию пожаров (от подачи ствола на тушение до времени ликвидации) (рис. 2) и средний показатель площади пожаров по годам (рис. 3).

По имеющимся данным можно установить, что последние четыре года площадь пожаров, при росте количества пожаров, приходящихся на Николаевскую область, держится на высоком уровне относительно предыдущих лет (примерно 6,8 тыс. м²), при этом время на ликвидацию пожара растет (в 2019 году этот показатель примерно составляет 3 часа 09 минут). Это указывает на то, что с каждым годом пожары становятся все более сложными и на их ликвидацию требуется все большее количество огнетушащих смесей.

Отсутствие системы сбора и удаления фильтрата на данном полигоне ТБО усложняет ситуацию, потому как вся вода, которая была потрачена во время тушения пожара, попадает в землю и сточные воды [3]. Кроме того, расстояние до ближайшего населенного пункта (г. Вознесенск) составляет всего 3,5 км, а до ближайшей водной артерии (р. Южный Буг) – 4 км, что не исключает возможности загрязнения водных ресурсов, которые используют жители в хозяйстве.

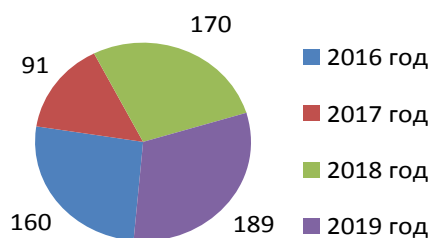


Рисунок 2 – Среднее время ликвидации, мин

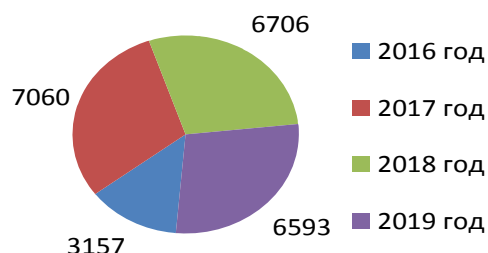


Рисунок 3 – Средний показатель площади, м²

Поэтому эта проблема остро стоит на территории Николаевской области и требует разработки дополнительных мер по урегулированию увеличения количества воды поданной на тушение (помимо прочего включая имеющееся количество накопленного в толще мусора фильтрата) в соответствии с санитарными нормами максимально допустимого воздействия полигонов ТБО фильтратом на грунт и грунтовые воды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Современные проблемы бытовых отходов и способы их утилизации. Сб. материалов Школьной научно-практической конференции учащихся. – Чебоксары, УГЗ, 2016.
2. Региональный доклад о состоянии окружающей среды в Николаевской области в 2018 году [Электронный ресурс]: [Веб-сайт]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://http://ecolog.mk.gov.ua/store/files/RegReport2018.pdf> (дата обращения 27.03.2020) – Название с экрана.
3. Экологическая безопасность фильтрата на полигоне ТБО г.Вознесенска [Электронный ресурс]: [Веб-сайт]. – Электронные данные. – Режим доступа: https://ldubgd.edu.ua/sites/default/files/3_nauka/konkurs/filtrat.pdf (дата обращения 27.03.2020) – Название с экрана.

ОСОБЕННОСТИ ЗАБЛАГОВРЕМЕННОЙ ЛОКАЛИЗАЦИИ ТОРФЯНЫХ ПОЖАРОВ

Тимошков В.Ф.

Гомельский филиал Университета гражданской защиты МЧС Беларуси

Показана возможность в предварительном планировании и проведении подготовительных мероприятий по локализации торфяных пожаров, для обеспечения экологической безопасности.

Организация ликвидации природных пожаров, на современном этапе, требует значительных затрат. Не редко в огне погибают люди, уничтожаются животные, повреждаются строения и технические средства, сельскохозяйственные посевы, леса и т. д. В Республике Беларусь чаще всего происходят лесные, торфяные и реже полевые (горят созревшие хлеба) пожары. Они возникают, как по вине человека, так и в результате самовозгорания от солнца или удара молнии. Статистика показывает, что 80% возгораний происходит по вине человека и только около 20%, по вине природы. Так, при жаркой погоде, где дождей не бывает 15-18 дней, лес становится сухим и в этом случае возможно самовозгорание. Самостоятельное возгорание торфа фиксируется в 5-ти случаях из 100. Особенность торфяных пожаров заключается в устойчивости процесса горения, обусловленной малым рассеиванием тепла в атмосферу и отрицательным влагосодержанием. Торф может гореть в гетерогенной фазе и при этом около 50% выделяющегося тепла используется для подсушивания и нагревания пограничного слоя или подстилки. Торф может гореть, в любых направлениях, независимо от направления и силы ветра, а под почвенным горизонтом он горит и во время дождя и снегопада. Тушение торфяных пожаров осуществляется с привлечением большого количества сил и средств МЧС, МО, аварийно спасательных служб других министерств и ведомств. В качестве огнетушащего вещества, как правило, используется вода. Ее доставка к очагу пожара, методом подвоза, перекачки обусловлена значительными затратами. В условиях высокой температуры воздуха, использование открытых водоисточников, иногда вообще, не предоставляется возможным.

Эти мероприятия можно организовывать заблаговременно, с оконтуриванием торфоразработок «сухими каналами» до минерального грунта, шириной 0,5 м - 1 м и заполнением их глинисто – песчаными почвами. Более детальное изучение вопроса, по созданию «сухих каналов», для заблаговременной локализации торфяных пожаров, возможно покажет перспективу их создания. При организации тушения природных пожаров и возгораний на торфопредприятиях, где оборудованы искусственные противопожарные подземные преграды (сухие каналы), возможные затраты (работа спасателей, технических средств, ГСМ) будут значительно сокращены.

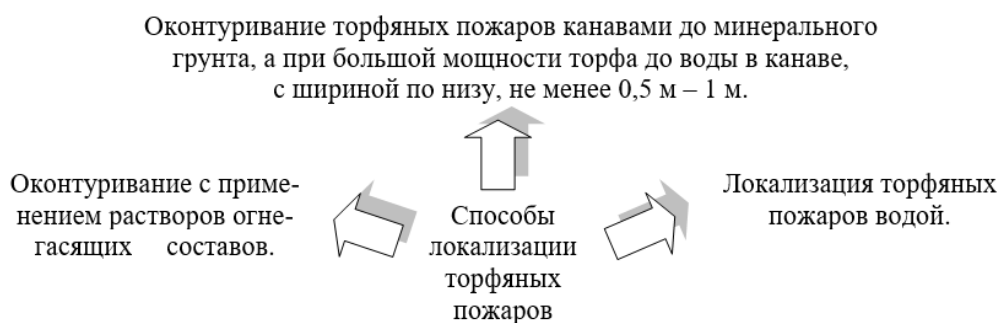


Рисунок 1 – Варианты локализации торфяных пожаров

При проектировании новых торфоразработок, в проекте на объект (раздел – техническая территория) возможно, предусматривать оборудование «сухих каналов», что в свою очередь позволит в случае возникновения инцидентов, чрезвычайных ситуаций, обеспечить экологическую безопасность.

ЛИТЕРАТУРА

1. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [Электронный ресурс] : Закон Респ. Беларусь, 5 мая 1998 г., № 141-З: в ред. Закона Респ. Беларусь от 24.12.2015 № 331-З. // КонсультантПлюс. Беларусь / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2017.
2. Боевой Устав органов и подразделений по ЧС Республики Беларусь/ Приказ от 30.06.2017 № 185 – С. 64-68.
3. Тимошков, В.Ф. Тенденциозная локализация ландшафтных пожаров с использованием сухих каналов / В.Ф. Тимошков // Наука и образование сегодня. – № 3. – 2018. – С. 17–18.

ПРОТИВОДЕЙСТВИЕ РИСКУ БИОЛОГО-СОЦИАЛЬНОЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИЙ В СЛУЧАЕ УГРОЗЫ ЭПИДЕМИИ ВИРУСНОГО ЗАБОЛЕВАНИЯ

Фролов А.В.

Университет гражданской защиты МЧС Республики Беларусь

Под биолого-социальной (либо иногда называемой просто биологической) чрезвычайной ситуацией понимается угрожающая жизни и здоровью людей обстановка нарушения нормальных условий жизнедеятельности общества, сложившаяся из-за широкого распространения опасной инфекционной болезни. Наиболее вероятными и актуальными источниками биолого-социальных чрезвычайных ситуаций являются эпидемии и пандемии [1 и др.].

Известно, что пагубные эпидемии и пандемии не раз случались в истории человечества. Однако к настоящему времени возбудители многих опаснейших инфекционных болезней, с которыми раньше сталкивались люди, вследствие ряда причин стали встречаться редко, а некоторые в природе даже практически исчезли, например, вирус натуральной оспы. При этом, однако, практика показывает, что в целом для человечества снизились угрозы распространения особо опасных бактериальных инфекций. В сравнении с которыми стали более актуальными инфекционные заболевания вирусной этиологии, в частности, респираторные.

Вирусным инфекциям, поражающим дыхательные органы, более присущ аэрогенный (воздушно-капельный), нежели контактный путь распространения. При этом современные высоко урбанизированные условия жизнедеятельности людей, а также интенсифицировавшиеся хозяйственно-экономические,

культурные и иные как межгосударственные отношения и связи, так и обусловленные этим непосредственные коммуникации и перемещения людей, в том числе между регионами и государствами, объективно способствуют нарастанию риска аэрогенного распространения и ускорению капельно-воздушной передачи возбудителей вирусной инфекции, делая при этом ее потоки мало контролируемыми.

Это значимо для той стратегии противодействия опасным респираторным вирусным инфекциям, которая должна оперативно реализовываться в обществе и государстве с возникновением их угрозы. В виду указанных выше обстоятельств в реализуемой стратегии противодействия, по нашему мнению, не может превалировать и, тем более, абсолютизироваться какая-либо из возможных технологий и, в частности, известная академически технология локализации и ликвидации инфекции посредством выявления и контроля так называемых контактов разного уровня – технология, которая, как показала практика, при условии своевременного и тщательного осуществления в некоторых случаях оказывается способной успешно локализовать источник инфекции и в итоге не допустить ее распространения. Тем самым предотвратив возможную биолого-социальную чрезвычайную ситуацию. Как это, в частности, имело место при вспышке натуральной оспы в Москве в декабре 1959 – январе 1960 г. г. Однако следует учитывать то, что особенностями тогдашней ситуации было именно то, что, во-первых, как хорошо установлено, вирус натуральной оспы передается от человека к человеку почти исключительно контактно и только в редких случаях – капельно-воздушным путем. А, во-вторых, также то, что появление тогда в СССР источника опасной инфекции было случайным, разовым и единичным. И произошло оно в условиях в целом благополучной по оспе общемировой эпидемиологической ситуации. В случае же реальной угрозы эпидемии опасного респираторного вирусного заболевания, реально грозящей перерасти в пандемию, не отвергая значимость и целесообразность указанной технологии, возможности ее в предупреждении и недопущении распространения инфекции следует считать ограниченными и признать недостаточными.

Завышенная оценка в некоторых случаях возможностей и действенности отдельной технологии противодействия угрозе биолого-социальной чрезвычайной ситуации при появлении риска такой ситуации из-за возможной эпидемии и даже пандемии опасного инфекционного заболевания и, в итоге, практическое превалирование этой технологии в предпринимаемых мерах противодействия, по нашему мнению, может являться результатом механического уподобления друг другу разнородных систем и разнокачественных процессов вследствие упрощенного восприятия и понимания некоторых сложных явлений действительности. Что, как показывает исторический опыт, в целом, присуще человеческому сознанию. И это порой проявляется в принятии и реализации в обществе не вполне обоснованных решений, в итоге даже чреватых негативными последствиями. В качестве примера здесь, на наш взгляд, вполне можно назвать проявление методологического редукционизма при идейном формировании техницизма и его реализации в экологической и даже в социальной практике [2 и др.].

Соответствующим образом и при определении стратегии, тактики и подборе технологий действий по противодействию риску биолого-социальной чрезвычайной ситуации в случае появления опасной преимущественно аэрогенной вирусной инфекции, на наш взгляд, существует риск механического уподобления противоэпидемиологической сферы деятельности практике упреждения в обществе криминальных и социально-политических эксцессов посредством индивидуальной – точечной профилактической работы с лицами, являющимися потенциальным контингентом их инициирования и осуществления. Поскольку технологии противоэпидемиологической работы с контактами разного урона свойственно внешнее сходство с такой социальной практикой. Поэтому при принятии и реализации в обществе в случае необходимости решений по противодействию возможной эпидемии опасного вирусного заболевания в условиях реальной угрозы его падемии первоочередная и приоритетная роль должна принадлежать обладающим специальными познаниями и ситуационно адекватной логикой мышления ученым и специалистам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Биологические чрезвычайные ситуации / Л. Т. Миннахметова, Р. Р. Миннахметов, А. А. Мисбахов, А. А. Ситдикова. – Казань : «Вестфалика», 2013. – 123 с.
2. Семёнова, Л. М. Капитализм и глобальный социально-экологический кризис / Л. М. Семёнова // Ценности евразийской культуры: духовность, традиции, экономические приоритеты сотрудничества : Мат-лы конф. – Минск : БНТУ, 2017. – С. 139-143.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ И ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЕ

Ходжаева С.И., Мусаев М.Н.

Ташкентский государственный технический университет

Проблемы экологической безопасности сегодня, как никогда стоят перед человечеством. Промышленность продолжает по инерции развиваться по принципу «максимальной эксплуатации» ресурсов природы. В современном критическом экономическом положении следует особо выделить приоритетные виды промышленности, развитие которых является стимулятором для оживления реального сектора экономики. К ним, в первую очередь, относится нефтяная промышленность, обладающая значительным экспортным потенциалом и конкурентоспособностью на мировом рынке [1].

Производственная деятельность по добыче нефти и газа, концентрируя в себе колоссальные запасы энергии и вредных веществ в виде нефтяных углеводородов, является постоянным источником техногенной опасности и возникновения аварий, сопровождающихся чрезвычайными ситуациями и загрязнением природной среды [1].

Угроза с экологической стороны являются морально и физическими устаревшими производственными технологиями. Это все приводит в роста аварии на технологических объектах и трубопроводов. Загрязнение, прежде всего, проявляется вблизи от технологической линии. В нефтегазовой отрасли загрязнителями являются факелы, шламонакопители, магистральные трубопроводы, сточные промысловые воды другие.

Предприятия нефтегазовой отрасли следует рассматривать как источник комплексного и концентрированного воздействия на окружающую среду. Работники нефтегазовой отрасли постоянно взаимосвязи именно малыми концентрациями загрязняющих веществ. Даже если на производстве соблюдены все требования безопасности труда, исключить негативное влияние на работников невозможно [2].

Как показывает анализ в основном большой вклад по выбросам вносить по нефтегазовой отрасли добыча и транспортировка газа. На основе анализа можно увидеть, что на данный момент в основном промышленных регионов уже сегодня практически исчерпана возможность адаптации организма к ухудшению условия труда [3].

Например, 2018 году нефтегазовой отрасли в основном выбросы от добычи и транспортировки газа, 2019 году также повторяется (рисунок 1).

В основном выбрасывается такие ингредиенты как диоксид углерода, оксид серы, метан и оксиды азота. Эти загрязняющие вещества считаются и парниковыми газами. Они не только влияют на здоровье население рядом живущее, но и на парниковый эффект. Как показывает статистика с больших промышленных городах в основном встречаются такие заболевания как дыхательных путей, желудочно-кишечные, заболевания печени.

Определенную роль в возникновении этих видов болезни играет, как выше сказано содержание сероводорода, сернистого ангидрида, оксидов азота. Наиболее чувствительны к воздействию атмосферного загрязнения органы дыхательной системы. Токсикация организма происходит через альвеолы легких, площадь которых (способная к газообмену) превышает 100 м². В процессе газообмена токсины поступают в кровь. Твердые взвеси в виде частиц различных размеров оседают в различных участках дыхательных путей [4,6,7].

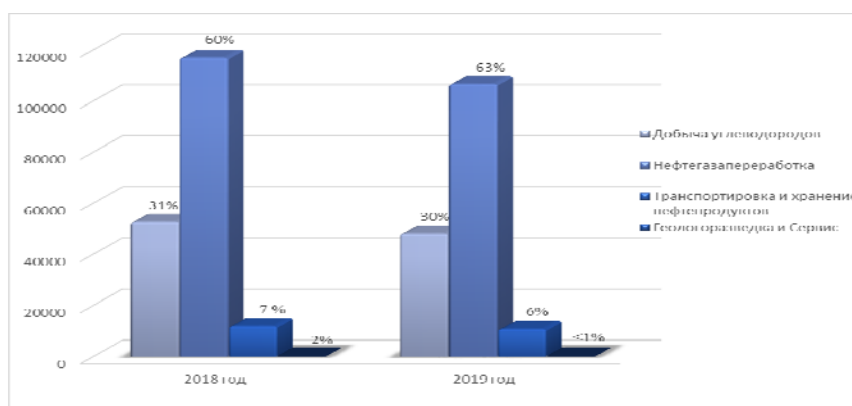


Рисунок 1 – Выбросы загрязняющих веществ по нефтегазовой отрасли

При изучении здоровья определенных социальных групп и здравоохранения в научных и практических целях исследователю часто приходится проводить статистический анализ связей между факторными и результативными признаками статистической совокупности (причинно-следственная связь) или определение зависимости параллельных изменений нескольких признаков этой совокупности от какой-либо третьей величины (от общей их причины). Необходимо уметь изучать особенности этой связи, определять ее размеры и направление, а также оценивать ее достоверность. Результаты статистического анализа коэффициента позволяют определить, что на исследуемых территориях качества атмосферного воздуха напрямую зависит от содержания сернистого ангидрида, диоксида азота в воздухе помещений и углерод оксида [5,6,7].

В результате можно сделать такие выводы, выявить значимые аспекты и результаты являются основой для разработки обязательств экологической политики, целевых и плановых экологических показателей, программ и планов по охране ОС. Радикальное решение проблемы снижения загрязнения ОС предприятиями нефтегазовой отрасли может быть достигнуто только при широком внедрении экологически ориентированных технологий, замены принципа «контроль над воздействием» принципом «предупреждение воздействия». А также предприятия были заинтересованы в достаточной экологической эффективности своей деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жакишева А.А. «Экологические последствия добычи нефтегазовых ресурсов» вестник Челябинского государственного университета № 2. 2011.
2. Государственная статистическая отчетность о текущих затратах на охрану природы, плате за загрязнение окружающей среды.
3. Румянцев, Г. И. Современные проблемы оценки риска воздействия факторов окружающей среды на здоровье населения/ Г. И. Румянцев, С. М. Новиков, Е. А. Шошина. – URL: http://erh.ru/n_pub/n_pub03.php
4. Учебное методическое пособие «Корреляционный анализ. Использование MS Excel для расчета коэффициента корреляции». Казань – 2011.
5. Сафаев У.А., Ходжаева С.И. Факторы окружающей среды и состояние здоровья населения. Экологический вестник №1, 2016 г.

ПРИМЕНЕНИЕ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ СОРБЕНТА ПРИ ОЧИСТКИ И УТИЛИЗАЦИИ НЕФТЕСОДЕРЖАЩЕГО ОТХОДА ПРЕДПРИЯТИЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Шамансуров С.С.

Ташкентский государственный технический университет

Продолжающиеся загрязнения природной среды твердыми, жидкими и газообразными отходами производства и потребления, вызывающими деградацию окружающей среды, в последнее время остаются острейшей

экологической проблемой, имеющей приоритетное социальное и экономическое значение [1].

Несмотря на давность и большое количество исследований в области экологически чистого производства, проблема утилизации и переработки промышленных отходов остается актуальной до сих пор.

На предприятиях ежегодно скапливается огромное количество высококонцентрированных отходов, в том числе составляют нефтешламы. Нефтешламы захоранивают на специальных полигонах или несанкционированно сбрасываются в неположенных местах, нанося огромный ущерб окружающей среде [2].

Для улучшения экологической ситуации Республики Узбекистан необходима разработка эффективных методов утилизации этих отходов.

Цель исследования является утилизация нефтесодержащего шлама предприятий железнодорожного транспорта АК «Узбекистон темир йуллари» и на основе этого отхода разработка технологии получения уплотнительной смазки.

Проводимая научно исследовательская работа непосредственно решает ряд основных задач различных отраслей промышленности Республики Узбекистан, связанных с заменой импортного сырья на местные ресурсы путем: широкого вовлечения в хозяйственный оборот вторичных попутных продуктов; улучшением экономической и экологической обстановки прилегающих к зонам соответствующих предприятий.

Нефтесодержащие шламы на предприятиях железнодорожного транспорта образуются при очистке сточных вод от промывочно-пропарочных станций, локомотивных и вагонных депо и ремонтных заводов. В настоящее время на предприятиях АК «Узбекистон темир йуллари» скопились десятки тонн такого продукта и с каждым годом их количество увеличивается.

Объектами исследования выбраны: Нефтесодержащие шламы предприятий УП «Узтемирйулмаштамир», Вагонное депо №2, ВЧД-2. Основным объектом исследования были нефтесодержащие шламы УП «Узтемирйулмаштамир». Изучены состав, физико-химические свойства и растворимость нефтешлама в воде, кислотах и других растворителях (табл.1.). Все исследования проводились согласно государственными стандартами.

Таблица 1 – Физико-химические свойства нефтешлама

№ п/п	Наименование	Показатели
1	Плотность ρ_4^{20}	0,896 г/см ³
2	Кинематическая вязкость сСт при 20 °С при 50 °С	279,8 сСт 52,8 сСт
3	Содержание водорастворимых кислот	следует из рН среды
4	Испытание на медном пластинке	выдерживает
5	Ароматические соединения	присутствуют

Для очистки и утилизации нефтешлама подобран наиболее эффективный адсорбционный метод. Преимущества этого метода является адсорбции веществ многокомпонентных смесей и высокая эффективность очистки.

В качестве сорбента применили углеродный сорбент СТГ (сорбент терморасщепленный графитовый). Рассматривался вопрос десорбции нефтяных компонентов с адсорбента. Десорбция веществ производилась спирто-бензольной смесью в соотношении 1:1. Десорбированные вещества охарактеризованы всеми физико-химическими показателями. Выделенные масло- и нефтепродукты, а также отработанным адсорбентом СТГ были использованы в качестве компонентов при получении уплотнительной смазки.

На основе проведенных всесторонних исследований физико-химического состава нефтешлама предприятий железнодорожного транспорта АК «Узбекистон темир йуллари» и анализа соответствующей литературы в целях утилизации этого отхода нами разработана технология получения уплотнительной смазки.

На основании проведенных многочисленных экспериментов по определению компонентного состава уплотнительной смазки была составлена ее рецептура (% масс):

загуститель СаО	25,0
вода	3,5
антиокислительная присадка	1,0
депрессорная присадка	1,0

наполнитель - отработанный сорбент СТГ - от 5 до 20% от массы олеофильного продукта. Основа смазки веретенное масло 50:50 с нефтяным маслом, выделенным из нефтесодержащего шлама железнодорожного транспорта, сорбентом СТГ (смесь масел до 100 %).

В целях импортзамещения в качестве наполнителя в пластичной смазке был использован отработанный сорбент СТГ (в наших опытах сорбент “работал” в циклах адсорбции-десорбции 5 раз).

Были получены 3 опытных образца уплотнительной смазки на основе этих компонентов, согласно СТПУз 37-12-96.

Анализ по определению эксплуатационных характеристик полученной нами уплотнительной смазки с использованием новой антифрикционной добавки отработанного сорбента СТГ показали, что этот наполнитель придает смазке хорошие поверхностные свойства - смазочную и герметизирующую способность, устойчивость против окисления.

Проведенные всесторонние исследования уплотнительной смазки на основе нефтяного масла из нефтесодержащего шлама предприятий железнодорожного транспорта АК «Узбекистон темир йуллари» и отработанного сорбента СТГ показали, что она отвечает требованиям, предъявляемым к уплотнительным смазкам [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Владимиров В.С., Корсун Д.С., Карпухин И.А., Мойзис С.Е. «Переработка и утилизация нефтешламов резервуарного типа» Ежеквартальный специализированный информационный бюллетень. - М., 2008.
2. Евдокимов А.Ю., Фукс И.Г., Шабалина Т.Н., Багдасарова Л.Н. «Смазочные материалы и проблема экологии. -М.: «Нефть и газ» 2000. - 424 с.

3. Шамансуров С.С. Технология получения уплотнительной смазки из отхода предприятий железнодорожного транспорта. ДАЛЬНЕВОСТОЧНАЯ ВЕСНА-2018. Международная научно-практическая конференция по проблемам экологии и безопасности. - Комсомольск-на-Амуре, 2018. – С. 103-106.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ ПРЕДПРИЯТИЙ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА В ПРОЦЕССАХ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

Шибека Л.А., Протас М.В.

Белорусский государственный технологический университет

Предприятия лесопромышленного комплекса характеризуются образованием значительных объемов древесных отходов. Данные отходы образуются на всех этапах заготовки, обработки и переработки древесины. В связи с этим, в классификаторе отходов Республики Беларусь [1] рассматриваемые отходы относятся к Блоку 1 «Отходы растительного и животного происхождения», разделу 7 «Древесные отходы» и делятся на три группы:

- группа 1. «Отходы обработки и переработки древесины»;
- группа 2. «Древесные отходы производства и потребления»;
- группа 3. «Древесные отходы, полученные в процессе лесозаготовки».

Несмотря на существующие направления использования древесных отходов, значительная их часть остается невостребованной и способствует загрязнению компонентов окружающей среды. Наибольшую проблему составляют отходы, образующиеся в процессе заготовки древесины, и отходы, образующиеся при ее обработке, загрязненные твердыми механическими примесями (почвой, песком и т. д.). Данные отходы чаще всего остаются в местах заготовки древесного сырья или подлежат захоронению. При таком способе обращения с древесными отходами происходит первоначальное засорение окружающей среды отходами с последующим загрязнением атмосферного воздуха и почвы веществами, выделяющимися в процессе биологической деструкции органической составляющей таких отходов. Вместе с тем, эти отходы обладают рядом ценных потребительских характеристик, позволяющих их использовать в различных отраслях промышленности. Так, известно применение древесных отходов в производстве древесных плит и теплозвукоизоляционных материалов, гидролизном и канифольно-скипидарном производстве, в качестве топлива и других сферах.

Цель работы – оценка возможности использования древесных отходов в качестве сорбционного материала для очистки сточных вод от ионов никеля.

В работе использовали три образца, выступающих в качестве сорбционного материала:

- 1) древесные отходы, состоящие из опилок, щепы и коры с размером частиц не более 30 мм;

2) древесные отходы, обработанные карбамидом;

3) древесные отходы, обработанные карбамидом, и торф в массовом соотношении 1:1.

Исследования проводили на модельных сточных водах, содержащих ионы никеля. Время очистки сточных вод с использованием древесных отходов составляло 1,5 часа. Содержание ионов никеля до и после контакта с сорбционным материалом определяли титриметрическим методом [2]. На основании полученных результатов рассчитывали поглотительную емкость образцов древесных отходов. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Анализ полученных результатов свидетельствует о том, что максимальной поглотительной емкостью в рассматриваемом диапазоне начальных концентраций ионов никеля в воде (0,2-2,5 г/дм³) обладают древесные отходы, обработанные карбамидом, – около 55 мг/г. Механическая смесь древесных отходов, обработанных карбамидом, и торфа характеризуется величиной предельной поглотительной емкости примерно в 2,5 раза меньше. Древесные отходы характеризуются наименьшей способностью извлекать ионы никеля из сточных вод практически во всем диапазоне начальных концентраций ионов металла в растворе.

Таблица 1 – Поглотительная емкость исследуемых материалов, мг/г

Концентрация никеля в исходном растворе, г/дм ³	Древесные отходы	Древесные отходы, обработанные карбамидом	Древесные отходы, обработанные карбамидом, и торф в массовом соотношении 1:1
0,2	0,63	0,50	0,62
0,4	1,26	7,25	1,26
0,6	1,88	14,00	1,88
0,8	2,51	20,75	8,60
1,0	3,13	27,75	15,00
1,2	3,76	35,00	20,00
1,4	4,54	42,00	20,75
1,6	5,02	50,00	21,50
1,8	5,20	54,60	21,50
2,0	5,20	54,60	21,50
2,2	5,20	54,60	21,50
2,5	5,20	54,60	21,50

Установленные закономерности обусловлены различной способностью поверхности исследуемых образцов к процессам сорбции и ионному обмену. Высокие значения поглотительной емкости древесных отходов, обработанных карбамидом, вероятно, обусловлены формированием на поверхности образца дополнительных карбоксильных групп и первичных аминогрупп, способных к вышеуказанным процессам взаимодействия с ионами никеля, присутствующими в сточной воде. Подтверждением этой гипотезы служат известные литературные данные [3].

Добавление торфа к древесным отходам снижает содержание активных функциональных групп на поверхности такого образца (что сказывается на его

поглощительной способности) по сравнению со вторым образцом, представленным только древесными отходами, обработанными карбамидом. Подтверждением этого факта может служить разница (примерно в 2,5 раза) в значениях максимальной поглощительной емкости древесных отходов, обработанных карбамидом, и механической смеси, содержащих данные отходы и торф в соотношении 1:1.

Полученные в работе результаты позволяют использовать древесные отходы, обработанные карбамидами, в процессах очистки сточных вод от ионов никеля. Это позволит рассматривать древесные отходы в качестве вторичных материальных ресурсов, что снизит воздействие как самих древесных отходов, так и сточных вод, содержащих ионы никеля, на компоненты окружающей среды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Общегосударственный классификатор Республики Беларусь. ОКРБ 021-2019 «Классификатор отходов, образующихся в Республике Беларусь» // Утв. постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 9 декабря 2019 г. № 3-Г.
2. Лихачева, А.В. Химия окружающей среды. Лабораторный практикум: учеб. - метод. пособие для студ. / А.В. Лихачева, Л.А. Шибeka. – Минск: БГТУ, 2011. – 204 с.
3. Лосев, В.Н. Сорбционно-атомно-эмиссионное определение цветных и тяжелых металлов с использованием фитосорбентов / В.Н. Лосев, О.В. Буйко, Б.А. Величко // Журнал Сибирского федерального университета. Химия. – 2010. – №3. – С. 73–78.

ФОСФОРСОДЕРЖАЩИЙ ИОНИТ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Юсупов И.Н., Мухамедгалиев Б.А.

Ташкентский архитектурно-строительный институт

В связи с развитием состава и ассортиментов образующихся промышленных сточных вод этой отрасли неуклонно растет стабильно прогрессирующем темпом, интерес к хелатообразующим макромолекулам возрастает с каждым годом [1].

При синтезе этих ионитов в структуру исходного полимера вводят характерные группы, известные из аналитической химии как наиболее специфические осадители. Они вступают во взаимодействие с ионами металлов не только ионными, но и координационными связями с образованием циклических (хелатных) комплексных соединений. Специфичность фиксированных групп определяется степенью диссоциации образующегося комплексного соединения, которая закономерно связана с его устойчивостью. В качестве исходного продукта для получения таких ионитов применяют

полиаминостиролы и полистиролдиазонийхлориды линейной и пространственной структур. Они селективно сорбируют ионы меди, никеля, кобальта и многих других металлов из раствора при $pH=4-8$, что соответствует обычным закономерностям комплексообразования [2].

В этом аспекте, для синтеза подобных ионитов нами предприняты попытки синтеза новых хелатообразующих ионитов на основе конденсации сополимера мономерной четвертичной фосфониевой соли с дивинилбензолом (ДВБ) с хлоруксусной кислотой при $60-70^{\circ}C$ в течение 10-12 часов с последующим омылением 15%-ным раствором серной кислоты или спиртовыми растворами щелочей.

На основе полученных констант сополимеризации рассчитаны интегральные кривые составов сополимеров по уравнению Лоури-Мейера, которые показывают, что экспериментально найденные значения совпадают с теоретической кривой, что доказывает протекание процессов сополимеризации по концевой модели.

Установлено, что композиционная неоднородность в обоих случаях сополимеризации описывается одинаковыми формулами. Однако значения параметров композиционного распределения – состава сополимера и индекса однородности – естественно определяются для каждой моделей по-разному.

Установлено, что значение констант сополимеризации не зависит от степени конверсии, но зато зависит от диэлектрической проницаемости среды.

Различие микроструктуры при одном и том же среднем составе означает различие величин и характера композиционной неоднородности. Это позволяет рассчитывать значения состава X_1 сополимера, вероятностей $P\{U_k\}$ различных последовательностей U_k мономерных звеньев и композиционную неоднородность при заданном составе x_1 мономерной смеси, а затем усреднять эти «мгновенные» статистические характеристики с учетом изменения x_1 в ходе процесса. Такой двухэтапный способ расчета, (при котором сначала решаются статистические, а потом динамические задачи), определяется самой спецификой процесса сополимеризации и не зависит от выбора ее кинетической модели. Последняя задает аналитические зависимости «мгновенных» статистических характеристик от x_1 и относительных активностей. Такие зависимости для концевой и предконцевой моделей хорошо известны, поскольку распределение звеньев в этих случаях описывается Марковской статистикой [3]. Это дает качественное представление о характере распределения мономерных звеньев в цепи сополимера и получить по значениям констант сополимеризации. С помощью же статистических методов, используя γ_1 и γ_2 можно дать и количественную оценку распределения.

Синтезированные сополимеризацией мономерной четвертичной соли аллилтрифенилфосфонийбромид с ДВБ высокомолекулярные продукты после обработки 5%-ным водным раствором щелочи для перевода в ОН-форму представляют собой ионообменные смолы, обладающие высокой обменной емкостью и комплексом ценных свойств.

Константа диссоциации синтезированного ионита составляет $pK=3,40$ при ионной силе 0,1 ($NaNO_3$) и $20^{\circ}C$. Изучено комплексообразование Ca^{2+} , Sr^{2+} ,

Cu^{2+} , Zn^{2+} и UO_2^{2+} ионов. Потенциометрическим методом установлены состав и константы неустойчивости комплексов. Щелочноземельные элементы Ca^{2+} и Sr^{2+} образуют слабые комплексы. С редкоземельными элементами Ce^{3+} и Y^{3+} , обладающими высокими комплексообразующими свойствами и значительными координационными числами, синтезированные иониты дают устойчивые хелаты даже в присутствии избытка указанных ионов металлов.

Из-за низкой проницаемости макромолекулы реакцию проводили в достаточно жестких условиях, что отрицательно сказывается на механической прочности и химической стойкости полученного ионита. Для устранения вышеуказанных недостатков, мы проводили процесс конденсации в присутствии 8-оксихинолина, т. к. 8-оксихинолин представляет огромный интерес как аналитический реагент для обратимой сорбции. Кроме того в изученных литературных источниках иониты на основе 8-оксихинолина имеют ряд недостатков. Они мало изучены, нет сравнительных данных о структуре и устойчивости комплексов ионов различных металлов с оксихинолиновыми группами полимеров.

Для получения комплексообразующего ионита сополимеры мономерной четвертичной фосфониевой соли с ДВБ конденсировали с 5-хлорметил-8-оксихинолином в среде органических растворителей. Наибольшая степень превращения макромолекулы достигается в кипящей смеси диметилформамида и воды (1:0,5 по объему) в течение 3-5 час при соотношении сополимер (основа - моль):5-хлорметил-8-оксихинолин (моль) равном 1:1,4. В случае полимера гелевой структуры она не превышает 10-20%. На основе макропористых образцов с аминообменной емкостью 3,6 (20%), 3,8 (12%) и 4,2 мг экв/г (6% ДВБ) синтезированы ионообменники, сорбирующие 2,1, 2,6 и 3,2 мг экв/г Cu^{2+} при $\text{pH}=3,5$ соответственно. Это составляет 68-90% выхода, если в реакции участвует один атом водорода четвертичной соли, что из-за стерических препятствий представляется наиболее вероятным.

Установлено, что сорбционная способность полученных ионитов в значительной степени зависит от кислотности растворов. Это может быть использовано для селективного извлечения ионов металлов.

Была исследована термическая и механическая устойчивость синтезированных ионообменных смол. Химическую стойкость определили по изменению обменной емкости, относительной потери механической прочности и набухаемости после обработки 5н растворами NaOH H_2SO_4 , COE несколько увеличивалась, а в случае 5н NaOH уменьшается. Это можно объяснить растворением содержащихся в ионитах низкомолекулярных фракции и частичным набуханием и растворением ионитов. Следовательно, иониты – кислотостойкие.

Одно из основных свойств ионитов – термическая устойчивость, позволяющая заранее определить области использования ионообменников и условия их эксплуатации при повышенных температурах. Согласно термограмме, синтезированные иониты в течение значительного времени могут выдерживать относительно высокие температуры с наименьшими потерями в массе.

На основании проведенных нами исследований подтверждена эффективность новых ионитов при очистке сточных вод горно-металлургической и химической промышленности. В результате конденсации сополимеров с 8-оксихинолином наблюдается увеличение производительности и селективности процесса извлечения ионов металлов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Степанов Б.А., Конопленко Л.А. Экологические проблемы нефтедобычи. Журн. Экологические системы и приборы. – 2013. - № 2. – С. 35-41.
2. Дряхлов В.О. Исследование разделения водомасляных эмульсий, стабилизированных ПАВ марки «Неонол», с помощью плазменно-модифицированных мембран. Журн. Экология. - 2014. - №5,- с.44-45.
3. Хэм Р. Сополимеризация. 3-издание. - М.: инлит. - 2012.-с.348.

Секция 3

РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

РАДИОНУКЛИДЫ В ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ ЛЕСА И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ДОЗЫ ВНУТРЕННЕГО ОБЛУЧЕНИЯ

Агеева Т.Н.

Белорусско-Российский университет

В результате аварии на ЧАЭС произошло обширное загрязнение лесных экосистем Могилевской области. В настоящее время сохраняется около 400 тыс. га лесных угодий, почвы которых загрязнены ^{137}Cs с плотностью от 37 кБк/м² и выше, а примерно на одной третьей части она превышает 185 кБк/м². Загрязненные леса находятся в различных условиях произрастания, отличаются возрастом и породным составом, а также имеют неоднородный уровень радиоактивного загрязнения.

Миграция радионуклидов в почвах покрытых лесом имеет свою специфику, которая обуславливается наличием лесной подстилки, состоящей из органических остатков жизнедеятельности растений. Этот компонент является мощным биогеохимическим барьером на пути миграции радионуклидов вглубь почвы, поэтому основная часть радиоактивных элементов по-прежнему остается в ее верхних слоях [1]. Снижение концентрации ^{137}Cs в компонентах лесных экосистем происходит в основном за счет процессов естественного распада.

Наибольшая удельная радиоактивность сохраняется в растительности нижнего яруса, в том числе используемой в пищу человеком. В последние годы население области активнее стало собирать лесные грибы и ягоды, уровни загрязнения которых еще колеблются в широком диапазоне.

По данным радиационного контроля УЗ «Могилевский обл ЦГЭ и ОЗ» доля проб свежих грибов с содержанием ^{137}Cs выше допустимого уровня (370 Бк/кг) в целом по области в текущем десятилетии находилась на уровне 15-29%, по данным Могилевского ГПЛХО на уровне 28-48%, а в наиболее загрязненных районах достигала 50-70% [2, 5, 6]. При этом в отдельные годы она возрастает, а затем вновь снижается. Общую тенденцию снижения доли грибов с повышенным содержанием радионуклидов можно связать со снижением концентрации ^{137}Cs в природной среде в результате его естественного распада. Колебания чаще связаны с урожайностью грибов в тех или иных районах, отличающихся уровнем загрязнения почв ^{137}Cs и условиями их произрастания. Максимальные уровни активности лесных грибов составили в 2011 году 130606 Бк/кг, в 2012 г. - 29490 Бк/кг, в 2014 г. – 17112 Бк/кг, в 2016 г. –

10880 Бк/кг и в 2017 г. – 9310 Бк/кг. Наиболее загрязненными остаются маслята, средняя удельная активность которых достигает 1320 – 1555 Бк/кг (Быховский и Чериковский лесхозы), затем идет польский гриб (543 – 1196 Бк/кг) и белый гриб (830 – 914 Бк/кг).

Среди лесных ягод наиболее распространенной на территории Могилевской области является черника, которая встречается практически во всех районах. Клюква, имеющая специфические условия произрастания, встречается реже (в основном в Бельничском и Кличевском лесхозах). По данным УЗ «Могилевский обл ЦГЭ и ОЗ» около 12-22% отобранных проб лесных ягод имеют содержание ^{137}Cs выше допустимого уровня (185 Бк/кг), по данным Могилевского ГПЛХО – 25-33%, в наиболее загрязненных районах достигает 40-60%. Максимальная удельная активность лесных ягод в 2012 году составила 2254 Бк/кг, в 2016 г. – 1811 Бк/кг, в 2017 г. – 1692 Бк/кг. Высокоактивные пробы регистрировались в основном среди черники. Удельный вес проб с превышением РДУ у черники колеблется на уровне 30-43%, клюквы – 18-45%, среди прочих ягод, в зависимости от их видового состава, находится на уровне 10-24%.

К пищевой продукции леса относится и дичь. Однако ее потребление свойственно только для отдельных категорий граждан (охотников, лесников и членов их семей). Удельный вес проб с превышением РДУ (500 Бк/кг) на территории области колеблется на уровне 15-30%. Максимальные уровни активности достигают 7000-10000 Бк/кг.

Таким образом, среди пищевой продукции леса еще регистрируются высокоактивные пробы небезопасные для человека. Если учесть, что в ряде загрязненных районов еще сохраняется высокая доля грибов, ягод и дичи с превышением допустимого уровня, они могут вносить существенный вклад в дозу внутреннего облучения определенной части населения.

В зоне радиоактивного загрязнения Могилевской области остается 691 населенный пункт, где проживает около 10% населения области. В последнее время вся продукция, производимая в личных подсобных хозяйствах и общественном секторе области, отвечает требованиям радиационной безопасности и, зачастую, в десятки раз ниже РДУ-99. Поэтому основным источником формирования повышенных доз внутреннего облучения у отдельной части населения является пищевая продукция леса.

Ранее проводимыми исследованиями было установлено, что дозы внутреннего облучения жителей сельских населенных пунктов, прилегающих к крупным лесным массивам, гораздо выше по сравнению с другими в той же зоне радиоактивного загрязнения. Наиболее высокие дозы внутреннего облучения (от 0,5 до 1,0 мЗв/год и выше) чаще регистрировались среди безработных, пенсионеров, лесников и членов их семей, а также мало занятых и низкооплачиваемых категорий работников (сторожа, технички, дворники), которые постоянно заготавливали и использовали в пищу лесные грибы, ягоды, а иногда и дичь без контроля содержания в них ^{137}Cs [3, 4].

В последние годы отмечается значительное снижение доз внутреннего облучения обследованного населения. По данным УЗ «Могилевский обл ЦГЭ и

ОЗ» средние значения дозы внутреннего облучения населения области в 2013 году составляло 0,029 мЗв/год, в 2015 г. – 0,015 мЗв/год, в 2018 г. – 0,018 мЗв/год. Причем в Чериковском районе в 2018 г. оно было 0,035 мЗв/год, в Славгородском – 0,019, Костюковичском и Быховском районах 0,008 мЗв/год (с учетом городских и сельских жителей) [2]. Удельный вес населения с дозами внутреннего облучения выше 0,1 мЗв/год в 2011 году составлял 26,3%, в 2017 г. – 3,3%, в 2018 г. – 3,1%. Дозы выше 1,0 мЗв/год регистрировались в последнее время в виде единичных случаев: в 2013 г. – 14, в 2015 г. – 3, в 2016 и 2017 гг. – по одному, в 2018 г. – не регистрировались, а максимальная индивидуальная доза составила 0,9 мЗв/год.

Таким образом, среди обследованного населения области еще остаются лица с повышенными дозами внутреннего облучения (от 0,1 мЗв/год и выше), несмотря на общую тенденцию их снижения. В основном это сельские жители, активно заготавливающие и употребляющие пищевую продукцию леса. Поэтому для снижения доз внутреннего облучения населения необходимо соблюдать меры радиационной безопасности, проводить радиационный контроль пищевой продукции леса и информационную работу с населением.

ЛИТЕРАТУРА

1. Переволоцкий, А.Н. Распределение ^{137}Cs и ^{90}Sr в лесных биогеоценозах/ А.Н. Переволоцкий. – Гомель: РНИУП «Институт радиологии», 2006. – 255 с.
2. Здоровье населения и окружающая среда на территории Могилевской области в 2018 году /Информационно-аналитический бюллетень УЗ «Могилевский Обл.ЦГЭ и ОЗ»; сост.: С.В. Нечай [и др.]. – Могилев, 2019. – 144 с.
3. Власова, Н.Г. Сельские населенные пункты: социальные и экологические факторы дозоформирования/ Н.Г. Власова, Ю.В. Висенберг //Преодоление последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС: состояние и перспективы. Сб. науч. тр. II междунар. науч.-практич. конференции – Гомель, 2004. – С. 21–24.
4. Агеева, Т.Н. Роль радиоэкологических и социальных факторов в формировании доз внутреннего облучения сельских жителей территории радиоактивного загрязнения /Т.Н. Агеева, Т.И. Чегерова, А.В. Щур, Т.П. Шапшеева // Экологический вестник. – 2010. – №2 (12) – С. 40–49.
5. <http://www.mcge.by>
6. <https://plho.mogilev.by>

СВОЕВРЕМЕННЫЕ ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ МЕРЫ ПО ЙОДНОЙ ПРОФИЛАКТИКЕ – ЭЛЕМЕНТ РАДИАЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ

Вальчук Э.Э.¹, Терехович Т.И.², Максимович М.М.¹, Отцецкая Н.В.¹

¹Республиканский центр организации медицинского реагирования

²Республиканский научно-практический центр медицинских технологий, информатизации, управления и экономики здравоохранения

В текущем году на Белорусской АЭС запланирован целый ряд ключевых событий: завоз ядерного топлива на площадку строительства, физический и

затем энергетический пуск, включение в энергосистему первого энергоблока АЭС. В связи с этим в Республике Беларусь предусмотрены все меры по защите населения и минимизации последствий на случай радиационной аварии. Объем и характер работ зависят от масштабов аварии, ее фазы и времени, прошедшего с момента ее возникновения [1, 2].

По рекомендации ВОЗ, проведение йодной профилактики – одна из самых важных мер по предупреждению поражения населения радиоактивными выбросами в первое время после утечки или выбросов промпредприятиями в атмосферу продуктов, содержащих радиоизотопы йода [5].

В нашей стране установлены правовые основы функционирования системы обеспечения радиационной безопасности, определены предельные уровни мощности доз для принятия решения на проведение защитных мероприятий; сформированы резервы препаратов йода; определены силы и средства, порядок проведения йодной профилактики [1, 3, 4].

Организационная работа проводится на системной основе. Функционирование системы обеспечивается на республиканском, ведомственном и объектовом уровнях.

ГУ «Республиканский центр организации медицинского реагирования» участвует на республиканском уровне в реализации межведомственного взаимодействия отраслевой подсистемы ГСЧС, обеспечивает в пределах своей компетенции деятельность по координации, контролю за соблюдением правил и требований, систематизацию, обобщение и актуализацию сведений, представляет необходимую информацию в министерства и ведомства в соответствии с законодательством. Это позволяет руководству Министерства здравоохранения оперативно реагировать и принимать согласованные управленческие решения по проведению йодной профилактики.

Организацию и проведение йодной профилактики осуществляют органы и учреждения здравоохранения совместно с местными исполнительными и распорядительными органами.

Порядок проведения йодной профилактики при возможных радиационных авариях определен постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям и Министерства здравоохранения Республики Беларусь «Об утверждении Инструкции по организации проведения йодной профилактики в случае угрозы или возникновения радиационной аварии на ядерных объектах». Критерии для принятия решения на проведение защитных мероприятий (в том числе йодной профилактики) определены постановлением этих министерств «Об утверждении предельных уровней мощности дозы для принятия решения на проведение защитных мероприятий при радиационных авариях» [6]. Принимаемые дозы, кратность и продолжительность приема лекарственных препаратов, содержащих стабильный йод, определены приказом Министерства здравоохранения «О йодной профилактике» [7].

Предусмотрено оповещение населения и проведения мер профилактики с привлечением соответствующих сил и средств. Для исключения случаев передозировок в период проведения йодной профилактики предусмотрены разъяснительные мероприятия.

После изучения радиационной обстановки специально созданной комиссией принимается решение о продолжении или отмене йодной профилактики.

Таким образом, правильная своевременная организация работы по проведению йодной профилактики населения и персонала является одним из основных мероприятий медико-биологической защиты при радиационных авариях и направлена на достижение главной цели – сохранение здоровья населения путем предотвращения воздействия на щитовидную железу радиоактивных изотопов йода.

ЛИТЕРАТУРА

1. Закон Республики Беларусь от 18.06.2019 № 198-З «О радиационной безопасности».
2. Кенигсберг Я.Э. Облучение щитовидной железы жителей Беларуси вследствие Чернобыльской аварии: дозы и эффекты / Я.Э.Кенигсберг, Ю.Е.Крюк // Гомель: РНИУП «Институт радиологии», 2004. -121с.
3. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 22 марта 2018 года № 211 «Об утверждении плана защитных мероприятий при радиационной аварии на Белорусской АЭС (внешнего аварийного плана)».
4. Постановление Министерства здравоохранения республики Беларусь от 07 октября 2016 года № 108 «О некоторых вопросах деятельности отраслевой подсистемы Государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций Министерства здравоохранения Республики Беларусь».
5. Handbook of Parameter Values for the Prediction of Radionuclide Transfer in Terrestrial and Freshwater Environments. Technical Report Series №472/International Atomic Energy. – Viena.IAEA: 2010. - 194p.
6. Постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь и Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 14 января 2009 № 3/6 «Об утверждении Инструкции по организации проведения йодной профилактики в случае угрозы или возникновения радиационной аварии на ядерных объектах».
7. Приказ Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 20 марта 2013 года № 351 «О йодной профилактике».

СОРБЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ИНТЕРКАЛИРОВАННЫХ ФЕРРОЦИАНИДОВ КОБАЛЬТА

Панасюгин А.С.¹, Цыганов А.Р.², Машерова Н.П.², Григорьев С.В.¹

¹Белорусский национальный технический университет

²Белорусский государственный технологический университет

В ходе многочисленных исследований было показано, что радиоактивные изотопы оказывают негативное воздействие на организм человека, которое

приводит к нарушению нормального протекания биохимических циклов, вызывает нарушение структурных связей ДНК и в конечном итоге меняет генетический код. Основные свойства изотопов и органы, на которые они воздействуют, приведены в таблице.

Таблица – Основные свойства радиоизотопов и органы, на которые они воздействуют

№	Изотоп	Период полураспада, $T_{1/2}$	Вид и энергия излучения, МэВ (относительная интенсивность, %)	Степень радиотоксичности, группа	Влияние на организм человека
1.	^{134}Cs	2,06 года	$E_{\beta} = 0,662$ (70); $E_{\gamma} = 0,796$ (99); $E_{\gamma} = 0,605$ (98)	Средняя (В)	Мышечные ткани, печень, почки
2.	^{137}Cs	30,17 года	$E_{\beta} = 1,176$ (5); $E_{\beta} = 0,514$ (95); $E_{\gamma} = 0,662$ (85)	Средняя (В)	Мышечные ткани, печень, почки
3.	^{22}Na	2,60 года	$E_{\beta} = 0,545$; $E_{\gamma} = 0,511$ (180); $E_{\gamma} = 1,275$ (100)	Средняя (В)	Почки
4.	^{60}Co	5,27 года	β - $E_{\beta} = 0,314$ (99); $E_{\gamma} = 1,173$ (100); $E_{\gamma} = 1,332$ (100)	Средняя (В)	Печень
5.	^{90}Sr	28,8 года	β - $E_{\beta} = 0,546$	Высокая (Б)	Костные ткани, легкие
6.	^{235}U	$7,038 \cdot 10^8$ лет	$E_{\alpha} = 4,58$ (8); $E_{\alpha} = 4,40$ (62); 4,36 (18); $E_{\alpha} = 4,22$ (6); $E_{\gamma} = 0,143$ (11); $E_{\gamma} = 0,185$ (54); $E_{\gamma} = 0,204$ (5)	Высокая (Б)	Костные ткани, легкие
7.	^{238}U	$4,468 \cdot 10^9$ лет	$E_{\alpha} = 4,20$ (77); $E_{\alpha} = 4,15$ (23)	Высокая (Б)	Костные ткани, легкие
8.	^{125}Sb	2,60 года	$E_{\beta} = 0,61$; $E_{\gamma} = 0,427$ (31); $E_{\gamma} = 0,599$ (24)	Средняя (В)	Щитовидная железа
9.	^{207}Bi	32,9 года	$E_{\gamma} = 0,570$ (98); $E_{\gamma} = 1,064$ (77)	Высокая (Б)	Печень, почки, нервная система

Ферроцианиды переходных металлов являются эффективными коллекторами радионуклидов. Известны способы повышения эффективности указанных сорбентов путем модифицирования их структуры с помощью полигидроксикомплексов многовалентных металлов (Al^{3+} , Fe^{3+} и др.) [1, 2].

Целью работы явились исследования, направленные на изучение ионообменных свойств ферроцианидов кобальта $2\text{Co}_2[\text{Fe}(\text{CN})_6] \cdot \text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, интеркалированных гидроксокомплексами железа (III), по отношению к ионам Cs^+ , Na^+ , Sr^{2+} , Co^{2+} , Sb^{3+} , Bi^{3+} и UO_2^{2+} .

На рисунке показаны данные по влиянию модифицирования гидроксокомплексами железа (III) ферроцианида кобальта состава

$2\text{Co}_2[\text{Fe}(\text{CN})_6]\cdot\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]\cdot 3\text{H}_2\text{O}$ на его статическую обменную емкость. Цифры 5–15 в обозначении образца показывают количество ммоль Fe^{3+} на грамм образца при модифицировании исходного ферроцианида кобальта.

Из представленных данных видно, что в результате модифицирования наблюдается заметный рост значений обменной емкости по отношению к ионам Cs^+ , Na^+ , Sr^{2+} , Co^{2+} , Sb^{3+} , Bi^{3+} и UO_2^{2+} , соответственно в 1,2; 1,45; 2,43; 2,8; 2,61; 2,4 и 1,3 раза.

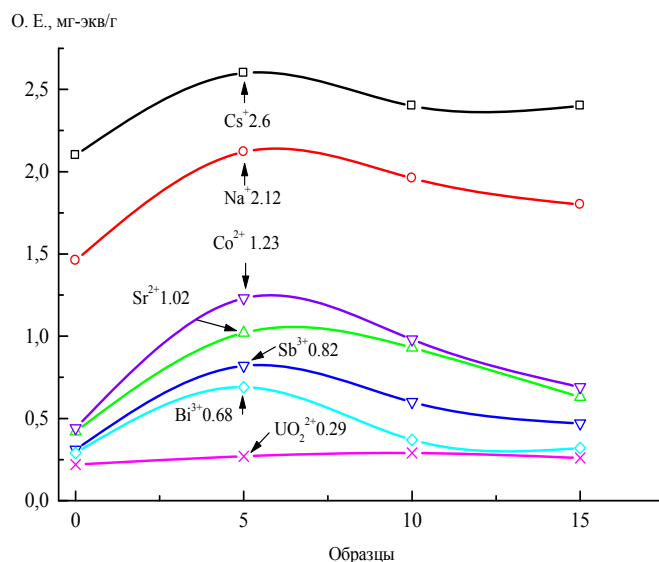


Рисунок 1 – Зависимость значений статической обменной емкости (О.Е.) образцов по отношению к ионам Cs^+ , Na^+ , Sr^{2+} , Co^{2+} , Sb^{3+} , Bi^{3+} и UO_2^{2+} , от количества ммоль Fe^{3+} на грамм образца (исходный образец ФЦСо-исх (0) и модифицированные образцы ФЦСо-5, ФЦСо-10, ФЦСо-15)

Закключение. В ходе выполнения работы изучено влияние количества модификатора на ионообменные свойства ферроцианида кобальта.

Показано, что введение гидроксокомплексов железа (III) в структуру ферроцианида кобальта приводит к увеличению статической обменной емкости по отношению к ионам Cs^+ , Na^+ , Co^{2+} , Sr^{2+} , Sb^{3+} , Bi^{3+} и UO_2^{2+} , соответственно до 2,6; 2,12; 1,23; 1,02; 0,82; 0,68 и 0,29 мг-экв/г, что в сравнении с исходным образцом составило увеличение в 1,2; 1,45; 2,43; 2,8; 2,61; 2,4 и 1,3 раз.

На основании данных рентгенофазового анализа, мессбауэровской и ИК-спектроскопии, электронной микроскопии и данных адсорбционно-структурного анализа предложена модель формирования пористой структуры модифицированного ферроцианида кобальта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сорбционно-структурные свойства монтмориллонита, интеркалированного гидроксо-комплексами железа и редкоземельных металлов / Панасюгин А. С. Бондарева Г. В., Китикова Н. В., Струкова О. В. // Коллоидный журнал. 2003. № 3. С. 520–523.
2. Адсорбционно-структурные свойства интеркалированных ферроцианидов кобальта/ Панасюгин А.С., Цыганов А.Р., Машерова Н.П., Григорьев С.В. // Труды БГТУ, 2018 № 1 с. 128–134.

АНАЛИЗ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ, ВЫЗВАННЫХ ПЕРЕРАБОТКОЙ МЕТАЛЛОЛОМА, СОДЕРЖАЩЕГО РАДИОАКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА

Свидерский Н.Г., Онищенко С.А.

Радиоактивное засорение обозначает наличие радиоактивных веществ в материалах и на их кромке в том случае, когда они способны навредить. В металлоломе могут встретиться очередные виды засорений: объемные, поверхностные, локальные источники. Объемные засорения являются следствием потоком нейтронов в ядерно-энергетических оборудовании или испарением радионуклидов в жидком металле при проникании источников в процессы изготовления стали [1].

До переплавки металлолом многократно поддается погрузке и перевозке, в связи с этим имеется ряд возможностей для его радиационного контроля. Обычно пунктами контроля являются выезды-въезды из ломоперерабатывающих и металлургических заводов, а также контроль возможен непосредственно при разгрузке-погрузке. В данном случае подвергается контролю весь поступающий лом. Имеется также контроль перевозимых грузов на границах между странами.

Радионуклидами, засоряющими поверхность металлоотходов, в основном являются активированные продукты коррозии (Mn, Fe, Co), если происходит утечка нуклидов из поврежденных топливных элементов (ТВЭЛ). Объем металла подвергается засорению за счет активации нейтронов, в связи с этим появляются преимущественно нуклиды Mn, Co, Ni, Nb.

Разделение нуклидов по продуктам плавки зависит от ряда факторов: конструкции и типа плавильного агрегата; химико-физических свойств радионуклидов; металлургического состава лома и шлакообразующих; масштаба и условий процедуры плавления. Немаловажное влияние на разделение нуклидов оказывает температура перехода в газообразное состояние оксидов и металлов, давление пара, а также способность оксидов к восстановлению.

Во время процедуры плавления большое количество летучих нуклидов, таких, как Zn выделяются из расплава с газообразной фазой и при охлаждении оседают на уловителе летучих продуктов плавки, входящем в конструкцию плавильного агрегата. На образ действий Cs влияет химический состав шлака: кислый шлак во внушительной степени, чем основной, в состоянии удерживать цезий. Элементы групп железа, щелочноземельные и определенные остальные остаются в расплаве. Оксиды радионуклидов, устойчивы к восстановлению, и способны переходить в шлак. Актиниды фактически полностью связываются со шлаком. Плутоний и уран существуют преимущественно в форме оксидов, а также выделяются в оксидосодержащий шлак. Европий, а также другие лантаниды, существенно абсорбируются шлаком. В связи с этим нужно принимать во внимание перераспределение радионуклидов по продуктам плавки, а именно тот факт, что пыль и шлак составляют в среднем 11 и 2% [2].

Перековка лома, который содержит второй по распространенности в ломе нуклид Co-60, последствия и протекание радиационных аварий проходят по второму сценарию. Большую опасность представляет выплаваемый металл, который поставляется разным потребителям, и населению в том числе. Засоренная металлопродукция способна вызвать облучение большого количества людей в разных регионах страны.

Особенно опасны, фасонный прокат, арматура, автолист, трубы. Последствия могут быть как для предприятий, так и для окружающей среды не значительны. Угроза последствий значительно снижается, если при проведении экспресс-контроля проб плавки металла обнаружена радиоактивность проб В данном случае плавка заканчивается, шлак и металл сливаются в специальные емкости и направляются на захоронение. Облучение большого количества людей не происходит.

Чрезвычайная ситуация способна возникнуть в случае, если радиоактивность выплаваемого металла и продуктов плавки превосходит все допустимые пределы, при этом радиоактивная металлопродукция способна поступать различным потребителям, в том числе в медицину, строительство, а также производство бытовой техники, транспорт.

Из всех радионуклидов, растворяющихся в металле, следует отметить (Co, Ti, Mn, Ir.). Остальные радионуклиды, такие как (Cs, Ra, U, Sr), распределяются между шлаком и пыле-газообразными продуктами, которые способны выбрасываться в атмосферу.

Устанавливаются следующие допустимые уровни радиоактивности металла: по радионуклидам (Co, Ti – 0,4 кБк /кг, для остальных – 2 кБк/кг.

Максимально допускаемая активность источника, который попадает в плавку, при которой радиоактивность металла не выше допустимых уровней, составит:

$$Q = \frac{qm}{37} \quad (1)$$

где Q– энергия источника (мКи)

q- максимально допустимая удельная активность металла (Бк/кг).

m – масса выплаваемого в агрегате металла (кг).

Из (1) следует, что для нуклида Co при m=10 тонн активность источника составляет 0,08 мКи; при m=100 тонн -0,8 мКи. Источники такой и большей энергии достаточно хорошо используются в разных радиоизотопных устройствах. Из (1) также следует, что допускаемая энергия способна увеличиваться в связи с ростом объема плавильного агрегата.

$$P_0 = \frac{k_y \cdot qm}{37} \quad (2)$$

где дееспособность дозы излучения источника (мкЗв/ч) на расстоянии 1м равна- полная гамма – постоянная радионуклида, представляет из себя дееспособность дозы от источника энергией 2 мКи на расстоянии 1см

Величина P_0 для источника Co активность 1 мКи составляет 11 мкЗв/ч.

Для нуклида Cs допустимая активность продуктов плавки составляет q=10 Бк/г. В связи с тем, что основная часть этого нуклида перераспределяется

между шлаком и пылью допустимая активность Cs при $m=10$ тонн составляет 0,8 мКи для шлака и 0,08 мКи – для пыли. [3]

При $m=100$ тонн эти величины возрастают в 10 раз.

Таким образом, источники в ломе Cs и Co активностью около 1 мКи представляют из себя опасность с точки зрения возникновения чрезвычайной ситуации радиационного характера при переработке металлолома.

В заключении можно сказать, что переработка металлолома является очень опасной технологией, которая способна привести к появлению чрезвычайных ситуаций радиационного характера. Характер протекания и последствия радиационных аварий зависят в первую очередь от физико-химических свойств радионуклидов, которые содержатся в металлоломе. Самые опасные последствия аварий появляются при переработки высокоактивных источников Cs. Переплавка источников, растворяющихся в металле Co, приводят к появлению радиоактивной металлопродукции, способной вызывать облучение неопределенного количества населения. Опасными в ломе являются источники энергией около 1 мКи и дальше.

ЛИТЕРАТУРА

1. Валуев Н.П., Пушкин И.А., Лысова О.В. Аппаратура для высокопроизводительного контроля радиационной обстановки // Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. 2010. №2 [5]. – 1-24с.
2. Суханов В.Е. Переработка промышленных радиоактивных отходов // «Вестник МГТУ «Станкин», 2008, №3, 51-54с.
3. СП 2.6.1.2612-10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОБРБ 99/2010).

Секция 4

РАЗРАБОТКА СПОСОБОВ И СРЕДСТВ ОГНЕЗАЩИТЫ МАТЕРИАЛОВ РАЗЛИЧНОЙ ПРИРОДЫ

A NEW METHODS OF A OBTAINING FIRE PROOF MONOLITHIC FLOORING

Yusupov U.T., Kasimov I.I.

Tashkent Institute of Architecture and Civil Engineering

Despite the presence of many modern and interesting construction solutions on the market, traditional monolithic flooring still has numerous followers. This is caused by a few different reasons. First and foremost, when building monolithic flooring, there is no need to use heavy equipment. Besides, construction materials necessary for building it can be acquired without problems – steel bars and concrete can be bought easily, while planks can be later used to build the roof. Furthermore, monolithic flooring can be built in a variety shapes, also including atypical, round or polygonal shapes. That and it is not too thick (from a few to a dozen or so centimetres) and is characterised by good acoustic and thermal insulation characteristics. If it is built according to the best construction practices, reinforced concrete flooring forms a smooth and even surface on both sides, that is the floor and the ceiling. Unfortunately, they also have some disadvantages. First and foremost, they are relatively heavy and building them is labour-intensive, since they require full formwork and complicated reinforcement, constructed by a professional. Furthermore, there should be no stoppages during the works – after setting up the formwork and reinforcement, concrete should be poured immediately, of course while remembering to vibrate and cure it properly. Unassisted construction of such flooring is impossible and thus help of excellent professionals should be employed during the mentioned works.

Constructors and designers all over the world rely on concrete as a strong material that provides safety and is easy to handle. It can be found in almost all building types – residential, commercial, multi-floor and even in municipal infrastructure – roads, bridges and many more. Despite its wide range of use, many of its users still do not know about the matters directly connected to ensuring the endurance and high quality of concrete. The term “concrete strength class” means the endurance of concrete against compression, no more, no less. It determines the amount of stress the material can take. Concrete strength is determined by measuring the crushing strength of cubes or a cylindrical sample made from a pre-prepared mixture. After the measuring and strength determining, concrete is assigned a strength class. The European Standard PN-EN 206:

2014 clearly defines the designation of the concrete strength class. It is marked with the letter C and two numbers – e.g. C 16/20. What does this term mean exactly? The letter C is an abbreviation for the expression *compressive strength*, i.e. the previously mentioned endurance against compression of the material. The first number tells us about the strength marked on the cylinders, while the second number is the endurance test performed on cubic samples. The percentage of cement and the so-called water-binder indicator has a significant influence on the strength of the concrete. This means that the more binder and the less water is in the mix, the higher the class of the concrete. However, this is not without consequence – increasing the amount of cement in the mix results in a negative effect on rheological properties, causing excessive stress. The result may be cracks appearing in the structure. Of course, there is a way to limit them, such as anti-contraction reinforcements or appropriate chemical admixtures.

The wide use of concrete, which was then prepared from cement and volcanic ash, was already discovered as far back as the Antique. Called “artificial stone”, it has high compressive strength, but very little resistance against stretching. For this reason, for many centuries, compressed elements, i.e. walls and columns, were made of this material. However, almost 200 years ago, the idea to use metal bars in constructions to strengthen bent elements appeared – that was when a real revolution was put in motion. From that moment on, the structural elements can be additionally reinforced with rods and steel security nets. At this point, the objective of the steel is to take over the stretching stress, while the concrete only works on the selected base.

Concrete is a non-flammable material and cannot catch fire by itself. Of course, its surface can burn, e.g. when it is covered with a flammable material – fuel, varnish or plastic, etc. Nevertheless, concrete alone is not combustible in the same manner as, among others, wood. This does not mean, however, that it is completely resistant to the effects of fire. True, a concrete wall provides excellent protection against flames, but, unfortunately, it can also get pretty hot. The less free space filled with air there is in such concrete, the better it transfers heat, which means that it heats up faster. This is why autoclaved aerated concrete is so popular. Due to the presence of empty space inside of it, it has good thermal insulation properties and, at the same time, heats up much slower than traditional solid reinforced. Furthermore, let us not forget about the issue of fire resistance. Concrete does not burn, but high temperatures will surely have a negative impact on its structural properties, in particular in its surface zones.

This is caused by the presence of traditional aggregate, which increases its volume significantly in temperatures exceeding 500°C. Because of that basalt, pumice or diabase aggregates are, for example, used to manufacture fireproof and heatproof concrete, since they withstand high temperatures much better. Furthermore, special ceramic reinforcements are placed in the concrete, which increase its durability in high temperatures (exceeding, e.g., 1000°C.)

To preserve and protect existing historic buildings from the effects of father time, the best solution is to use GRC concrete. The application of this type of concrete in the renovation of monuments is a common practice among conservators. Due to the favourable material properties: high resistance, durability, flexibility among others, GRC concrete is becoming more and more popular in architecture and reconstructive procedures. Materials used in the renovation of fire.

By adding glass fibre to the basic concrete mix, the material produced becomes much lighter and more resistant to stretching. It still has the features of ordinary concrete, however, improved by an additional layer of material that increases its plasticity and flexibility. This feature enables the use of GRC concrete e.g. in the renovation of monuments, in the creation and reconstruction of various details and architectural elements, decorations and ornaments. The production of GRC concrete consists of mixing cement, water, small aggregates, pieces of fiberglass and other additives until it becomes a liquid concrete mixture, which will then be printed on the prepared form. High tensile strength and compression makes GRC concrete reliable for the production of thin but strong building elements, such as: panels, facades, claddings, ceilings, domes or decorative columns.

For several decades, concrete has been the favourite building and architectural material almost all over the world. However, despite its durability and resistance to weather conditions, damage can occur in it, caused by the human factor, unfortunately. Graffiti can effectively spoil not only ruin your day, but also an unprotected facade, penetrating deeply into the material structure. However, there are ways to protect yourself from vandals and save time for.

Among building enthusiasts, it is said that the facade is the face of the building. It has an undeniable influence on the appearance and reception of urban architecture – building facades are variable and individual, just like human faces. To maintain their value and aesthetic look, they must be under the best possible care and treated with an individual approach. What if someone decides to destroy the facade, covering it with colorful, but unsightly inscriptions? There is no sure-fire way to prevent such actions, but you can use solutions that will protect the surface from damage and allow you to effectively wash the graffiti off. Concrete preparations that form a protective anti-graffiti coating are there for the rescue. The effect of the protective agents is that the paint contained in the spray does not penetrate into the structure of the material to be protected, but instead bonds itself to the layer of protection.

REFERENCE

1. Babakulova N.B., Uysupov U.T. Some problems of increasing the fire resistance and heat resistance of concrete. Readings of A.I. Bulatov: Materials of III-International scientific and practical conference (on March 31, 2019) in 5 vol.4:

ПУТИ УВЕЛИЧЕНИЯ ОГНЕЗАЩИТНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОСТАВОВ ДЛЯ ПОЛИЭФИРНЫХ ТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Богданова В.В., Кобец О.И., Шукело З.В.

Научно-исследовательский институт физико-химических проблем
Белорусского государственного университета

Полиэфирные волокнистые и тканые материалы находят широкое применение во всех областях хозяйственной деятельности, однако склонность к горению ограничивает ассортимент и области применения этих материалов.

Существуют различные способы увеличения огнестойкости материалов из полиэфирных волокон, одним из наиболее простых и экономичных методов является их поверхностная отделка растворами огнезамедлительных (антипиреновых) композиций. Однако химические реагенты в сочетании с температурным воздействием, как правило применяемые для придания тканым материалам требуемой огнестойкости, снижают физико-механические свойства полиэфирных волокон из-за изменения их надмолекулярной структуры.

Следовательно, огнезащитная отделка полиэфирной ткани кислыми водными огнезамедлительными системами – растворами с pH 0–2 с последующей сушкой и термофиксацией в температурных интервалах 120–130 и 200–210 °C, соответственно, может ухудшить физико-механические свойства тканого полиэфирного материала. С другой стороны ранее экспериментально установлено, что менее кислые продукты синтеза, получаемые нейтрализацией металлофосфатных связок ($Me = Zn, Mg, Ca$) растворами гидроксидов, и/или карбонатов аммония, натрия, калия до pH 3–5, представляют собой суспензии, которые плохо пришиваются на поверхности волокон полиэфирной ткани, в результате чего после стирок огнезащищенных образцов эффект огнезащиты нивелируется.

Исходя из этого, с целью усиления эффективности антипиреновых композиций путем создания условий для привязки их к полиэфирной ткани при огнезащитной отделке исследована возможность получения огнезащитных составов (ОС) в виде устойчивых слабокислых или нейтральных прозрачных растворов с применением органических растворителей. Одновременно изучена устойчивость огнезащитного эффекта после стирки обработанных антипиренами образцов полиэфирных тканей.

Для получения огнезамедлительных композиций с требуемой кислотностью раствора для огнезащитной обработки полиэфирного тканого материала исследована возможность растворения в органических растворителях (глицерине, этиленгликоле, ацетоне и изопропанол) или в их смеси с водой следующих азот-, азотфосфор- и металл-азот-фосфорсодержащих соединений: 5-аминотетразола (5-АТ), солей 5-АТ (фосфата, хлорида), смеси 5-АТ с хлоридом магния, продуктов синтеза 5-АТ с кислыми металлофосфатными связками (где $Me = Ca, Mg, Zn$), а также продуктов нейтрализации этих же связок до pH 3–5. Объекты исследования выбраны исходя из того, что в ходе ранее проведенных экспериментов наблюдалось увеличение огнестойкости полиэфирного нетканого материала [1] при использовании огнезамедлительных систем на основе азот-фосфорсодержащих продуктов синтеза, а также при введении в них соединений 5-АТ.

В ходе эксперимента установлена хорошая растворимость исследуемых антипиреновых композиций в этиленгликоле и глицерине – получены прозрачные растворы с pH 3–6, тогда как в изопропиловом спирте и ацетоне агрегативно устойчивых растворов получить не удалось. Установлена возможность нейтрализации без гидролиза кислых растворов огнезамедлительных композиций в глицерине и этиленгликоле до pH 3–5.

Полученными с использованием органических растворителей (глицерина и этиленгликоля) ОС, нейтрализованными до pH 3–4 гидроксидом, карбонатом

и/или гипофосфитом натрия и/или калия и/или аммония обрабатывали образцы полиэфирной ткани, имеющей поверхностную плотность 65 г/м².

Огневыми испытаниями стиранных образцов полиэфирной ткани, обработанных лучшими из исследуемых ОС (таблица), показано, что подвергнутые стирке огнезащищенные образцы соответствуют требованиям СТБ 11.03.02-2010, поскольку во время испытания не зафиксировано горящих капель, остаточное пламенное горение отсутствует, либо составляет менее 5 с, а длина обугленной части не превышает 150 мм.

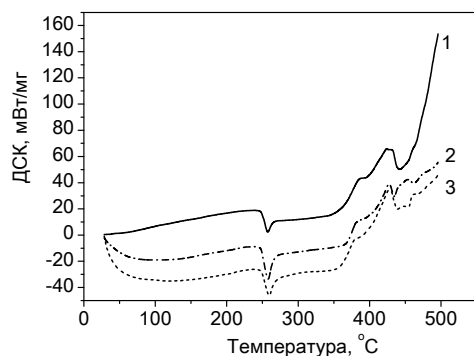
Таблица – Химический состав и огнезащитные свойства наиболее эффективных огнезамедлительных композиций

№ОС	Мольное соотношение основных компонентов ОС CaO : MgO : P ₂ O ₅ : Na ₂ O : K ₂ O : NH ₃ : : SnO : HCl	Огнезащитная эффективность (СТБ 11.03.02-2010)	
		Время самостоятельного горения, с	горящие капли
1	0,47 : 0,48 : 3,41 : 0,44 : 0,58 : 2,25 : 0 : 0	0; 2*	нет
		0; 0**	нет
2	0,47 : 0,48 : 3,41 : 0,44 : 0 : 0 : 0,06 : 0,3	0; 0*	нет
		3; 1**	нет

*- испытания проводились согласно СТБ 11.03.02-2010, п. 6.6, поджигание по п.п. 6.6.6.,

** - поджигание по п.п. 6.6.7.

Комплексный термический анализ (ДСК, ТГ) образцов исходной и огнезащищенной стираной полиэфирной ткани (рисунок), свидетельствует о том, что для обработанных ОС1 и ОС2 образцов ткани в отличие от исходной характерны более низкие значения максимальной скорости (в 2-3 раза) и суммарного тепловыделения, а также общей потери массы.



1 – исходная ткань; 2 – ткань, обработанная ОС1, после стирки; 3 – ткань, обработанная ОС2, после стирки.

Рисунок – Кривые ДСК для образцов исходной и огнезащищенной стираной полиэфирной ткани с поверхностной плотностью 65 г/м².

Таким образом, показана возможность получения эффективных огнезамедлительных композиций с использованием недефицитных и недорогих органических растворителей, позволяющих сохранить эффективность огнезащитной обработки для полиэфирных тканых материалов после стирок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зависимость эффективности огнезащиты нетканого полиэфирного материала от химической природы азот- и фосфорсодержащего антипирена / Рева О.В. [и др.] // Журн. Белорус. гос. ун-та. Химия. – 2017. – № 2. – С. 85–93.

СНИЖЕНИЕ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ДЕРЕВЯННЫХ МАТЕРИАЛОВ СПОСОБОМ ГЛУБОКОЙ ПРОПИТКИ ОГНЕБИОЗАЩИТНЫМ СОСТАВОМ АДЖ-2

Жалилов А.Т.¹, Сиддиқов И.И.²

¹Ташкентский научно-исследовательский институт химической технологии

²Академия МЧС Республики Узбекистан

Эффективность применения способов глубокой пропитки антипиренами для огнезащиты деревянных конструкций во многом обусловлена правильностью выбора технологических режимов пропитки древесины. К сожалению, в настоящее время практически отсутствует информация по выбору оптимальных режимов глубокой пропитки древесины огнезащитными составами, что затрудняет более эффективное применение их для огнезащиты деревянных строительных конструкций.

В настоящей работе была поставлена цель – определить максимально технологичные и экономически эффективные режимы глубокой пропитки огнебиозащитным составом АДЖ-2 с установлением оптимального привеса олигомерного антипирена, позволяющие обеспечить эффективное снижение пожарной опасности строительных конструкций из древесины.

Синтезированы новые полифункциональные олигомерные антипирены на основе продуктов взаимодействия металлосодержащих соединений, при этом были изучены свойства антипирена АДЖ-2. Глубокая пропитка древесины огнебиозащитным составом АДЖ-2 проводилась с использованием малогабаритного автоклава для обеспечения требуемого режима пропитки древесины (температура и давление) и специальных ванн, оборудованных для горячехолодной пропитки.

В целях выбора оптимального режима глубокой пропитки древесины были исследованы зависимости скорости пропитки антипиренов в древесине от давления в автоклаве, температуры раствора и времени выдержки древесины под давлением. Интересно отметить, что повышение температуры состава до 50°C и увеличение давления свыше 7 атм практически не повышают эффективности пропитки. Установлено также, что наиболее оптимальным является режим пропитки при комнатной температуре и давлении 7 атм без предварительного вакуумирования древесины.

Из результатов можно видно, что при повышении температуры раствора наблюдается незначительное увеличение привеса олигомерного антипирена. Так, при температуре раствора 22 °С, давлении в автоклаве 7 атм и времени пропитки 1,5 ч привес антипирена составляет 55 кг/м³, а при повышении температуры раствора до 60°C происходит увеличение их привеса до 68 кг/м³. В то же время после 5 ч пропитки в автоклаве наблюдается увеличение сухого привеса антипирена с 82 до 100 кг/м³.

После проведения глубокой пропитки древесины в автоклаве возможны некоторые потери антипирена за счет стекания раствора, которые необходимо обязательно учитывать для получения достоверной информации по

оптимальным режимам глубокой пропитки. Изучены зависимость количества (в литрах) стекающего 1 м^3 древесины состава АДЖ-2 от времени выдержки древесины над сборником автоклава после глубокой пропитки. Видно, что основные потери антипирена после глубокой пропитки наблюдаются в интервале от 1 до 5 ч в зависимости от способа и режима глубокой пропитки. Таким образом, для значительного снижения потерь огнебиозащитного состава необходима выдержка древесины после пропитки над автоклавом не менее 1 часа для сбора стекающего состава.

При пропитке древесины по методу горячехолодных ванн требуется меньшее время (0,5 ч) для стекания основного количества раствора по сравнению с другими методами пропитки. Это обусловлено тем, что при этом методе раствор проникает в меньшем количестве и на незначительную глубину по сравнению с пропиткой древесины в автоклаве. Исследование состава, остающегося в автоклаве после окончания процесса пропитки древесины, показало, что свойства состава (физические, химические, огнезащитные) не претерпевают каких-либо изменений. Следовательно, состав АДЖ-2 может использоваться для многократной пропитки до полного израсходования; при необходимости в него может добавляться свежий состав.

Результаты исследования зависимости потери массы от привеса сухих олигомерных антипиренов в обработанной древесине показали, что I группа огнезащитной эффективности (потеря массы менее 8%) может быть получена уже при содержании сухих солей 20 кг/м^3 . Привес же сухих солей 40 кг/м^3 обеспечивает получение устойчивой I группы огнезащитной эффективности (потеря массы менее 6,5 %). При дальнейшем увеличении содержания сухих антипиренов потеря массы снижается менее интенсивно. Так, при увеличении привеса сухих антипиренов от 60 до 100 кг/м^3 потеря массы изменяется соответственно от 4,8 до 3,5 %.

В то же время результаты исследования горючести древесины по ГОСТ 12.1.044-89, п. 4.3 свидетельствуют о том, что древесина становится трудно горючим материалом (прирост температуры менее 60°C) при содержании сухих антипиренов свыше 40 кг/м^3 . Учитывая характер зависимости горючести от содержания сухих антипиренов, обеспечения устойчивых результатов можно ожидать при привесе сухих солей от 50 кг/м^3 и выше. необходимый привес сухих солей антипиренов (50 кг/м^3) обеспечивается глубокой пропиткой древесины в автоклаве при давлении 7 атм и температуре 22°C за 1,5-2 ч.

При пропитке древесины методом горячехолодных ванн защищаемый материал приобретает свойства трудно горючего при привесе сухих солей не менее 55 кг/м^3 , однако устойчивый результат можно ожидать при их содержании 60 кг/м^3 . Результаты исследования эффективности огнезащиты древесины при глубокой пропитке составом АДЖ-2 методом горячехолодных ванн. По результатам исследования видно, что II группа огнезащитной эффективности достигается при содержании сухих солей $10-12\text{ кг/м}^3$. При этом древесина приобретает свойства трудно воспламеняемого материала.

Таким образом, результаты исследований показали, что получение трудно горючей и слабо горючей древесины в условиях глубокой пропитки в автоклаве

составом АДЖ-2, а также достижение класса пожарной опасности конструкции из древесины гарантированно и обеспечиваются при привесе сухих антипиренов не менее 40 кг/м³.

ЛИТЕРАТУРА

1. В.С. Кулаков, Н.Н. Крашенинникова, А.Б. Сивенков, Б.Б. Серков, И.А. Демидов. 2012 г. Снижение пожарной опасности деревянных строительных конструкций способом глубокой пропитки древесины огнебиозащитным составом КСД-А. Пожаровзрывобезопасность 2012 том 21. – С.36.
2. Нигматулин Д.М., Сивенков А.Б., Полищук Е.Ю. Стенина Е.И., Балакин В.М. Физико-механические и пожароопасные свойства древесины с глубокой пропиткой огнебиозащитными составами. Пожаровзрывобезопасность 2017. том 26. –С.43.

ОГНЕСТОЙКИЕ СОПОЛИМЕРЫ НА ОСНОВЕ ТРОЙНОЙ СОПОЛИМЕРИЗАЦИИ МОНОМЕРНОЙ ЧЕТВЕРТИЧНОЙ ФОСФОНИЕВОЙ СОЛИ С АКРИЛОНИТРИЛОМ И ДИВИНИЛБЕНЗОЛОМ

Жуманова С.Г., Мухамедгалиев Б.А.

Ташкентский архитектурно-строительный институт

В последнее время большое внимание уделяется синтезу полимерных антипиренов в связи с расширением областей их практического применения в качестве огнезащитных средств и т. д. Известно, что синтез большинства огнезащитных средств осуществляется в основном химическим превращением полимеров и сополимеров, но этот метод отличается много стадийностью и сложностью проведения процесса, часто сопровождаемого побочными реакциями. Кроме того, конечные продукты обладают низкой химической, термической устойчивостью, огнестойкостью и т. д. Указанные выше недостатки ограничивают сферы применения огнезащитных средств на практике [1,2].

В этом аспекте актуальным является поиск наиболее простых методов синтеза антипиренов с хорошими физико-химическими, термическими свойствами. Сополимеризация виниловых мономеров с дивинильными соединениями с целью регулирования макромолекулярной сетки сополимеров и созданию на их основе новых ионообменных материалов изучена достаточно подробно [3].

Для получения эффективных антипиренов мы исследовали реакцию тройной сополимеризации акрилонитрила с дивинилбензолом и мономерной четвертичной фосфониевой солью, полученной на основе взаимодействия аллилхлорида с трифенилфосфином.

Тройную сополимеризацию акрилонитрила, дивинилбензола и АТФФХ проводили в растворе диметилформамида при 343-363К в присутствии динитрила- азобисизомасляной кислоты (ДАК) в запаянных ампулах.

Состав исходной смеси варьировали в пределах 20-60% (акрилонитрил); 10-60% (дивинилбензол) и 20-50% (АТФФХ). При этом состав сополимера в зависимости от состава исходной смеси изменялся следующим образом: акрилонитрил 13,1-89,0; дивинилбензол 9,05- 86,49 и АТФФХ 0,41-4,1. Для идентификации состава и строения тройных сополимеров был применен весь арсенал современных физико-химических методов анализа, такие как ИК-, ПМР- спектроскопии, элементный анализ рассчитывали по содержанию Р и N. Индивидуальность и химическое строение тройного сополимера идентифицировали ИК-, ПМР- и УФ спектроскопией, элементным анализом и по физико-химическим константам.

Так, в ИК-спектре тройного сополимера АТФФХ с ДВБ и АН наблюдается, что сополимеризация протекает за счет $\text{CH}_2=\text{CH}$ -группы АН, АТФФХ и ДВБ. Сополимеризация не затрагивает четвертичной фосфониевой группы (валентные колебания ароматических колец связанных с фосфором в области 1005 см^{-1} и 1450 см^{-1} , сохраняются неизменными как в исходной смеси, так и в сополимерах). То же самое можно сказать о сохранении поглощения в области $1120\text{-}1$, предположительно относящийся к колебаниям группы $-\text{P}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{CH}_2$.

В ПМР-спектре тройного сополимера АТФФХ, ДВБ и АН присутствуют сигналы протонов ароматических колец трифенилфосфина в виде мультиплета, сдвинутого в слабое поле ($7,80\text{ м.д.}$), типа P^+-Ph . При исследовании ПМР-спектров полученных сополимеров в отличие от спектра ПМР исходных мономеров наблюдается уширенный сигнал протонов в области $3,20 - 2,40\text{ м.д.}$, свидетельствующий об образовании сополимеров за счет разрыва $\text{C}=\text{C}$ - связей в мономерах. Гомополимеризация ДВБ, АТФФХ и акрилонитрила в описанных условиях не протекала. Изучение влияния проведения реакции на процесс тройной сополимеризации показало, что микрогетерогенный характер образования полимерного тела при трехмерной радикально-инициированной полимеризации системы приводит к формированию уже на весьма малых глубинах превращения дискретных полимерных частиц, на поверхности которых в дальнейшем локализуется полимеризационный процесс. Влияние температуры на сополимеризацию акрилонитрила, дивинилбензола и АТФФХ выясняли в интервале температур $333\text{-}363\text{ К}$. При этом состав тройного сополимера в данном температурном диапазоне не зависел от температуры. Зависимость коэффициента набухания сополимеров имела немонотонный характер из-за проявления эффекта «коллапса гелей». В сополимерах с содержанием дивинилбензола $>10\%$ этот эффект отсутствовал. Следовательно, при содержании дивинилбензола $>10\%$ топологическая структура матрицы сополимеров исключает возможность образования гибких участков цепей между узлами сетки.

При введении звеньев АТФФХ в полимерную цепь механизм термодеструкции тройного сополимера существенно изменялся [2-3]. С увеличением содержания АТФФХ в сополимере большой вклад в потерю массы сополимера вносила его деструкция по закону случая, начальная температура деструкции возрастала с 583 К до 673 К для сополимера с

содержанием АТФФХ 4,6%. Деструкция тройного сополимера протекала менее интенсивно и при 753К потеря массы составила 16%

В результате проведенных исследований установлено, что наличие фосфор-галоидных групп у синтезированных сополимеров обуславливает их огнезащитные свойства.

Введение до 3,0 масс.ч фосфониевого полимера в состав пластмасс и стеклопластиков позволяет повысить значение кислородного индекса у последних с 18,0 % до 26,6% .

Установлено, что фосфониевые полимеры оказывают влияние на процесс горения в основном на первых трех стадиях, предотвращая разогрев до высоких температур, вызывая дегидратацию, что приводит к карбонизации и ускоряет коксование. При этом на поверхности материала формируется защитный слой (полифосфорной кислоты и угольный слой), который снижает доступ кислорода к внутренним слоям материала. Выявлено, что при горении огнезащищенных образцов полимеров проявляется фосфор-галоидный синергизм, что также имеет немаловажное значение при ингибировании горения материалов.

Синергизм фосфора и галоида проявляется в увеличении скорости диффузии и концентрации частиц в поверхностной или предпламенной зоне, а также в ускорении карбонизации и коксования при малом содержании антипиренов.

На основе полученных экспериментальных данных, можно сделать вывод, что полученных антипиренов можно рекомендовать как эффективные универсальные ингибиторы горения для многих различных по природе синтетических и природных полимеров, что обусловлено прежде полимерной природой антипирена, способствующей равномерному распределению добавки по всему объему защищаемой композиции, хорошей совместимостью, отсутствием негативных явлений, характерных низкомолекулярным антипиренам.

Таким образом, исследованием тройной сополимеризации акрилонитрила с дивинилбензолом и АТФФХ в присутствии радикального инициатора выявлена зависимость свойств сополимеров от состава исходной смеси мономеров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зубов В.П. Эффекты комплексообразования в реакциях полимеризации. Дисс. ... докт. хим. наук. -М.: МГУ, 1970. - с.369.
2. Куликова В.Ф.Савинова И.В., Зубов В.П., Кабанов В.А., Полак Л.С. Влияние неорганических комплексообразователей на полимеризацию аллиловых мономеров // Высокомолек. соед. -1967. -№1. -с.299-303.
3. Gaylord N.G. Eirich F.R. Allyl polymerisation.3. Kinetics of a polymerisation allyl esters //J.Amer.Chem.Soc.-1952.-№2. -p.337-342.

АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ ОГНЕСТОЙКОСТЬЮ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Калач А.В.¹, Калач Е.В.¹, Бервенова О.В.²

¹Воронежский государственный технический университет

²Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Анализ и обобщение статистических данных по пожарам и их причинно-следственной связи с эффективностью используемых огнезащитных составов, свидетельствуют о необходимости применения различных составов с заданными свойствами в зданиях различного назначения. Ежегодно в России в среднем происходит более 50 тыс. пожаров в жилых домах с гибелью до 7000 чел. При этом, прямой ущерб составляет до 3,5 млрд. руб. На рис. приведена динамика разрушения строений по результатам пожаров.



Рисунок – Динамика разрушения строений в результате пожаров [1]

Следует понимать, что полные потери в результате пожаров могут многократно превышать показатели прямого ущерба. Данная статистика свидетельствует о низкой эффективности действующих требований в сфере обеспечения пожарной безопасности и отсутствии учета специфики современных огнестойких материалов при строительстве жилых зданий. Таким образом, специфика веществ и материалов, используемых на объектах строительства, диктует особые требования к средствам обеспечения необходимого уровня их огнезащиты [2, 3]. Повышение уровня обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений представляет собой актуальное направление защиты населения и территорий, в целом, от угроз возникновения пожаров и чрезвычайных ситуаций. Например, для общественных, промышленных и жилых зданий необходимы высокие показатели надежности: огнезащитная обработка с длительным сроком службы и неагрессивным воздействием на окружающие объекты или сооружения. В настоящее время огнезащита строительных конструкций из железобетона играет решающую роль в системе пожарной безопасности зданий и сооружений. Его основной задачей является снижение пожарной опасности конструкций и повышение их

огнестойкости до уровня, требуемого стандартами. Проблема эффективной противопожарной защиты имеет особое значение в случае подземных сооружений, таких как туннели, современные высотные здания и специальные сооружения, такие как торговые центры и спортивные сооружения. Строительство этих сооружений в настоящее время ведется в больших масштабах и все более быстрыми темпами во всех крупных городах. Пожар может иметь катастрофические последствия для бетонных и железобетонных конструкций, которые не следует упускать из виду при проектировании. Например, наблюдается значительный градиент температуры, в то время как, зачастую, изменение давления газовой среды в помещениях незначительны. Однако в специфических условиях (например, на сценах театров) горение материалов может происходить значительно интенсивнее, в результате чего образующиеся продукты горения существенно увеличивают давление на ограждающие конструкции. В результате взрывов газо-, паро- и пылевоздушных смесей в производственных зданиях, давление в помещениях может существенно превысить допустимое для строительных конструкций. Кроме того, строительные конструкции испытывают дополнительные динамические нагрузки от частей (обломков) разрушающегося здания и в результате использования огнетушащих составов (как правило, вода), что может привести к их частичному или полному разрушению. В связи с этим обеспечение фактической огнестойкости ограждающих конструкций здания имеет особое значение. Повышенные требования к пределам огнестойкости конструкций, по мнению авторов [2], были введены из-за несовершенства и, во многих отношениях, избыточности существующих нормативных требований, которые не учитывают возможные альтернативные или реальные условия пожара. при их применении (пределы огнестойкости строительных конструкций в соответствии с альтернативными температурными условиями определяются конкретно указанными случаями, установленными нормативными документами по пожарной безопасности; отсутствие в нормативных документах способов подтверждения фактического соответствия строительных конструкций установленным нормативным требованиям на огнестойкость (незначительные масштабы применения нормативно утвержденных расчетно-аналитических методов и соответствующего программного обеспечения для оценки фактических пределов огнестойкости строительных конструкций по сравнению с объемом дорогостоящих натурных испытаний на огнестойкость, в том числе для стадии затухания огня и внезапного охлаждения структур использование пожарных технологий пожаротушения; тот факт, что существующая сеть сертификационных центров и лабораторий не готова выдавать соответствующие выводы; отсутствие соответствующих экспресс-методов и методик оценки параметров огнестойкости строительных конструкций на этапе эксплуатации, капитального ремонта, реконструкции зданий, сооружений; отсутствие достаточной практики или незначительный объем применения разработанных огнезащитных технологий для обеспечения конструктивного соответствия (в основном железобетонных и металлических конструкций) требованиям огнестойкости и

противопожарной защиты; наличие трагических последствий реальных пожаров (при которых даже использованные огнезащитные покрытия не обеспечивали необходимую огнестойкость согласно документации их производителей (на самом деле производители покрытий вводят потребителей в заблуждение относительно свойств и качеств предлагаемых огнеупорных материалов) покрытия (огнезащитные составы), поскольку высокая огнезащитная эффективность покрытия не означает, что оно будет эквивалентно огневой расчетной предельной нагрузке.

Таким образом, совершенствование разработок в части обеспечения огнестойкости строительных конструкций, зданий и сооружений далеко не исчерпана и новые результаты испытаний и моделирования их поведения применительно к условиям реальных температурных режимов обеспечат выбор обоснованных, достаточных (но не избыточных) и экономически эффективных конструктивных решений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный банк данных «Пожары». Интернет-ресурс www.vniipr.ru
2. Мешалкин Е.А., Антонов С.П. Об эффективности требований пожарной безопасности // В сборнике Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы пожарной безопасности». –2019. –С. 115-118.
3. Бабажанов, А. Ф. Актуальность вопроса огнестойкости конструкций // Молодой ученый. – 2020. – № 6 (296). – С. 55-57. – URL: <https://moluch.ru/archive/296/67120/> (дата обращения: 16.04.2020).

ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССОВ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ И САМОВОСПЛАМЕНЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ПОРОД ДРЕВЕСИНЫ

Наконечный С.Н., Порядочнова К.А., Трунцов Д.А.

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Древесина лиственных и хвойных пород до сих пор является одним из важнейших материалов в нашей стране. В номенклатуру древесных материалов относят строительные материалы (несущие и ограждающие конструкции из цельной и клееной древесины: балки, колонны, плиты, шпон, нагели и т. п.), мебель, музыкальные инструменты, посуда и т. д. Широкое применение древесины обусловлено высокими эксплуатационными свойствами материала, доступностью и относительно невысокой стоимостью. Тем не менее, древесина лиственных и хвойных пород также обладает довольно серьезными недостатками, к которым, прежде всего, относится низкая биостойкость и высокая пожарная опасность.

По этой причине имеется необходимость исследования свойств пожарной опасности древесины различных пород – установления показателей и определения групп горючести, воспламеняемости, дымообразующей способности, токсичности продуктов горения и скорости распространения пламени по поверхности. Это

должно привести к пониманию процесса горения (и дымообразования) материалов на основе древесины с целью создания средств огнезащиты различной природы, способных снизить показатели свойств пожарной опасности.

Целью данной работы являлось изучение процессов воспламенения и самовоспламенения некоторых пород древесины – сосны, ели, березы, осины, ясеня и дуба. Ввиду того, что при пожарах деревянные строительные конструкции часто самовоспламеняются при больших значениях тепловых потоков, мы в данной работе решили также исследовать характер самовоспламенения образцов древесины лиственных пород при различной интенсивности нагрева до $T = 1000\text{ }^{\circ}\text{C}$ – при 15- и 30-минутном нагреве. Главная идея метода заключается в определении параметров воспламеняемости материала (значения критической поверхностной плотности теплового потока и времени воспламенения) при стандартных уровнях воздействия на экспонируемую поверхность образца материала древесины пламени от источника зажигания и лучистого теплового потока (по методике, определенной ГОСТ 30402-96 [1]). В ходе испытаний применялась установка «ВСМ» для определения воспламеняемости строительных материалов, весы (с точностью 0,01 г.), ИПП-2 (измеритель плотности теплового потока), секундомер, влагомер (для измерения значений показателя влажности образцов). Испытания образцов древесины при изучении параметров воспламеняемости проводили на 3-х образцах для каждой контрольной точки. Более подробно оборудование, градуировка и методика выполненных испытаний описаны в работе [2]. Результаты проведенных испытаний представлены на рис. 1 – 3.

В ходе испытаний были определены параметры воспламеняемости ($\tau_{\text{вс}}$, сек = $f(q, \text{кВт/м}^2)$) и параметры, характеризующие процесс самовоспламенения ($q, \text{кВт/м}^2 = f(t_{\text{нагр}}, \text{мин.})$) необработанных образцов древесины хвойных и лиственных пород при 15- и 30-минутном нагреве до $T = 1000\text{ }^{\circ}\text{C}$; установлено, что образцам древесины хвойной породы (сосна, ель) присущи более короткое время воспламенения (самовоспламенения), что связано с различием в химическом составе пород древесины. Это может быть связано с различным компонентным составом – ведь образцы хвойных пород отличаются большим содержанием экстрактивных веществ и лигнина, имеющим меньшее значение температуры терморазложения и меньшим содержанием гемицеллюлозы.

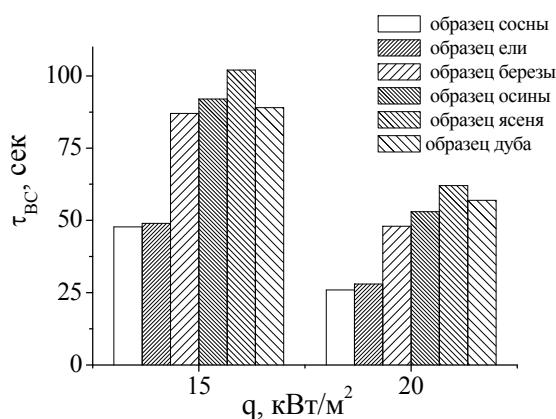


Рисунок 1 – Результаты испытаний на воспламеняемость ($\tau_{\text{вс}}$, сек = $f(q, \text{кВт/м}^2)$)

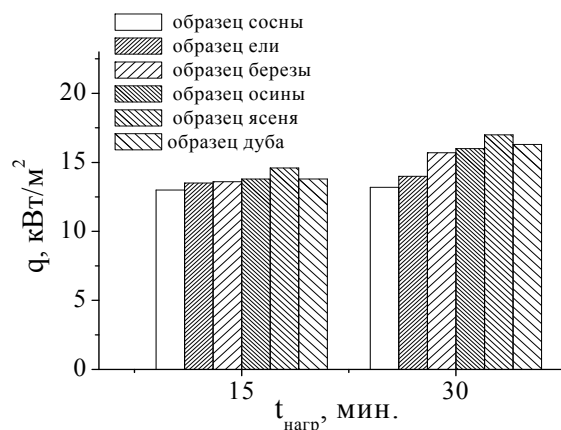


Рисунок 2 – Результаты испытаний на самовоспламеняемость (q , кВт/м² = $f(t_{нагр}$, мин.))

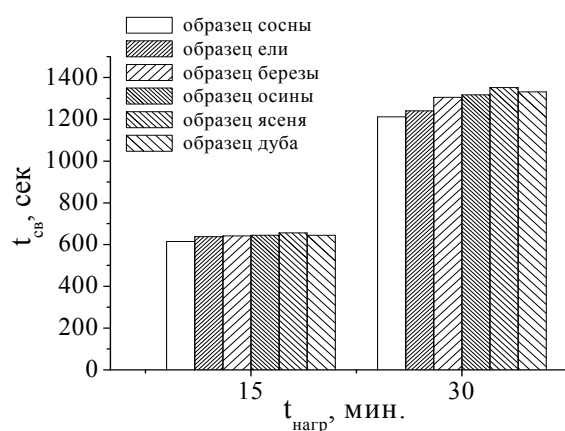


Рисунок 3 – Результаты испытаний на самовоспламеняемость ($t_{св}$, сек. = $f(t_{нагр}$, мин.))

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 30402-96. Материалы строительные. Метод испытания на воспламеняемость.
2. Наконечный С.Н. Исследование процесса воспламенения образцов древесины ели // Современные научные исследования и инновации. 2017. № 9 [Электронный ресурс]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2017/09/84264> (дата обращения: 04.09.2017).

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ КОМПОНЕНТОВ ОГНЕЗАЩИТНОГО СОСТАВА НА ПАРАМЕТРЫ ПРОЦЕССА ВОСПЛАМЕНЕНИЯ ДРЕВЕСИНЫ

Порядоchnова К.А., Наконечный С.Н., Трунцов Д.А.

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Целью данной работы являлось изучение влияния компонентов огнезащитного состава на параметры воспламенения древесины – критической поверхностной плотности теплового потока (при достижении которой

инициируется сам процесс воспламенения) и времени воспламенения. Древесина в настоящее время широко применяется не только в промышленном и гражданском строительстве, но и при реализации жилого малоэтажного домостроения. Положительные свойства материалов на основе древесины – высокие показатели тепло-, звуко- и гидроизоляции, дешевизна, доступность, прочность нивелируются ее недостатками. К основным недостаткам, ограничивающим применение древесины в строительстве, относят низкую биостойкость (подверженность пагубному воздействию окружающей среды – влажности, грибов, жуков-древоточцев) и высокую пожарную опасность, заключающуюся в горючести, воспламеняемости, скорости распространения пламени по поверхности, токсичности продуктов горения и дымообразующей способности. В данной работе мы рассмотрели создание огнезащитного состава, с помощью которого можно снизить значения показателей воспламеняемости древесины.

Огнезащитный состав состоит из сульфата аммония (в виде антипирена, содержание компонента 48,5% мас.об.), аммофоса (48,5%), ортофосфорной кислоты (до 3,0%), раствора аммиака в комплексе с обработкой раствором жидкого стекла на окончательном этапе. Образец древесины необходимо обрабатывать водным раствором искомых веществ в соотношении «огнезащитный состав – вода» – 1:3 несколько раз. Огнезащитный состав должен обладать необходимыми огне- и биозащитными свойствами.

Исходя из теоретических представлений о влиянии фосфорных и азотных составов на процессы горения, данные представленные компоненты должны обеспечивать хорошие огнезащитные и биозащитные свойства и являться довольно экологичными при их совместном применении в виде водного раствора. Основная идея подобного состава – возможный синергический эффект, возникающий при совместном воздействии азотнофосфорных антипиренов на возникновение и развитие горения, происходящего при воздействии теплового потока и источника зажигания на экспонируемую поверхность образцов древесины. Кроме разработанного огнезащитного средства также были проведены испытания классического раствора суперфосфата. Расход СФО составлял 1,6 кг/м².

Для апробирования полученного огнезащитного состава были проведены испытания в целях изучения процесса воспламенения образцов древесины по методике, определенной ГОСТ 30402-96 [1]. Главная идея примененного метода заключается в определении параметров воспламеняемости материала (КПТП, время воспламенения) при стандартных уровнях воздействия на поверхность образца лучистого теплового потока и пламени от источника зажигания. Более подробно оборудование, градуировка и методика выполненных испытаний описаны в работе [2].

Мы исследовали процесс воспламенения образцов древесины. В качестве образцов были взяты необработанные и обработанные образцы древесины осины с расходом разработанного огнезащитного состава 400 г/м². Для более полной оценки влияния огнезащитного состава на поведение древесины мы провели серию испытаний образцов на воспламеняемость при тепловых потоках $q = 15$ и $q = 20$ кВт/м². Температура окружающей среды составляла $t_{oc} = 21$ °C.

Полученные результаты испытаний на воспламеняемость $\tau_{\text{вс}}$, сек = $f(q, \text{кВт/м}^2)$ необработанных образцов древесины осины, а также обработанных огнезащитными составами показаны на рис. 1.

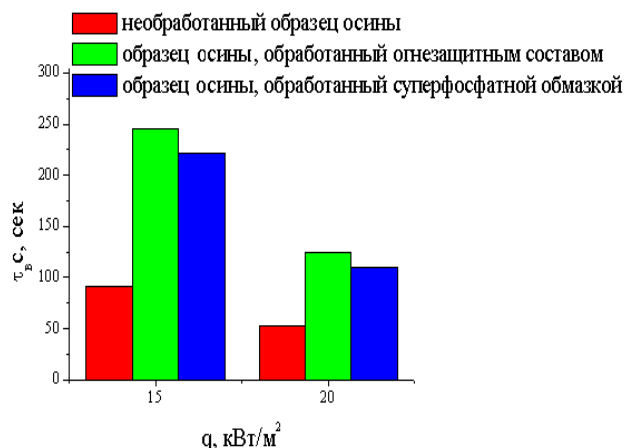


Рисунок 1 – Результаты испытаний на воспламеняемость необработанных и обработанных огнезащитными составами образцов древесины осины $\tau_{\text{вс}}$, сек = $f(q, \text{кВт/м}^2)$

Полученные данные показали, что образцы древесины осины, обработанные разработанным огнезащитным составом, имеют большие значения как времени воспламенения, так и плотности тепловых потоков, при которых происходит самовоспламенение образцов по сравнению с образцами, обработанными классической суперфосфатной обмазкой. Это связано с механизмом совместного огнезащитного действия азота и фосфора, в отличие от суперфосфата $((\text{CaH}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O} + 2\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O})$, действие которого заключается на основе фосфоросодержащего соединения.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 30402-96. Материалы строительные. Метод испытания на воспламеняемость.
2. Наконечный С.Н. Исследование процесса воспламенения образцов древесины ели // Современные научные исследования и инновации. 2017. № 9 [Электронный ресурс]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2017/09/84264> (дата обращения: 04.09.2017).

РАЗРАБОТКА НЕТОКСИЧНЫХ ЗАМЕДЛИТЕЛЕЙ ГОРЕНИЯ ДЛЯ ЦЕЛЛЮЛОЗНЫХ ТКАНЕЙ

Рева О.В.¹, Богданова В.В.²

¹Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

²Научно-исследовательский институт физико-химических проблем
Белорусского государственного университета

Огнезащита текстильных материалов из целлюлозных волокон возможна только в виде пропиточных или спрейных обработок. Причем необходимо

обеспечить одновременное соблюдение многих условий: отсутствие тления, устойчивость огнезащиты к стирке или химчистке; минимальное влияние обработки на внешний вид, воздухопроницаемость и физико-механические свойства ткани, низкую токсичность [1]. Перспективным для огнезащитной пропитки натуральных волокон и тканей может быть использование водных растворов нетоксичных неорганических антипиренов. Ограничивающим фактором является то, что при поверхностных обработках целлюлозных волокон водными растворами и суспензиями металлофосфатов, часто плохо растворимых, замедлитель горения не закрепляется на их поверхности в достаточных количествах, а также сильно вымываются при стирке. Для полиэфирных волокон нами была разработана [2] ступенчатая огнезащитная технология, включающая создание на поверхности волокон функциональных групп, способных к ионному обмену и хемосорбцию коллоидных частиц на основе соединений двухвалентного олова, обеспечивающих взаимодействие «полимер – неорганический ингибитор горения». Однако плохо растворимые в воде суспензии неорганических аммонийных фосфатов, нанесенные по такой технологии на целлюлозные материалы, хотя и замедляют горение хлопковых тканей в 6-7 раз, требуемого уровня огнезащиты не обеспечивают [3].

В связи с этим нами были разработаны методы синтеза новых огнезащитных композиций на основе фосфатов двухвалентных металлов, допированных соединениями переходных элементов. Способ синтеза этих композиций последовательным растворением реагентов в фосфорной кислоте обеспечивает получение однородного вязкого раствора (обычно металлофосфаты представляют собой грубодисперсные быстро расслаивающиеся суспензии, что неудобно в применении и может привести к неоднородности обработки). Полученные композиции стабильны в течение длительного времени, при этом в их объеме возможно формирование коллоидных частиц.

Была изучена эффективность новых синтетических кальций–фосфатных неорганических замедлителей горения по отношению к обработке целлюлозных текстильных материалов в зависимости от различных факторов. Доказано, что огнестойкость материалов, обработанных металлофосфатными огнезащитными композициями, и устойчивость огнезащиты к стирке существенно зависят от концентрации антипирена, срока хранения и способа нейтрализации композиции; в меньшей степени – от природы модифицирующей добавки многовалентного металла.

При изучении влияния концентрации огнезащитных композиций на способность неорганического замедлителя горения закрепляться на поверхности целлюлозных волокон было обнаружено, что категория стойкости к горению «трудновоспламеняемый» натуральным тканям обеспечивается только составами с концентрацией не ниже 25 масс. %; в иных случаях почти весь антипирен при стирке ткани вымывается. Также обнаружено, что наивысшая огнестойкость целлюлозных тканей и устойчивость обработки к стиркам достигаются при нейтрализации композиций замедлителей горения растворами слабых электролитов: аммиака и гидрокарбоната натрия. Растворы

сильных электролитов, таких как КОН, приводят к потере эффективности нейтрализованных ими композиций.

Наиболее значимым фактором является срок хранения огнезащитной композиции. Установлено, что все кальций–фосфатные системы со сроком хранения 0-15 суток с любыми модифицирующими добавками и способом нейтрализации не обеспечивают закрепления замедлителя горения на поверхности волокон, и соответственно, огнестойкости натуральных тканей. Предположительно, причина наблюдаемого эффекта связана с тем, что для формирования в объеме композиции коллоидных частиц, проявляющих сорбционную активность на поверхности волокон и способных к ионному обмену с компонентами антипирена, требуется определенное время.

Методом просвечивающей электронной микроскопии установлено, что в металл–фосфатных огнезащитных композициях со сроком хранения не менее 25 суток формируются коллоидные частицы с размерами 5-80 нм, Рис. В объеме композиций со сроком хранения 2-10 суток коллоидные частицы не обнаружены.

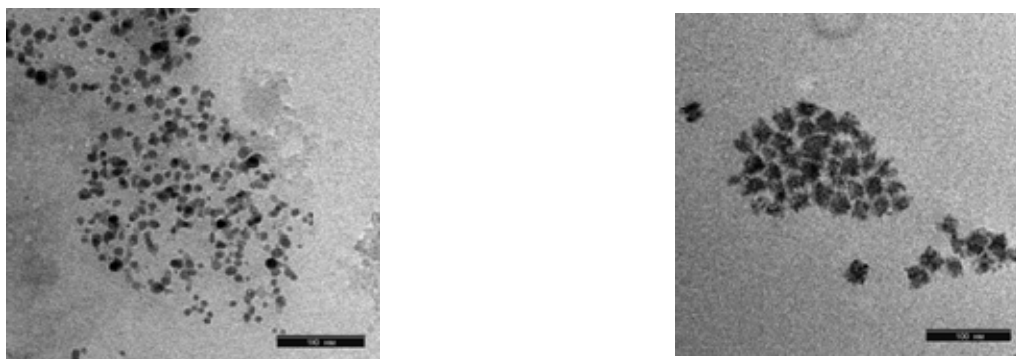


Рисунок – Электронно-микроскопические снимки коллоидных частиц в кальций–фосфатных огнезащитных составах со сроком хранения 30 суток

Методом рентгеноспектрального анализа обнаружено, что только композиции, в составе которых обнаружены коллоидные частицы с размерами не более 80 нм, обеспечивают повышенное содержание в обработанном материале основных компонентов замедлителя горения: кальция (до 4 %) и фосфора (до 5,3 %) и устойчивость огнезащиты целлюлозных тканей к стиркам. Доказано, что присутствие в замедлителе горения соединений ряда многовалентных металлов (олова и алюминия) способствует формированию более мелких и однородных коллоидных частиц по сравнению с растворами, содержащими только ионы Ca^{2+} .

По данным термогравиметрического анализа, модифицированные новыми огнезащитными композициями целлюлозные ткани, соответствующие наивысшей категории стойкости к горению «трудновоспламеняемый», характеризуются большим коксовым остатком – до 15 масс. %, тогда как для необработанного материала он составляет не более 7 масс. %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Перепёлкин К.Е. Современные химические волокна и перспективы их применения в текстильной промышленности // Рос. хим. ж. (Ж. Рос. хим. об-ва им. Д.И. Менделеева) – 2002. – Т. 16, №1. – С. 31-48.

2. Рева О.В., Лукьянов А.С. Определение оптимального метода создания наноструктурированных композиций на основе полиэфирных матриц, обладающих перманентной огнестойкостью // Вестник КИИ МЧС.– 2015, № 2 (22).– С.35-43.
3. Рева О.В., Зарубицкая Т.И. Придание перманентной огнестойкости хлопковым тканям и волокнам путем хемопривязки неорганических огнезащитных композиций к их поверхности // НТЖ Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация. - 2016, № 1(39) С. 77-85.

ВЛИЯНИЕ НАДМОЛЕКУЛЯРНОЙ И МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУР ЦЕЛЛЮЛОЗЫ НА ЕЕ ОГНЕЗАЩИТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Рустамов У.И., Мухамедгалиев Б.А.

Ташкентский архитектурно-строительный институт

Целлюлозе, как и другим волокнистым материалам свойственны некоторые недостатки, основным из которых является повышенная горючесть и низкая огнестойкость. Приоритетным направлением в области химии и технологии хлопковой целлюлозы в настоящее время является разработка огнестойких целлюлозных материалов на основе безотходной, экологически чистой и ресурсосберегающей технологии, позволяющей получить импортозамещающих продуктов [1].

Известно, что в Узбекистане в настоящее время функционируют два крупных химических предприятия по производству ацетатов целлюлозы и волокон на их основе с мощностью 15 тыс. тонн в год каждый. Основным сырьем для этих предприятий является древесная целлюлоза, завозимая из стран СНГ за валюту.

В этом аспекте, разработка огнестойких целлюлозных материалов на основе безотходной, экологически чистой и ресурсосберегающей технологии на базе местного сырья и промышленных отходов, с целью получения хлопковой целлюлозы для дальнейшей химической переработки, в частности для ацетилирования, является весьма актуальной задачей. Настоящая проблема актуальна также и тем, что в настоящее время в Республике функционирует завод по производству хлопковой целлюлозы, где можно промышленно освоить разработанные технологии по получению огнестойких целлюлозных волокон [2].

Как известно, такие характеристики целлюлозы как степень полимеризации (СП), молекулярно-массовое распределение (ММР), плотность, сорбция и другие связаны с ее надмолекулярной и морфологической структур. В производстве искусственных волокон присутствие гель-частиц в прядильных растворах и их количество оказывают отрицательное влияние на процессы фильтрования прядильного раствора и формирования волокна. В свою очередь, наличие гель частиц, их количества и форма непосредственно связаны с надмолекулярной структурой целлюлозы. В связи этим, является необходимым

исследование особенностей надмолекулярной структуры и молекулярных характеристик целлюлозы, предназначенной для химической переработки для оценки ее реакционной способности к эфи́рообразованию, а также для получения прядильного раствора с меньшим содержанием гель-частиц, предназначенных для формирования волокон и пленок [3].

Целью данного исследования является установление количественной зависимости СП, ММР, содержание гель частиц в растворах некоторых технических целлюлозы от их надмолекулярной и морфологической структур.

Объектами исследования служили: хлопковая целлюлоза, целлюлоза фирмы “Бакай” для вискозообразования, древесная целлюлоза (хвойная) полученная сульфатным способом варки и предназначенная для производства кордных волокон [4].

Образцы целлюлозы были изучены методами электронной микроскопии, рентгенографии, вискозиметрии, турбодиметрии и сорбции паров воды. Количества гель частиц в прядильных растворах были определены на оптическом приборе, созданном для отчета макро гель частиц в растворах ацетилцеллюлозы. В качестве растворителя был использован кадоксен. При турбидиметрическом титровании, использованном для количественной оценки молекулярной неоднородности и ММР образцов целлюлозы, применялась система: растворитель - кадоксен, осадитель - и-пропиловый спирт +50% этилендиамин (9:1). Величины сорбции паров воды измеряли гравиметрическим методом на весах Мак-Бена при 250°C.

Из микрофотографии видно, что поверхность целлюлозных волокон полностью очищена от не целлюлозных спутников. У значительной части волокна удалена первичная стенка и четко выявляется $\dot{S}_1$ -слой вторичной стенки. Наблюдаются участки волокна, где обрывки Р-слоя, слабо связаны с вторичной стенкой. Поверхность волокон целлюлозы фирмы “Бакай” полностью очищена от Р-слоя и видны в основном разрыхленные микро фибриллы $\dot{S}_1$ -слоя. Для древесной целлюлозы характерно сохранение первичной стенки на большей части поверхности волокон, что связано с защитным действием лигнина и других не целлюлозных веществ, содержащихся в волокнах древесины в значительном количестве.

В структуре фрагментов вторичной стенки исследованных целлюлоз обнаруживаются определенные различия. Хлопковая целлюлоза имеет плотную упаковку фибриллярной структуры. При диспергировании целлюлозы фирмы “Бакай” образуются широкие фрагменты вторичной стенки с разрыхленной структурой. Фрагменты внутренней структуры древесной целлюлозы более разупорядочены, чем у хлопковой целлюлозы. Наблюдается нарушение взаимной ориентации фибриллярных агрегатов за счет сдвигов и разрывов микрофибрилл при удалении лигнина между ними. Кристаллиты хлопковой целлюлозы, полученные кислотным гидролизом, существенно не различаются между собой, однако по своим размерам, они несколько длиннее и толще, чем у древесной целлюлозы. Электронно-микроскопические исследования позволяют предполагать, что целлюлоза фирмы “Бакай” была получена в более жестких технологических условиях, чем хлопковая целлюлоза.

В соответствии с заключениями, сделанными выше, на основании электронно-микроскопических наблюдений, находятся также и данные СП указанных препаратов целлюлозы; хлопковая целлюлоза имеет СП порядка 1500, целлюлоза “Бакай” – 1100, древесная целлюлоза – 1000. Отсюда следует, что целлюлоза “Бакай” является более полидисперсной, которая обусловлена, очевидно, глубоким протеканием процесса варки. В случае древесной целлюлозы, наблюдается два максимума на кривой ММР в области СП 500-1000 и 2200-2800. Изучение сорбции паров воды различными целлюлозными препаратами показало, что изотермы сорбции по своему характеру близки между собой.

Определение количества сорбированной воды показало, что равновесное содержание влаги в древесной целлюлозе, как при низком относительном давлении (0,05-0,03), когда пары воды связываются в основном внутренней поверхностью целлюлозы в виде мономолекулярного слоя, так и в области высоких значений (0,75-0,95), где в основном имеет место капиллярная конденсация, количество сорбированной воды в древесной целлюлозе больше, чем в хлопковой целлюлозе. Сравнение сорбционных способностей хлопковых целлюлоз показывает, что гидрофильность целлюлозы фирмы “Бакай” больше, чем хлопковой целлюлозы. На основании изотермы сорбции были определены значения удельной поверхности ($-\dot{S}$), объема ($-W$), радиуса $-r$ пор субмикроскопических капилляров и количества сорбированных паров воды у различных образцов целлюлозы.

Нами также изучено влияние различных вариантов совместного применения хлора и элементного фосфора при отбелке целлюлозы на их белизну, жесткость, степень полимеризации и др. важные показатели. Установлено, что применение смеси хлора и фосфора, а также последовательное применение каждого из них в любом порядке дает возможность получения целлюлозы лучшего качества по сравнению с применением одного хлора. Здесь сказывается по-видимому, фосфор-галоидный синергизм. Эта способность фосфора и хлора используется на заключительной ступени отбелки, для придания огнезащитных характеристик целевому продукту. Таким образом, можно повышать огнестойкость целлюлозных материалов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Цоколаев Р. Б., Никольский К. С. и др. Химия и технология эфиров целлюлозы. -Владимир, ВНИИСС, 1994, с.28-30.
2. Сидиков А.С. Изменение надмолекулярной структуры целлюлозы при активационных обработках фосфорорганическими соединениями. ХПС, Т., 2000, № 6 с.497-499.
3. Роговин З.А. Химия целлюлозы. -М., «Химия», 1989. с. 313-338.
4. Klein R., Mentres M. The Mechanism of Cellulose Nitration. J.Am.Chem.Soc. V.73, P.5888.

ОГНЕСТОЙКИЙ ПОЛИМЕР НА ОСНОВЕ АЛЛИЛТРИФЕНИЛФОСФОНИЙХЛОРИДА

Хидоятова Н., Худойназарова Ю.Ж.

Ташкентский архитектурно-строительный институт

Радикальной полимеризации моноаллиловых соединений посвящены многочисленные работы [1-2], в которых показаны специфические особенности, существенно отличающие эти реакции от радикальной полимеризации "обычных" виниловых мономеров.

Главной особенностью этих реакций является наличие деградационной передачи цепи на мономер, что обусловлено химической природой аллиловых мономеров - наличием подвижного атома водорода в аллильной группе. Сопутствием этого является целый комплекс кинетических особенностей при полимеризации указанных мономеров, а также существенные ограничения на пути получения высокомолекулярных продуктов в результате соответствующих полимеризационных процессов.

Наличие деградационной (вырожденной) передачи цепи при радикальной полимеризации аллиловых мономеров, в результате которой образуется радикал, стабилизированный сопряжением и в большинстве случаев неспособный продолжать кинетическую цепь, приводит таким образом, к обрыву материальной и кинетической цепи.

Увеличение доли эффективной передачи цепи таких мономеров приводит к заметному увеличению скорости полимеризации по сравнению с полимеризацией других аллиловых мономеров. При этом степень полимеризации остается такой же, как при наличии только деградационной передачи цепи.

Таким образом, само строение аллиловых мономеров обуславливает высокую вероятность протекания акта деградационной передачи цепи на мономер, в результате которой такие мономеры обладают низкой скоростью полимеризации и образуют низкомолекулярные продукты.

В этом контексте определенный научный интерес представляют синтез и исследования фосфорсодержащих полимеров на основе взаимодействия третичных фосфинов и фосфитов с эпихлоргидрином, производными галоидакриловых кислот, пропаргил галогенидами и аллиловыми мономерами, поскольку это открывает возможности для создания полимерных материалов со специфическими свойствами.

В этом аспекте представляла интерес исследование процесса химического модифицирования аллилового мономера методом фосфорилирования катализаторами Фриделя-Крафтса.

Далее представляло определенный интерес выявление основных кинетических закономерностей и механизма реакции полимеризации фосфорилированного кватернизованного продукта - паратрисфосфат-аллилтрифенилфосфонийхлорида, поскольку в макромолекулярной химии до настоящего времени аллиловые мономеры из-за наличия деградационной передачи цепи на мономер находят ограниченное применение.

В этом аспекте исследование основных закономерностей реакции полимеризации модифицированного продукта - паратрисфосфат-аллилтрифенилфосфонийхлорида представляет большой научный и практический интерес, т. к. на основе его можно в значительной мере получить на их основе полимерные материалы с уникальными свойствами. Найденные порядки реакции относительно мало зависят от природы растворителя. Это, однако, не означает, что используемые растворители инертны по отношению к полимеризующим объектам. По мере увеличения диэлектрической проницаемости повышается сольватирующая способность растворителя, а согласно теории клеточного эффекта, в полярных средах образуются комплексы между растущими радикалами и молекулами мономеров и растворителей. Поэтому при полимеризации фосфорилированной четвертичной соли в таких средах возможны сольватации полимерных радикалов молекулами растворителя, снижающая реакционную способность радикалов, или комплексообразование с мономерами, которые сольватируя радикалы, способствуют увеличению константы роста цепи. Возможно, последнее обстоятельство является одной из причин возрастания скорости процесса и молекулярной массы образующегося полимера при полимеризации в среде вышеуказанных растворителей. Порядок реакции по мономеру и инициатору определяли в серии опытов по полимеризации фосфорилированной четвертичной соли. Несколько завышенный порядок по мономеру, по-видимому, обусловлен рядом факторов, связанных с образованием специфических комплексов молекул мономера или мономерного радикала с другими компонентами системы (молекулами инициатора и растворителя) за счет неподеленных пар электронов фосфора, кислорода, или возможным участием мономера в актах передачи цепи. Помимо этого, хорошо известно, что стадии инициирования (точнее, выхода иницирующего радикала из клетки) и обрыва цепи при радикальной полимеризации являются диффузионно-контролируемыми процессами. Поэтому, если вязкость смеси мономера с растворителем существенно отличается от вязкости полимера, этот фактор может повлиять на скорость инициирования и обрыва. Порядок реакции по концентрации инициатора, свидетельствует о бимолекулярном механизме обрыва цепи за счет рекомбинации радикалов.

Установлено, что зависимость индукционного периода полимеризации фосфорилированной соли в присутствии ДАК от введенного ингибитора носит линейный характер, а стационарная скорость процесса после индукционного периода практически равна скорости неингибированной полимеризации. Полученные данные свидетельствуют о достаточно высокой эффективности используемого ингибитора. Как видно из таблицы 2, значения $K_p/K_o^{0.5}$, определенные экспериментально из зависимости времени ингибирования полимеризации от концентрации гидрохинона, в интервале 333-353К практически близки к рассчитанным, что подтверждает достоверность установленных кинетических порядковых значений радикальной полимеризации синтезированного мономера.

Лимитирующей стадией инициирования является образование первичных радикалов, поэтому к параметрам, определяющим скорость инициирования $v_{ин}$,

относятся $k_{\text{рас}}$, концентрация инициатора $[J]$ и эффективность инициирования f , характеризующая долю радикалов, непосредственно принимающих участие в иницировании полимеризации.

С учетом использования некоторых упрощающих допущений – представления о стационарности процесса, независимости реакционной способности от длины растущего радикала, расходования мономерной соли только в реакции роста цепи – выведены уравнения, связывающие стационарную концентрацию радикалов в процессе полимеризации $[R_n^*]$, v_p , v_i и P с константами скоростей элементарных реакций реагирующих веществ. Зависимость приведенной вязкости водных растворов полимера от разбавления концентрации имеет вогнутый характер. Здесь сказывается одна из специфических особенностей полиэлектролитов – так называемое полиэлектролитное набухание, причина которого заключается в электростатическом отталкивании одноименно заряженных звеньев полимерной цепи, содержащих фосфониевые группы. В результате происходят разворачивание клубков макромолекул и увеличение их линейных размеров.

Таким образом фосфорилирования методом Фриделя-Крафтса мономерных четвертичных фосфониевых солей – аллилтрифенилфосфонийгалогенидов можно значительно изменить природу аллилового мономера, а также физико-механические, термические и огнезащитные свойства полученных полимеров. Полученный полимер обладает высокой прозрачностью и микротвердостью, инертен ко многим растворителям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Sacurata T. Allyl polymerisation. // J. Chem. High polymer. -1954. -№7 -p. 255-257.
2. Alfrey T.J., Harrison J. The Copolymerisation of styrene and allyl-chloride // J. Amer. Chem. Soc. –1946. -№68. - p.299-302.

НОВЫЕ СОСТАВЫ СВЯЗУЮЩИХ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ОГНЕТЕПЛОЗАЩИТНЫХ ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Холов Ш.Ш., Джураев С.М., Тожибоев Б.Х., Курбанбаев Ш.Э.

Научно-исследовательский институт пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций МЧС Республики Узбекистан

На сегодняшний день одним из эффективных способов огне- и теплозащиты строительных изделий и конструкций является покрытие их поверхности огнетеплозащитными лакокрасочными материалами (ЛКМ), которые кроме защитных функций выполняет и декоративные свойства.

Известно [1-3], что одним из часто применяемых, в качестве связующего компонента в огнетеплозащитных материалах являются натриевое жидкое стекло (Ж.с.). Но, несмотря на это нельзя отнести все эти разработки к эффективным, так

как этот материал имеет ряд недостатков в плане получения ЛКМ на его основе. Это еще раз было подтверждено полученными результатами проведенных нами исследований [4,5]. Например, слой пленочного покрытия полученный на основе стандартного натриевого жидкого стекла показало малую устойчивость к открытому атмосферному влиянию (такие факторы как влага, температура и газовая (CO₂) среда). В период наблюдения (120 суток) в слое покрытия на основе жидкого стекла образовались трещины и белые налеты. Испытания статистического воздействия воды на покрытия из жидкого стекла также показали их нестойкость.

Жидкое стекло со своим своеобразным полимераналогичным и другими практическими свойствами является вполне доступным материалом. Широкий диапазон применения жидкого стекла объясняется также его коллоидной природой. Разнообразные химические свойства жидкого стекла проявляются при взаимодействии его со многими веществами. Известно, что материалов, не реагирующих с жидким стеклом, меньше, чем вступающих с ним в химическое или даже просто физическое взаимодействие. При этом образуются новые вещества, представляющие практический интерес [1,2].

Основной задачей данного исследования является получение новых эффективных составов связующих на основе стандартного натриевого жидкого стекла.

Для решения этой задачи нами были получены и исследованы смеси жидкого стекла с различными доступными полимерами путем их механического смешивания. При этом объемные соотношения компонентов составили от 1/1 до 10/1. Полученные смеси и покрытия на их основе исследовались на такие важные параметры как смешиваемость добавляемых в жидкое стекло компонентов, их жизнеспособность, способность к пленкообразованию, способность к вспучиванию, изменению прочности образующегося слоя пленки к различным температурам и водопоглощение.

Получены смеси следующих составов: Ж.с.+Карбамидоформальдегидная смола (КФ смола), Ж.с.+Эпоксидная смола, Ж.с.+Поливинилацетат (ПВА), Ж.с.+Лак РF-283, Ж.с.+Эмаль ПФ-123, Ж.с.+Акриловая эмульсия, Ж.с.+На-карбоксиметилцеллюлоза.

При получении смесей вышеперечисленных составов в основном наблюдались хорошая смешиваемость компонентов. Были получены однородные «смеси» компонентов. В зависимости от плотности жидкого стекла и химического состава органического компонента, а также от объемного соотношения компонентов, время деления на органо- и неорганические фазы составляло от 3-4 минут до нескольких суток.

Далее на металлических пластинках получены пленки на основе вышеприведенных различных составов. После естественного высыхания на металлических пластинках получены пленки различных видов. В период их высыхания и пленкообразования наблюдались следующие видоизменения:

1. Ж.с.+КФ смола. Образуется гладкий серебристый слой пленки.
2. Ж.с.+Эпоксидная смола ЭД-20. Образуется гладкий серебристый слой пленки.

3. Ж.с.+Эпоксидная смола. Образуется прозрачная твердая пленка.

4. Ж.с.+ПВА. Образуется прозрачная твердая пленка с незначительными трещинами.

5. Ж.с.+Лак PF-283. Образуется прозрачная твердая пленка с незначительными трещинами.

6. Ж.с.+Акриловая эмульсия. Образуется прозрачная твердая пленка с незначительными трещинами. При 50 % ном соотношении компонентов пленка приобретает белый оттенок.

7. Ж.с.+Na-КМЦ. Образуется прозрачная твердая пленка с незначительными трещинами. При 50 % ном соотношении компонентов пленка приобретает белый оттенок.

8. Ж.с.+ Эмаль ПФ-123. Образуется однородное матовое покрытие.

Оценка состояния полученных пленок выполнено посредством визуального наблюдения. Например, в процессе высыхания и соответственно пленкообразования состава Ж.с.+Лак PF-283 ярко выражены образования органической пленки над поверхностью образовавшегося покрытия. Это означает, что в процессе высыхания органическая и неорганическая часть состава постепенно делятся на две части, образуя при этом органическую пленку на поверхности покрытия. Этот случай дает некоторые преимущества получаемым покрытиям на основе этой смеси. Во первых, это придает образовавшемуся покрытию водо- и влагонепроницаемость защищая его от разрушающих внешних факторов и повышая при этом его жизнеспособность. Во вторых, образующийся органический слой является дополнительной преградой на пути распространение высокотемпературного потока тепла, превращаясь при этом в карбонизированный пористый слой.

Таким образом результаты исследований по получению и исследованию основных свойств новых составов связующих на основе натриевого жидкого стекла позволяют сделать некоторые выводы об эффективности их для получения ЛКМ с улучшенными показателями тепло и огнезащитных свойств.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тотурбиев Б.Д. Строительные материалы на основе натриевых композиций, М., Стройиздат. – 1988. – 208 с.
2. Брыков, А.С. Силикатные растворы и их применение [Текст]: учебное пособие / А.С.Брыков. – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2009. – 54 с.
3. Кутугин В.А. Управление процессами термической поризации жидкостекольных композиций при получении теплоизоляционных материалов. Автореф. дисс. на соискание ученой степени кандидата технических наук. Томск 2008, С. – 25.
4. Мирзаев С.З., Курбанбаев Ш.Э., Музафаров У.Т. Вспучивающиеся огнезащитные составы: Структура и теплофизические свойства // Монография, Германия. LAP LAMBERT Academic Publishing, Saarbrücken, 2015. – С. 79-81.
5. Курбанбаев Ш.Э., Мирзаев С.З., Авдиевич В.Н. Новые составы связующих и эффективные наполнители для огнетеплозащиты металлических изделий и конструкций // Вестник ТашиИИТ №3/4. – 2015. – С. 69-74.

Секция 5

ЗАМЕДЛИТЕЛИ ГОРЕНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ: СИНТЕЗ И МЕХАНИЗМ ДЕЙСТВИЯ

SOME ADDITIVES TO INCREASE FIRE RESISTANCE OF BUILDING CONSTRUCTIONS

Khidoyatova N., Kasimov I.U.

Tashkent Institute of Architecture and Civil Engineering

Today, with the development of the construction industry, the demand for cement is also increasing. In increasing the volume of construction, cement is one of the resources available at the price of finished objects is achieved through cost reduction due to the use in the construction of modern high-quality building materials and products with lower energy consumption and with improved characteristics. Of particular importance is the production of effective cements based on industrial waste. On a global scale, special attention is paid to the development of new compositions of cements that increase the fire resistance of building structures and the most important task of research in this direction is the development of compositions based on industrial waste for Portland cement. When developing composite additives and based on them new compositions of highly effective composite Portland cement, in this direction it is necessary to substantiate a number of the following scientific solutions, in particular: development of new methods for the production of effective types of building products based on composite additives; development of new compositions for the production of nanocements with the participation of secondary raw materials; increase of concrete strength indicators on sulfate-resistant cements; optimization of the composition of raw materials in obtaining energy-saving clinkers and cements; modernization of production technologies for white and decorative Portland cement; to increase the production of auxiliary cements, the use of alternative sources of active mineral additives and filler additives [1].

Data on the limits of fire resistance and fire spread are used in the design of buildings and structures. The latter, according to regulatory documents, are divided by degree of fire resistance into five groups. For them, the required limits of fire resistance (minimum) and the spread of fire (maximum) of the main building structures are established. Depending on their type, the indicated limits of fire resistance vary from 0.25 to 2.5 hours, the limits of the spread of fire from 0 to 40 cm. The increase in fire resistance is achieved by fire protection methods [2].

To improve the structure of the cement composition and increase the strength of structures, mineral components (battled of magnesite or fireclay bricks, andesite, blast-furnace granulated slag, loess like loam, fly ash, etc.) are added to the binder, which have the necessary fire resistance. When heating reinforced concrete structures, destructive processes occur not only in cement binders, but also in the used aggregates. The occurrence of these reactions is explained by the uneven thermal expansion of the mineral aggregates. Therefore, you need to carefully approach the issue of choice of aggregates for a particular brand of heat-resistant concrete. We conducted studies to determine the possibility of the integrated use of mechanically chemically activated additives of the YuUT series based on the ash and slag of the Novo-Angren TPP (thermal power plant) and the phosphogypsum waste of “Maham-Amмоfos” OJSC.

The SO₃ content is 21.89% and 13.36% in YuUT-1 and YuUT-2, respectively, the results of chemical analysis of the mechanically chemically activated additives of the YuUT series indicate the possibility of their use as active mineral additives, and possibly a setting time regulator in return gypsum stone for fire-resistant and heat-resistant cements, concrete and building structures. According to table 2, in the initial stages of hardening, the strength of cements PYuUT-2-15, PYuUT-2-20, at the age of 7 days amounted to 26.8 MPa and 24.1 MPa, respectively, which practically does not differ from the strength of the control cement PC-A0 (26.8 Mpa).

The chemical activity of the mechanically chemically activated additive "YuUT" in the absorption of lime was 54.5 mg, which corresponds to the minimum permissible activity characteristic of the group of artificial (technogenic) aluminosilicate hydraulic additives. Therefore, the YuUT additive is a chemically active mineral additive, and is classified by its origin (manufacture) as an artificial additive of technogenic origin, acidic in chemical composition, and hydraulic in chemical activity.

Despite the presence of many modern and interesting construction solutions with the “YuUT-1” on the basis, traditional monolithic flat still has numerous followers. This is caused by a few different reasons. First and foremost, when building home flat and flooring, there is no need to use heavy equipment. Besides, construction materials necessary for building it can be acquired without problems – steel bars and concrete can be bought easily, while planks can be later used to build the roof. Furthermore, monolithic flat can be built in a variety of shapes, also including atypical, with the “YuUT-1”. That and it is not too thick (from a few to a dozen or so centimetres) and is characterized by good acoustic and thermal insulation characteristics. If it is building according to the best construction practices, reinforced concrete flooring forms a smooth and even surface on both sides that is the floor and the ceiling.

To study the effect of the additive “YuUT-1” on the physic-mechanical properties of the PCs of JSC “Bekabadcement”, blends were prepared including “65-85% PC clinker + 15-35% “YuUT-1”, and for comparative tests - “ 95% PC clinker + 5% gypsum stone.

The additive "YuUT-1" was introduced into the raw material charge taking into account the content of 8.56% SO₃. It has been established that in the presence of

“YuUT-1” additive, the grindability of mixtures is increased compared to grinding clinker PC with 5% gypsum stone: with a constantly fixed time (40 min), the fineness of grinding cements with “YuUT-1” determined by the residue on sieve No. 008, varies within (2-6)% compared with 10% of the remainder of PC-D0. Cements with the addition of “YuUT-1” meet the requirements of GOST 10178 on the content of SO₃ (2.33-3.80%), because for ND, the optimal SO₃ content in the PC should be at least 1.0% and not more than 4.0% by weight. The rates of initial reactions of cements with the addition of “YuUT-1” with water are little different from the rates of reactions of a non-additive PC. The process of starting the setting of cements PC-F15, PC-F20, PC-F 25 is extended by (15-30) min.

The increase in water demand of additional PCs is explained by the increased content of aluminate phases in them and a finer degree of grinding in comparison with PC-D0 cement. In accordance with the data in table 4, the strength of cement with the addition of 15% “YUT-1” (PC-F15), both at the age of 28 days of normal hardening, and with longer curing (3 months) practically do not differ from the strength of cement PC-D0.

Constructions with a new fire additive all over the world rely on concrete as a strong material that provides fire safety and is easy to handle. It can be found in almost all building types – residential, oil and gas reservoirs storage, multi-flat and even in municipal infrastructure. Despite its wide range of use, many of its users still do not know about the fire matterials with the “YuUT-1” directly connected to ensuring the endurance and high quality of concrete. The term “concrete strength class” means the endurance of concrete against compression, no more, no less. It determines the amount of stress the material can take. Concrete strength is determined by measuring the crushing strength of cubes or a cylindrical sample made from a pre-prepared mixture. After the measuring and strength determining, concrete is assigned a strength class.

Based on the studies, a technology has been developed to produce effective composite additives from industrial waste - a mechanically-chemically activated mixture of ash from the Novo-Angren TPP + phosphogypsum. Taking into account the double effect on the cement of the mechanically chemically-activated mixture “YuUT-1” in the amount of 15-20% as an active mineral additive and a regulator of setting time instead of natural gypsum stone, its large-scale introduction is recommended.

REFERENCE

1. Khidoyatova N. Some problems of increasing the fire resistance and heat resistance of concrete. Readings of A.I. Bulatov: Materials of III-International scientific and practical conference (on March 31, 2020) in 5 vol.4. Chemical technology and ecology in the oil and gas industry. Conference bulletin Krasnodar (Russia), 2020.
2. Basin B.U. Fire resistance and heat resistance.

ГОРЕНИЕ ОГНЕЗАЩИЩЕННЫХ ДРЕВЕСНЫХ МАТЕРИАЛОВ, МОДИФИЦИРОВАННЫХ ПОЛИМЕРНЫМИ АНТИПИРЕНАМИ

Абдукадиров Ф.Б., Касимов И.У.

Ташкентский архитектурно-строительный институт

Пожары, обусловленные воспламенением и горением древесных и полимерных материалов, ежегодно наносят большой материальный ущерб национальным хозяйствам, приводят к человеческим жертвам и уничтожению бесценных исторических памятников культуры. Снижение воспламеняемости и горючести древесины и полимеров, создание пожаробезопасных материалов является актуальной проблемой, требующей неотложного решения.

В этом аспекте нами были изучены процессы горения огнезащищенных образцов древесностружечных плит (ДСП). Эти исследования были проведены в лаборатории термодинамики процессов горения и взрыва Университета КЕИО (Япония).

Как известно [1], для получения древесно-стружечных плит со свойством огнезащищенности, одинаковым по всему сечению плиты, огнезащитный состав вводят в стружку до формирования ковра.

Для этой цели мы исследовали модификацию мочевино-формальдегидной смолы фосфорсодержащими полимерами, полученными на основе взаимодействия эпихлоргидрина и метакрилоилхлорида с фосфористой кислотой, а также для сравнительного анализа низкомолекулярного антипирена на основе ортофосфорной кислоты и мочевины, широко применяющегося в настоящее время в промышленности огнезащитный состав для получения огнестойких древесных плит [2].

Экспериментально установлено, что при введении небольшого количества (1-7%) полимерного антипирена в мочевино-формальдегидную смолу, в отличие от низкомолекулярного аналога, приводит к значительному повышению ее прикладных, физико-химических, а также огнестойких свойств. Установлено, что введением полимерного модификатора в состав мочевино-формальдегидной смолы прикладные свойства модифицированных образцов улучшаются, по сравнению, с модифицированными низкомолекулярным модификатором - образцами.

Это, по всей вероятности, связано с полимерной природой модификатора, способствующего образованию более плотной упаковки макромолекулярной структуры сетчатого полимера, а также устранению таких нежелательных процессов, присущих низкомолекулярным модификаторам, как миграция на поверхность материала, улетучивание и выпотевание.

Исследование термодеструкции модифицированных образцов методом ДТА и ДТГ на дериватографе системы Паулик-Паулик-Эрдей подтвердило эффективность химической огнезащиты относительно физической. Аналогичные данные получены и в работах [2-3]. Установлено, что оптимальным условием модификации является введение полимерного

модификатора в количестве 5% от массы смолы при температуре 363 К. Полученные параметры мы использовали в дальнейшем при определении влияния модифицированных смол на физико-механические свойства, а также на огне- и термостойкость древесно-стружечных плит.

В качестве наполнителя брали стебли хлопчатника измельченные в лабораторных условиях. Стружечная масса состояла из древесной части стебля (60%), волокнистой части коры (30%) и мелкой фракции (10%).

Были исследованы влияния различных факторов, таких как содержание антипирена, режимы перемешивания, прессования, температуры и продолжительности времени прессования, давления прессования на физико-механические и другие свойства полученных плитных материалов. После определения оптимального содержания антипирена были исследованы влияния температуры и продолжительности процесса прессования.

Результаты испытаний показали, что введение полимерного и низкомолекулярного антипирена в связующее значительно повышает физико-механические свойства плит. Как и следовало ожидать, полимерный антипирен активно участвует в процессах, происходящих при прессовании и закалке плит. Он выполняет функции пластификатора древесного волокна, затем, образуя пространственные сшивки, приводит к повышению прочностных характеристик, а также водостойкости, огнестойкости готового материала.

Было установлено, что полимерный антипирен обладает более высоким огнезащитным эффектом, обеспечивающим возможность перевода сгораемого материала в группу трудносгораемых. Наблюдаемое при этом обугливание характерное любому органическому веществу, ограничивается площадью действия пламени поджигающего источника. При нагревании древесной плиты происходит разложение антипиренов с образованием кислот, вызывающих обугливание и дегидратацию плит, препятствующих образованию и выходу горючих газообразных продуктов разложения.

Для установления механизма огнезащитного действия исследовали превращения, протекающие в твердой фазе образцов на стадии, соответствующей горению.

Полимерный модификатор начинает разлагаться с потерей массы при температуре 473К.

Из этих данных следует, что природа модификатора имеет значение не только для прочности и водостойкости плитных материалов, как это было показано выше, но также для обеспечения надлежащей термостойкости модификатора, температура активации которого должна быть выше температуры горячего прессования ДСП.

С дальнейшим повышением температуры полимерный модификатор активизируется и изменяет процесс терморазложения древесного волокна. С применением дериватографа системы Паулик-Паулик-Эрдей были получены значения характерных температур распада, модифицированных с различными модификаторами образцов древесных плит. Эксперимент проведен при скорости повышения температуры в камере 6 град/мин. Были выявлены две стадии процесса терморазложения. Первая - интенсивное разложение

модификатора с выделением летучих продуктов, которые определяют пламенное горение. Вторая- превращение твердого остатка с низкой скоростью потери массы.

При этом установлено, что суммарный выход летучих продуктов на стадии существенно сокращается по сравнению с образцами, модифицированными низкомолекулярным аналогом. Вторая стадия у образцов ДСП с полимерным модификатором, напротив, протекает в более широком интервале температур. Значение ее, соответствующее максимальной скорости разложения, не изменяется, но сама скорость процесса снижается, свидетельствуя о высокой эффективности полимерного модификатора по сравнению с низкомолекулярным аналогом.

Таким образом, нами на основе применения ультрасовременных методов исследования процессов горения огнезащищенных образцов ДСП были выявлены два качественно различных режимов горения: послойный и поверхностный. В послойном режиме фронт горения плоский и охватывает все сечение образца. В поверхностном режиме фронт горения сильно искривлен, распространение ведущей части фронта реакции локализовано в поверхностных областях образца, в то время как в центральной части образца реакция либо происходит на значительном удалении от лидирующей части фронта, либо вовсе отсутствует. Кроме того, выявлены преимущества полимерного антипирена по сравнению с низкомолекулярными аналогами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Леонович А.А. Горения древесных материалов. -М.: Химия.2012 г. -с.340.
2. Роговина У.З. Химия и технология целлюлозы. -М.: Химия. 2015 г.-с.267.
3. Хардин А.П., Зельцер И.В. Горение древесины и фанеры. - М.: Строиздат.2014 г.-с.421.
4. Мирзоитов М.М., Мухамедгалиев Б.А. Горение древесины. -Т.: ТГТУ, 2015 г. - с.175.

СИНТЕЗ ПОЛИМЕРИЗАЦИОННОСПОСОБНЫХ ФОСФОРСОДЕРЖАЩИХ АНТИПИРЕНОВ ДЛЯ ПОЛИМЕРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Аль-Хамзави А., Бурагов Б.А., Бочкарёв Е.С. Тужиков О.О.

Волгоградский государственный технический университет

Развитие полимерной промышленности привело к созданию широкого ассортимента полимерных материалов применяемых в различных областях производства и в строительстве. Основными преимуществами полимерных материалов являются их эстетические характеристики, высокая адгезия к различным субстратам, способностью вытягиваться в тонкие пленки, образуя защитные покрытия, но большинство таких материалов являются горючими [1-

3]. Производство полимерных материалов с пониженной горючестью имеет ряд ограничений по применению как полупродуктов для синтеза, так и компонентов составов рецептур – антипиренов. Это связано с отказом от использования известных материалов по причине токсичности исходных полупродуктов, а так же образования опасных веществ в результате их пиролиза при горении. Европейским союзом в 2003 г. были введены директивы об утилизации электрического и электронного оборудования (WEEE) и по ограничению использования опасных веществ (RoHS) в составах конструкционных материалов. В связи с этим, создание новых полимерных материалов с пониженной горючестью, в том числе исключающих применение прекурсоров, является актуальной задачей.

Одним из перспективных направлений исследований является поиск и создание композиционных материалов, обладающих комплексом физико-механических свойств, в том числе пониженной горючестью, на основе элементоорганических олигомеров. Такие соединения способны к химическому взаимодействию с полимерной матрицей основного полимера и их химическому связыванию [1].

С учетом вышесказанного, нами был разработан метод и синтезирован ряд реакционноспособных фосфорсодержащих олигомеров на основе промышленно доступных эпоксиэфиракрилатов и эпоксидных смол (пат. РФ №2712107, № 2712116, № 2697721, № 2700698) для получения термо- и теплостойких композитов с пониженной горючестью. Структуры полученных продуктов подтверждены хроматомасс-, ИК- и ЯМР – спектральными методами. Полученные образцы отвержденных полимерных материалов с использованием синтезированных фосфорсодержащих олигоэфиракрилатов испытывались на предмет определения физико-механических свойств и горючести.

По результатам испытаний полученные полимерные материалы на основе синтерированных олигомеров характеризуются повышенными физико-механическими характеристиками и сопротивлением действию огня, что свидетельствует об эффективности их применения в качестве полимеризационноактивных антипиренов фотоотверждаемых композиций, в том числе для устройства наливных полов общественных помещений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тужиков О.И. Эластомеры и пластики с пониженной горючестью: монография / О.И. Тужиков [и др.], ВолгГТУ. – Волгоград, 2005. – 214 с.
2. Реакции алифатических альдегидов с хлоридами P(III). VI. Взаимодействие первичных интермедиатов с окислителями / Хайруллин Р.А. и др. // Вестник КТУ. – 2013. Т.16. №6. С. 9-12.
3. Полимеризационноспособные фосфорсодержащие мономеры для получения полимерных негорючих материалов / Солодовникова К.В., Бураков Б.А. // В сборнике: Конкурс научно-исследовательских проектов молодых ученых. – 2018. С. 66-68.

МЕХАНИЗМ ОГНЕЗАЩИТНОГО ДЕЙСТВИЯ КОМПЛЕКСНЫХ ФОСФАТОВ АММОНИЯ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ ОГНЕЗАЩИТЫ ПОЛИАМИДА-6

Криваль Д.В., Рева О.В.

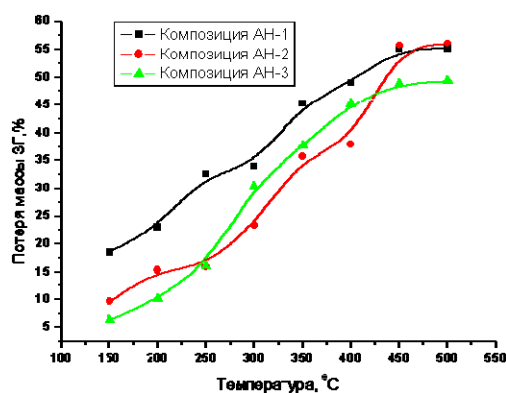
Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Для огнезащитной модификации полиамидов методом экструзии в матрицу предлагается довольно много различных составов и синергических смесей, однако одни из них выделяют при терморазложении токсичные соединения, другие существенно снижают физико-механические характеристики модифицированного материала. Ряд эффективных органических фосфорсодержащих соединений сложно синтезируется и имеет высокую стоимость. Наиболее экологичными и экономически доступными являются синтетические аммонийные фосфаты двух- и трехвалентных металлов и полифосфаты различного химического и фазового состава [1]. В качестве замедлителей горения для полиамида-6 нами были составлены неорганические фосфатные композиции АН-1, АН-2 и АН-3, представляющие собой смеси плохо закристаллизованных аммонийных фосфатов различного строения и способа синтеза, такие как $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$, $\text{MgHPO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{HPO}_4)_2$. Был проведено исследование их свойств и механизма огнезащитного действия в сравнении с полифосфатными антипиренами зарубежного производства, точный состав которых зашифрован.

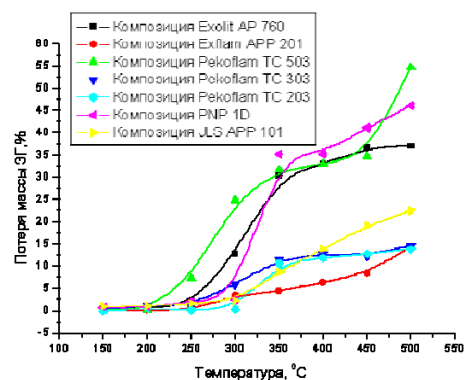
В результате проведенных исследований установлено, что комплексные аммонийные и полимерные металлофосфаты с температурами начала разложения выше 210°C , предположительно перспективные для компаундирования в полиамид-6 (температура плавления ПА $210\text{--}220^\circ\text{C}$), обеспечивают огнезащиту только при высоких концентрациях (27-30 масс. %), и не предотвращают растекание и деформацию композиционного материала. Наилучшие показатели огнестойкости полиамида достигнуты с аммоний-содержащими составами АН-1 и АН-2, температуры плавления которых не совпадают с температурой плавления полиамида-6; начало расплавления этих составов соответствует $110\text{--}120^\circ\text{C}$, а начало активного выделения газов – 150°C , рисунок 1а, причем к 200°C этими композициями теряется уже до 10 масс. % азота и до 12,5 – фосфора. Они не только обеспечивают высокую огнестойкость полимера уже при концентрации ~ 20-22 масс. %, но и полностью блокируют его растекание и каплепадение.

Соответствующие характеристики при концентрации 22-25 масс. % проявляют зарубежные композиции Exolit AP 760, Exflam APP 201, Pekoflam TC 303, PNP 1D, стоимость которых на порядок выше. При исследовании потери массы антипиренами зарубежного производства в процессе их термолитиза видно, что некоторые из этих замедлителей горения выделяют значительно меньшее количество летучих компонентов, чем составы АН-1 и

АН-2, рисунок 1 б. Кроме того, выделение газов из всех этих замедлителей горения начинается только при 250 °С, тогда как эффективные аммонийные композиции АН-1 и АН-2 к этому моменту выделяют уже 35 % и 16 % летучих веществ соответственно.



а



б

Рисунок – Зависимость потери массы от температуры прокаливания: а – отечественными, б - зарубежными замедлителями горения

Следовательно, в механизме ингибирования горения полиамида-6 фосфатными и полифосфатными антипиренами обязательным является сочетание взаимодействия полимерной матрицы с замедлителем горения или продуктами его деструкции в твердой фазе и выделение летучих ингибиторов горения в газовую фазу при относительно низких температурах. В связи с этим было проведено детальное исследование особенностей изменения объема и структуры антипиреновых композиций при термолизе, и найдено, что превращения исследуемых замедлителей горения происходят не только в различных температурных интервалах, но по принципиально разным схемам. Так, при температуре 150 °С для композиции АН-1 происходит увеличение объема приблизительно в два раза с превращением в хрупкую пористую массу. Состав АН-2 при 150 °С практически не изменяется, но замедлитель горения затвердевает и становится неоднородным, что может быть следствием начала подплавления легкоплавких компонентов смеси и склеивания расплавом твердых частиц. Замедлители горения АН-3, Exolit AP 760, Exflam APP 201, Pekoflam TC 503, Pekoflam TC 303, Pekoflam TC 203, PNP 1D, JLS APP 101 до 150 °С превращений не претерпевают. При повышении температуры до 300 °С составы Pekoflam TC 503 и Pekoflam TC 303 вспениваются с выделением значительного количества летучих компонентов и существенно карбонизируются; тогда как композиции Exflam APP 201, Pekoflam TC 203, PNP 1D, JLS APP 101 спекаются и почти не изменяются в объеме, темнеют и становятся упруго-эластичными; плавление и вспучивание их не наблюдается.

Огнезащитные составы Exolit AP 760, Pekoflam TC 503, PNP 1D вспениваются с выделением газовой фракции при довольно высоких температурах (400-450 °С) и формируют карбонизированные плотные структуры в виде упругих твердых пен. Быстро вспенившиеся легкоплавкие

эффективные замедлители горения АН-1 и АН-2 при дальнейшем прокаливании при 500 °С преобразуются в карбонизированные рыхлые хлопья (АН-1), либо кораллоподобные минеральные каркасы (АН-2). Именно эта группа замедлителей горения проявляет огнезащитную эффективность по отношению к полиамиду-6. Тогда как те огнезащитные составы (АН-3, Pekoflam TC 503, Pekoflam TC 203, JLS APP 101), которые даже при высоких температурах практически не изменяются в объеме или усыхают, не эффективны для придания огнестойкости полиамиду-6.

Таким образом, только те огнезащитные составы, для которых наблюдается комплексный механизм действия – одновременное выделение значительного количества ингибиторов горения в газовую фазу и формирование в конденсированной фазе минеральных вспененных структур типа пемзы или карбонизированной упругой твердой пены – проявляют наивысшую эффективность по отношению к огнезащите полиамида-6 и обеспечивают композиционному материалу устойчивость к горению категории ПВ-0.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богданова, В. В., Кобец О. И. Синтез и физико-химические свойства фосфатов двух- и трехвалентных металлов-аммония (обзор) // Журнал прикл. химии. – 2014. Т. 83. Вып.10. – С.1385-1399.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОГНЕБИОЗАЩИТНЫХ СОСТАВ НА ОСНОВЕ ФОСФОР-, АЗОТ- И СЕРОСОДЕРЖАЩИХ ОЛИГОМЕРНОГО АНТИПИРЕНОВ

Назаров Ф.А., Самигов Н.А., Нуркулов Ф.Н.

Академия наук Республики Узбекистан
Ташкентский архитектурно-строительный институт
Ташкентский научно-исследовательский институт химической технологии

В настоящее время исследования обусловлена повышенным интересом к древесине в современных строительных технологиях и поиском эффективных средств ее защиты от избыточного увлажнения, биокоррозии и огня - основных факторов, определяющих долговечность деревянных конструкций.

Строительный рынок сегодняшний день натуральная древесина в основном используется для изготовления мебели и в строительстве. Дерево – это отменный материал, но с серьезным недостатком – легко подвергается возгораниям. Для защиты строений из дерева существует множество огнебиозащитных пропиток. Оптимальным выбором пропитки будет состав, который помимо защиты от возгорания, имеет также защитные свойства от других негативных факторов [1].

Синтезированы новые полифункциональные олигомерные антипирены, на основе фосфор-, азот- и серосодержащих соединений, при совместном введении которых в олигомерные связующие наблюдается синергический эффект.

Получение новых синтезированных композиций огнебиозащитных добавок для древесинным строительным материалам, обладающих высокой огнебиозащитной эффективностью, экологически безопасных и экономичных на сегодняшний день является актуальной задачей.

Были изучены физико-химические свойства: плотность, температура плавления, растворимость и основные эксплуатационно-технические характеристики в огнебиозащитных древесинным строительным материалам.

Данные физико-химических характеристик фосфор-, азот- и серосодержащих олигомерного антипирена представлены в табл.1.

Таблица 1 – Физико-химические показатели олигомерного антипирена

Показатели	фосфор-, азот- и серосодержащих олигомерного антипирена
Плотность, г/см ³ ГОСТ 15139-69	1,14
Кислотность раствора pH	5-7
$\Pi_{\text{хв}}$	0,085
Растворимость	Вода
Внешний вид и цвет	Олигомерное вещество белого цвета

Нанесение огнезащитного материалов огне-био возможно только на деревянные элементы, которые не будут подвергаться в дальнейшем механическим воздействиям [2]. Перед обработкой древесина должна быть полностью очищена от коры, смолы, грязи, пыли, а также красящих веществ.

В результате было получено огнезащитное средство, в котором удалось улучшить не только огнезащитные и биозащитные свойства, но и важнейшие эксплуатационные показатели (таб.2.). Кроме того, были улучшены эстетические показатели: естественный цвет древесины в результате обработки приобрел более глубокий желтоватый оттенок.

Таблица 2 – Основные эксплуатационно-технические характеристики на огнебиозащитные древесинных строительных материалов

Огнезащитная эффективность, потеря массы по ГОСТ 16363-98	6,7
Биологическая стойкость, по ГОСТ 9.048-89	Балл 1
Химическая и коррозионная стойкость	Высокоэффективное
Расход для 1 группы огнезащитной эффективности	250-280 г/кв.м.
Температура окружающей среды при обработке	5°C - 45°C

Обработанные древесные строительных материалы и конструкции не только способны эффективно противостоять пожару и биологическому разрушению, но и не выделяют в окружающую среду токсичных химических веществ, опасных для жизнедеятельности человека и экологии и создающих неприятные запахи [2-3]. Как одно из самых безопасных для жизнедеятельности человека и природы, средство фосфор-, азот- и серосодержащих олигомерного антипирена может быть рекомендовано для огнезащиты и предупреждения преждевременного гниения деталей и конструкций из древесины, используемых в зданиях и сооружениях различного назначения, в том числе в жилых и общественных зданиях с массовым и длительным пребыванием людей.

Исследования огнезащитной эффективности проводились на деревянных элементах. Результаты исследования составов фосфор-, азот- и серосодержащих олигомерного антипирена показали, что в среднем потеря массы образца составила 6,7%, то есть огнезащитный состав обеспечивает I группу огнезащитной эффективности.

Таким образом, анализ проведенной работы показывает перспективность разработки и эффективность применения композиционных материалов фосфор-азот и серосодержащих олигомерных антипиренов в качестве огнезащитных средств для древесины строительных материалов.

ЛИТЕРАТУРА

1. <https://neagent.org.ua/stati/effektivnye-ognebiozaschitnye-preparaty-dlya-zaschity-drevesiny-ot-vozgoraniya.php>.
2. Тычинко Н.А. Огнебиозащита древесины и экология// Пожаровзрывобезопасность 2012 ТОМ 21 №1. с 40-46
3. Котенёва И.В., Котлярова И.А., Сидоров В.И. Комплексная защита древесины составами на основе боразотных соединений//Строительные материалы, Москва 2010г., № 6, с.56 - 60.

МЕХАНИЗМ ОГНЕЗАЩИТНОГО ДЕЙСТВИЯ НЕОРГАНИЧЕСКИХ АНТИПИРЕНОВ, ХЕМОСОРБИРОВАННЫХ НА ПОВЕРХНОСТИ ПОЛИЭФИРНЫХ ВОЛОКОН

Назарович А.Н., Рева О.В.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Наиболее перспективными и экологичными для пропиточной обработки синтетических волокон являются неорганические нетоксичные огнезащитные композиции, однако они требуют особых условий нанесения (с припеканием, γ -облучением, крейзинг-модификацией полимера) или химической прививки к волокну для обеспечения водостойкого огнезащитного эффекта [1, 2]. Для полимерных композитов, содержащих в объеме до 30 масс. % замедлителя горения, закономерности их плавления и термодеструкции известны довольно хорошо; тогда как механизм огнезащитного действия незначительных количеств неорганических антипиренов, хемосорбированных в тонком приповерхностном слое волокон недостаточно изучен.

Нами была проведена огнезащитная обработка полиэфирных волокон нетоксичной неорганической композицией в виде сложносочиненной дисперсии на основе аммонийных фосфатов многовалентных металлов, включающая предварительное травление полимера с раскрытием функциональных групп и создание адгезионного медиативного слоя из наноразмерных частиц соединений Sn(II), что обеспечивает химическую пришивку замедлителя горения [2]. В результате обработанные волокна

характеризуются категорией стойкости к горению «трудновоспламеняемый», наивысшей для текстильных материалов; причем обработка является водостойкой, несмотря на то, что количество хемосорбированного замедлителя горения относительно невелико – 6-9 мг/см³.

Методом дифференциально-сканирующей калориметрии установлено, что в результате такой огнезащитной обработки наблюдается принципиальное изменение механизма термодеструкции полиэфирного материала.

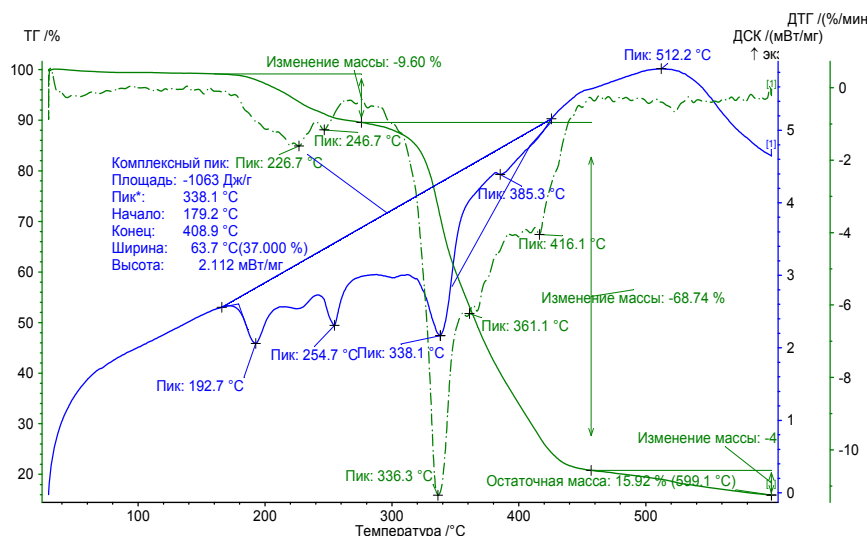


Рисунок 1 – Термогравиметрические кривые для полиэфирных волокон, огнезащищенных по методу «химической микросборки» композицией CuANS-10

Для необработанного полиэфирного волокна выделение газообразных продуктов деструкции макромолекул и монозвеньев полиэфира со значительной потерей массы ~80 % происходит очень резко при 420 °C; уже при 546,8 °C начинается их пламенное горение со значительным выделением тепла (4476 Дж/г), остаточная коксовая масса материала составляет всего 1,44 % от исходной. Для огнезащищенного композицией CuANS-10 образца на дифференциальной кривой термодеструкции появляется несколько отчетливых минимумов при 192, 254,7, 338,1 °C, соответствующих процессам расплавления и разложения компонентов огнезащитной композиции с поглощением значительного количества тепла (-1063 Дж/г), в результате чего блокируется деструкция полимера, Рис. 1. Разложение монозвеньев полиэфира начинается после 385 °C и протекает довольно пролонгировано; пламенное горение продуктов его деструкции отсутствует – выделения соответствующего количества теплоты не зафиксировано вплоть до 600 °C, Рис.1. Остаточная коксовая масса огнезащищенного волокна – 15,92 % – практически в 10 раз превышает таковую для исходного полиэфира. При нагревании волокон, обработанных композицией CuAN 6,5-20, которая дополнительно к аммонийным металлофосфатам содержит клеящий агент, в области температур 140-400 °C также происходят сложные процессы плавления и разложения антипирена, Рис. 2.

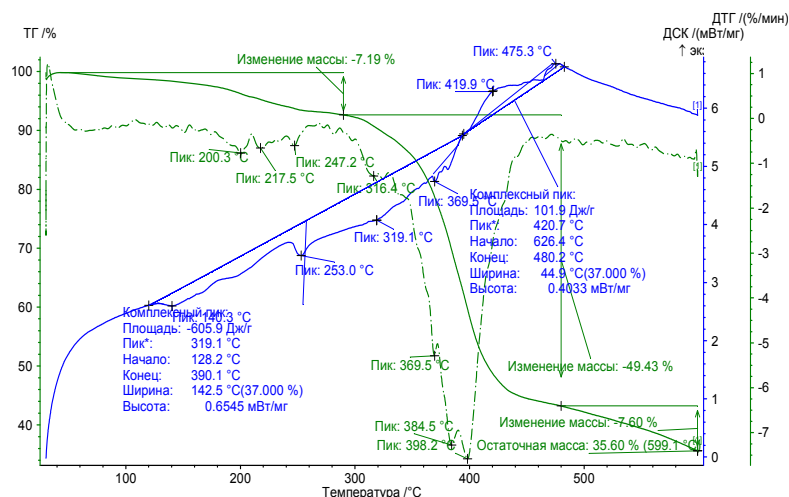


Рисунок 2 – Термогравиметрические кривые для полиэфирных волокон, огнезащищенных по методу «химической микросборки» композицией CuAN 6,5-20

Хотя эндотермические пики превращений замедлителя горения на дифференциальной кривой выражены не столь явно, как в случае огнезащитной композиции CuANS-10, разрушение полимера и выход продуктов его деструкции в газовую фазу еще более замедлены. Потеря массы образцом за счет распада полимерного скелета и деструкции крупных мономеров начинается при 380 °C и составляет ~50 %, пламенное горение летучих продуктов деструкции полиэфира отсутствует, а остаточная коксовая масса волокна достигает 35,5 %, Рис. 2.

Таким образом, в результате хемопривязки аммонийно-металлофосфатных антипиренов к полиэфирным волокнам при их нагревании происходит формирование массивного коксового слоя на границе раздела фаз и существенное замедление термодеструкции материала за счет эндотермических превращений антипирена и продуктов его разложения, так что концентрация летучих продуктов деструкции полиэфира недостаточна для поддержания пламенного горения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рева О.В., Богданова В.В., Лукьянов А.С., Перевозников С.С., Андреева Т.Н. Зависимость эффективности огнезащиты нетканого полиэфирного материала от химической природы азот и фосфорсодержащего антипирена / Вестник БГУ.– Сер. 2 (химия, биология).– 2017, № 2 .– С.86-93.
2. Рева О.В., Богданова В.В., Назарович А.Н. Закрепление нетоксичных антипиренов на поверхности полиэфирных волокон // Вестник УГЗ.– 2019, Т. 3, № 2. – С.107-116.

ПОЛУЧЕНИЕ АНТИКОРРОЗИЙНЫХ СОПУТСТВУЮЩИХ СОЕДИНЕНИЙ НА ОСНОВЕ ВТОРИЧНЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ И ИЗУЧИТЬ ИХ СТРУКТУРУ

Нарзуллаев А.Х., Ахмаджанов И.А., Бекназаров Х.С.

Ташкентский научно-исследовательский институт химических технологий

Получение и применение в практике ингибиторов на основе полимеров в промышленном масштабе, изучение влияния коррозии стали, исследования по разработке новых типов ингибиторов были ускорены. Одним из наиболее эффективных методов повышение надежности и долговечности передаточных труб, технологического оборудования, которое работают в агрессивных средах является применения ингибиторов коррозии. Ингибиторы коррозии различных составов могут быть использованы как добавочная композиция в системах обратного водоснабжения, нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности, как добавка к топливным маслам, смазкам и строительным материалам. В настоящее время в качестве таких реагентов используются водорастворимые высокомолекулярные ингибиторы. Из-за резкого увеличения спроса на очистку сточных вод одной из наиболее острых проблем является использование безопасных высокомолекулярных соединений в качестве ингибиторов коррозии [1;2]. В настоящее время важное значение имеет создание ингибиторов коррозии и изучение их физико-химические свойства. рис 1.

Большое значение имеет получение и исследование структуры комплексов, содержащих два органических соединения,. Потому что, в таких комплексах, незначительно изменяются физико-химические свойства исходных соединений. В ИК-спектре полосы, образованные асимметричными и симметричными колебаниями группы (NH_2) находятся в валентности - 3288 см^{-1} , полосы 2929 см^{-1} и 2852 см^{-1} в спектре относятся к асимметричным и симметричным колебаниям метиленовой группы соответственно. В валентности 2361 см^{-1} (R-H), в 1456 см^{-1} асимметричная деформационная связь ($-\text{CH}_2$), в 1402 см^{-1} метил симметричная валентная связь ($-\text{CH}_3$), в 1365 см^{-1} асимметричная связь -C-H-, в 1053 см^{-1} расположены полосы образованные асимметричными и симметричными валентными колебаниями групп (-P-O-C-). Полосы с низкой интенсивностью в области спектра 1305 см^{-1} и 722 см^{-1} образуются вращательными и маятниковыми колебаниями метиленовой группы. В некоторых случаях причиной наличие полос поглощения низкой интенсивности в этом диапазоне может быть связано с содержанием влаги в образце [3;4].

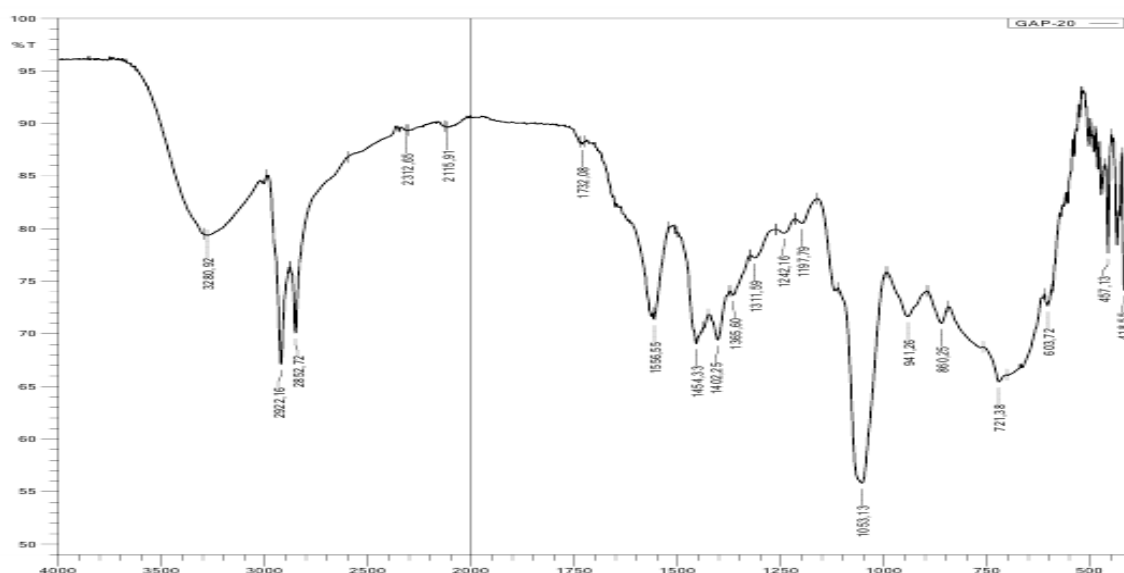


Рисунок 1 – Структура органического олигомера ИК-2 методом ИК-спектроскопии

Таблица – Сравнение характеристик изучаемых ингибиторов

Ингибиторы	С конц. %	Фаза	Потерянная масса $m_1 - m_2$	Степень защиты Z %
ИК-2	0,02	Вода	0,0015	96,25
ИК-2	0,005	Вода	0,002	95
ИК-2	0,0001	Вода	0,0023	94,25
Puro-tech 1011A	0,02	Вода	0,0018	95,5
Puro-tech 1011A	0,005	Вода	0,0021	94,7
Puro-tech 1011A	0,0001	Вода	0,0025	93,75
ИК-2	0,02	NaCl 3% раствор	0,004	90
ИК-2	0,005	NaCl 3% раствор	0,0054	86,5
ИК-2	0,0001	NaCl 3% раствор	0,0057	85,75
Puro-tech 1011A	0,02	NaCl 3% раствор	0,0049	87,7
Puro-tech 1011A	0,005	NaCl 3% раствор	0,006	85
Puro-tech 1011A	0,0001	NaCl 3% раствор	0,0068	83

Синтезированный на основе местного сырья ингибитор коррозии марки ИК-2 содержит азот, фосфор, серу и металлосодержащие органические соединения и хорошо растворим в воде и нефтепродуктах. Исследовано воздействие на металлическую сталь марки СТ-20 по ГОСТу-9.506-87, ГОСТу-9.505.86, ГОСТу-9.502.82 [5].

Результаты показали, что ингибитор коррозии марки ИК-2, синтезированный на основе местного сырья, дал 91,29–96,30% ный результат в агрессивной среде.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нарзуллаев А.Х., Бекназаров Х.С., Джалилов А.Т. Изучение эффективности ингибитора коррозии ИКЦФ-1 в 1М HCl // Universum: Химия и биология : электрон. научн. журн. 2019. № 2 (56).
2. Narzullaev A.X., Beknazarov H.S., Jalilov A.T., Rajabova M. F. Studying the Efficiency of Corrosion Inhibitor Iktsf-1, Ir-Dea, Ir-Dar-20 in 1m Hcl International Journal of Advanced Science and Technology Vol. 28, No. 15, (2019), pp. 113-122

3. Бекназаров Х.С., Джалилов А.Т. Изучение антикоррозионных свойств новых олигомерных ингибиторов коррозии // Композиционные материалы. 2014. - №3. –С. 20-24.
4. Бекназаров Х.С., Джалилов А.Т. Защита стали от коррозии олигомерными ингибиторами и их композициями // Химия и химическая технология. -2015. - №1. – С. 50-52.
5. <https://www.internet-law.ru> Дата последнего изменения: 12.09.2018

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ ОГНЕЗАЩИТНЫХ ВСПУЧИВАЮЩИХСЯ ПОКРЫТИЙ

Нуркулов Э.Н., Сиддиков И.И., Бекназаров Х.С.

Академия МЧС РУз

Ташкентский научно-исследовательский институт химической технологии

На сегодняшний день среди всего многообразия способов огнезащиты широкую популярность приобрели вспучивающиеся краски, во многом благодаря декоративности создаваемого покрытия и экономичности производимых работ. Основные принципы построения рецептур огнезащитных вспучивающихся красок аналогичны рецептурам лакокрасочных материалов: пленкообразователь, наполнители, пигменты (если необходимо), реологические ингредиенты, сиккативы (отвердители), если покрытие отверждаемого типа [1-2].

Целью данной работы было исследование влияния различных комбинаций вспучивающих антипиренов на горючесть и физико-химические свойства лакокрасочных материалов, экологически безопасных и экономичных на сегодняшний день является актуальной задачей.

Изучение процесса полимеризации, протекающего при взаимодействии оксид цинк с фосфор- и борсодержащими соединениями, представляет несомненный научный и практический интерес.

На ИК спектре фосфор-, бор- и металлосодержащими соединениями содержит специфические полосы поглощения, валентные колебания связей C=O и C-H: C=O в области $1725-1685\text{ см}^{-1}$, C-H $-2850-2750\text{ см}^{-1}$. ИК-спектр содержит полосы поглощения в области 3400 см^{-1} , соответствующие первичным $-\text{CONH}_2$ группам и полосы поглощения в областях $3200-3440\text{ см}^{-1}$, соответствующие вторичным $-\text{CONHR}$ группам. Полосы поглощения в областях 750 и 1650 см^{-1} , подтверждают наличие $-\text{NH}_2$ групп. Наличие групп, содержащие фосфор P=O и P-O-C в области $900 - 1500\text{ см}^{-1}$, подтверждает широкая интенсивная полоса. Кроме того, на ИК-спектроскопии в областях $450-800\text{ см}^{-1}$ и 1450 см^{-1} появляются узкие малоинтенсивные полосы, содержащие связи бора и металлосодержащих соединений. (Рис.1).

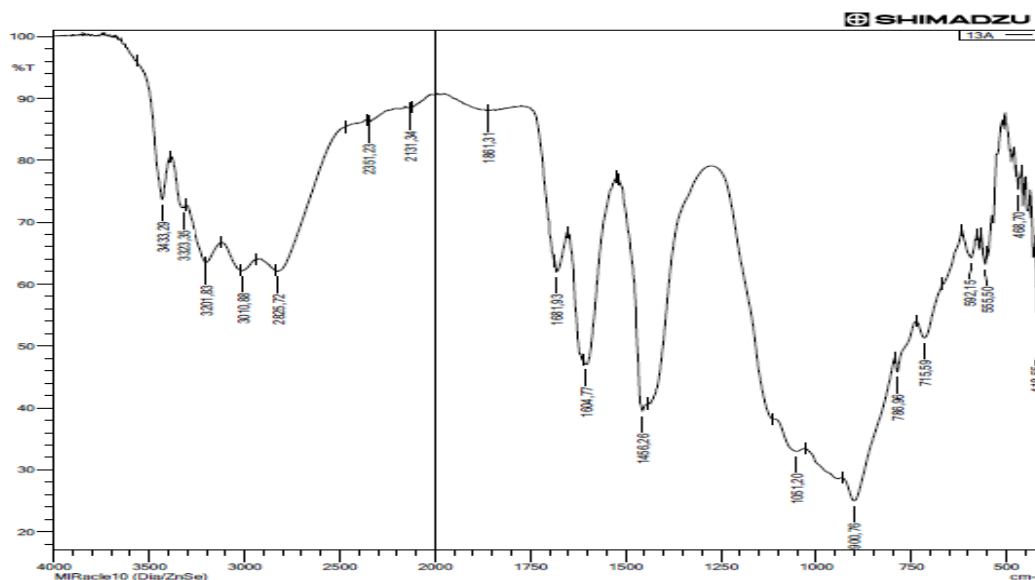


Рисунок 1 – ИК-спектроскопия фосфор-, бор- и металлосодержащими антипирен

Исследования фосфор-, бор- и металлосодержащего вспучивающего модифицированного антипирена проявляют огнезащитный эффект по двум механизмам: инициирует процесс образования тонкой пленки и способствует образованию «коксовой шапки», которая имеет пористую структуру и низкую теплопроводность.

Исследовали композиции на основе взаимодействия фосфор-, бор- и металлосодержащего вспучивающегося антипирена с эпоксидного смола.

Основные преимущества данного типа огнезащитных материалов: обеспечение довольно большого ряда значений пределов огнестойкости; маленькая толщина покрытий - до 4 мм, небольшой расход и соответственно небольшие нагрузки на конструкции; высокие декоративные качества. Для сравнения огнезащитной эффективности фосфор-, бор- и металлосодержащего вспучивающего антипирена были испытаны образцы металлического материала с нанесенным покрытием толщиной 0,7мм (содержание добавки 10 %).

Важным показателем для огне теплозащитных покрытий является их способность к коксообразованию, на которую существенное влияние оказывает количество фосфор-, бор- и металлосодержаний состав покрытия, как эффективного катализатора коксообразования. При сочетании в модификаторе атомов фосфора, бор и металл можно говорить об усилении коксообразующей способности покрытия за счет эффекта синергизма. Рис.2.



Рисунок 2 – Образцы испытания огнезащитных вспучивающихся покрытий

Таким образом фосфор-, бор- и металлосодержащее вспученное покрытие обладает повышенной стойкостью, высокой адгезионной прочностью, стойкостью к термоокислительной деструкции, водостойкостью и коррозионной стойкостью, атмосферостойкостью и эластичностью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Калмагамбетова А.Ш., Аяпбергенова Б.Е., Дивак Л.А., Бакирова Д.Г. Исследование атмосферостойкости огнезащитных вспучивающихся покрытий // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 4-3. – С. 571-574.
2. Kajiwar N., Desborough J., Harrad S., Takigami H. Photolysis of brominated flame retardants in textiles exposed to natural sunlight, Environ. Sci. Process. Impacts 15 (2013) 653-660.

ОЦЕНКА КОМПАТИБИЛИЗИРУЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ ТЕРМОЭЛАСТОПЛАСТОВ В ПОЛИМЕРНЫХ СМЕСЯХ

Касперович О.М., Петрушеня А.Ф., Ленартович Л.А., Пономарева Е.С.

Белорусский государственный технологический университет

Смесевые полимерные материалы, несмотря на экологические аспекты их вторичной переработки, остаются востребованными и актуальными на рынке полимерных материалов.

В состав слоев многослойных барьерных пленок, используемых для упаковки, могут входить самые разные полимеры, в различных сочетаниях. Регранулят, полученный из таких пленок, представляет собой многокомпонентную систему, компоненты которой обладают слабым межфазным взаимодействием, вследствие чего свойства материалов, получаемых из них рециклингом, значительно ниже исходных.

При изучении свойств полимерных композиционных материалов первостепенное значение приобретают исследования по оценке вклада каждого из компонентов смеси на их структурные особенности и деформационно-прочностные характеристики. Использование простых механических смесей полимеров, состоящих из компонентов с определенными свойствами, недостаточно для получения качественных материалов, что объясняется, как правило, отсутствием совместимости большинства пар полимеров из-за малой энтропии их смешения и слабой адгезии в межфазной области.

Улучшение технологической совместимости полимеров позволяет решить многие практические задачи по получению конструкционных материалов с достаточно хорошими физико-механическими и эксплуатационными характеристиками.

Наиболее простой способ добиться технологической совместимости компонентов в смеси пластмасс заключается в ведении в эту смесь третьего компонента, компатибилизатора, на стадии переработки смеси. В качестве

таких компонентов часто используются вещества с двойственной структурой, имеющей области схожего строения с двумя другими компонентами смеси.

Целью данной работы было исследование компатибилизирующего действия термоэластопластов в смесях полиамида с другими термопластами, такими как полиэтилен высокого давления и акрилонитрилбутадиенстирол.

Предметом исследования были композиции двух типов. В первом случае исследовалась композиция, содержащая полиэтилен высокого давления (ПВД) 15803-020 ГОСТ 16337-77, полиамид ПА-6 Волгамид 27 ТУ 2224-038-00205311-08 и олефиновый термоэластопласт (ТЭП) Polyolefin Elastomer 8810. Во втором случае исследуемая смесь состояла из ПА-6 с добавлением различного содержания акрилонитрилбутадиенстирола (АБС) до 50 мас.%. В эти смеси добавили 5, 10 и 15 мас.% термоэластопластов стирол-этилен-бутадиен-стирольного марки ТРЕ com natural, ТРЕ com black, полиэфирного марки NYTREL 3078 и стирол-бутадиен-стирольного каучука ДСТ-30.

Процесс смешения в расплаве и получения экспериментальных образцов методом литья под давлением провели на термопластавтомате марки BOY-22A.

Технологическая совместимость проверялась по изменению таких свойств смеси как прочность и относительное удлинение при растяжении, твердость по Шору D и плотность.

Установлено, что для смесей на основе ПА-6 с содержанием АБС до 20 мас.% введение термоэластопластов марки ТРЕ com natural и ДСТ-30 позволяет увеличить ее прочностные свойства. При этом эффективность достигается при небольших концентрациях термоэластопласта, не более 10 мас.%. Больше количество этого компонента не приводит к увеличению прочности при растяжении. Таким образом удалось добиться увеличения прочности при растяжении в композиции ПА-6 с 10 мас.% АБС и 5 мас.% ТЭП марки ТРЕ com natural на 15 мас.%, что ниже прочности чистого полиамида всего на 2,9 мас.%.

Для смесей ПА-6 с ПВД введение ТЭП до 5 мас.% при всех концентрациях ПВД (кроме 10 мас.%) приводило к эластификации композиции, увеличению деформации при разрыве и модуля упругости при сохранении высоких значений предела текучести. При этом по данным дифференциально-сканирующей микрокалориметрии уменьшается доля кристаллической фазы при введении ТЭП. Это может способствовать расширению диапазона методов переработки получаемых пленок, поскольку повышение пластичности при уменьшении ползучести при введении ТЭП, будет способствовать увеличению степени вытяжки, например, при термоформовании при снижении стоимости композиции.

В целом введение ТЭП благотворно сказывается на свойствах смесевых полимерных композиций, что может свидетельствовать об улучшении совместимости в данных системах. А это в свою очередь позволит решить ряд экологических проблем, связанных с повторной переработкой многослойных полимерных упаковочных материалов.

ОСОБЕННОСТИ ИНГИБИРОВАНИЯ ГАЗОФАЗНЫХ ПРОЦЕССОВ ГОРЕНИЯ

Халиков Р.В.

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Вопросы пожаротушения в области пожарной безопасности являются одними из самых важных. Успешное выполнение основных задач пожаротушения напрямую связано с эффективностью применяемых огнетушащих веществ. Основные вещества, применяемые для тушения пожаров, воздействуют на физическую сторону горения, однако так как природа горения имеет химический характер, то наилучшими огнетушащими характеристиками обладают пожар тушащие агенты, воздействующие на химическую сторону горения, то есть ингибирующие горение [1].

Основные процессы горения происходят, в газовой фазе [2,3] поэтому целесообразно рассмотреть процессы ингибирования данных процессов. поэтому эффективность огнетушащих веществ, применимых для тушения пожаров Ингибирование газофазных процессов горения определяется разветвленно-цепной природой горения [1]. Действительно, механизмы ингибирования основаны на блокировании реакции активных частиц (носителей цепей), основу которых составляют атомы и радикалы, благодаря тому, что данные частицы эффективно реагируют молекулами ингибитора, разветвленно-цепной процесс горения нарушается: количество образующихся активных частиц становится гораздо ниже числа прореагировавших с молекулами ингибирующего вещества, таким образом горение замедляется, а в последствии прекращается. Схематично ингибирование газофазного процесса горения представлен на рисунке 1.

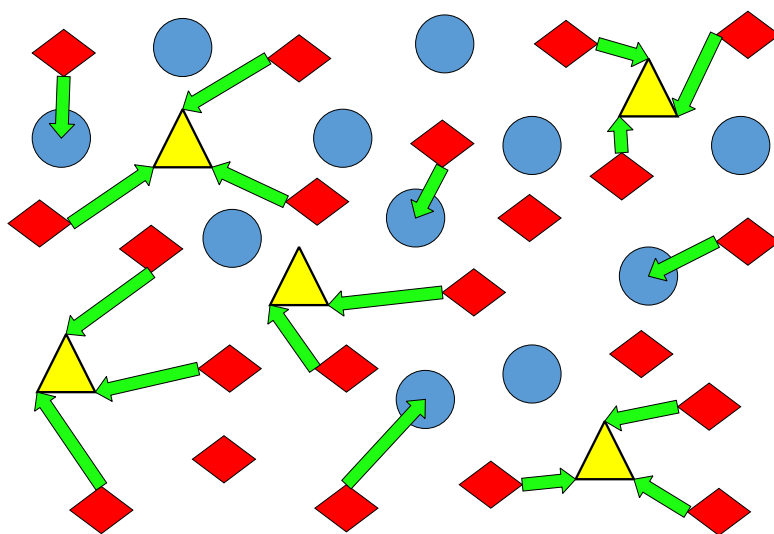


Рисунок 1 – Схема ингибирования газофазного процесса горения

На рисунке синем кругом обозначены исходные вещества, представляющие совокупность молекул и радикалов окислителя и горючего

вещества, красными ромбами обозначены реакционно-активные частицы (атомы и радикалы), опережающие разветвленно-цепной процесс горения, желтые треугольники – молекулы и радикалы ингибитора.

Вывод: как видно из схемы ингибирования газофазного процесса горения реакционно-активные частицы больше стремятся прореагировать с введенным ингибитором чем с исходными реагентами. Причем степень реакционной способности ингибитора может в сотни раз превышать реакционную способность исходных веществ, этим объясняется влияние присутствия в смеси горения даже в малых объемных концентрациях (менее 0,5 %).

В общем виде скорость процесса ингибирования газофазного процесса горения в объеме помещения, где происходит горение может быть описана следующим уравнением:

$$W = \frac{n[x,y,z,i] \times [(v_{раз} - v_{связ}) - v_{обр}]}{4 \times h} \times K_1 \times K_2 \quad (1)$$

где $n[x,y,z,i]$ – отношение концентраций монарадикалов, бирадикала и ингибитора соответственно; $v_{раз}$ – скорость разветвления активных частиц, моль/с; $v_{связ}$ – скорость связывания частиц ингибитора и активных частиц, моль/с; скорость обрыва цепей активных частиц, моль/с; h – высота пламенного, в котором происходит горение, м; K_1 – безразмерный коэффициент учитывающий скорость адсорбции активных частиц на поверхностях в данной среде помещения; K_2 – безразмерный коэффициент, учитывающий степень негерметичности помещения.

Таким образом, анализ данной формулы показывает, что условная скорость ингибирования обратно пропорциональна геометрической высоте помещения и прямо пропорциональна скоростным характеристикам активных частиц и молекул ингибитора, это показывает, что для достижения максимальной эффективности ингибирования газофазных процессов горения необходимо доставлять молекулы ингибитора в зону пламенного горения, преодолев турбулентные потоки образующихся продуктов горения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Азатян, Вилен Вагаршович Цепные реакции в процессах горения, взрыва и детонации газов [Текст]: [монография] / В. В. Азатян; Российская академия наук, Объединенный институт высоких температур, Институт структурной макрокинетики и проблем материаловедения. - Черногловка: [б. и.], 2017. - 431, с.
2. В.В. Азатян, И.А Болодьян., В.Ю., Навценья, Ю.Н Шебеко., А.Ю. Шебеко Роль реакционных цепей в критических условиях распространения пламени в разгах [Электронный ресурс] // Горение и взрыв. 2012. № 5 Т.5 С. 53-60. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21796931> (дата обращения 01.17.2020).
3. Р.В. Халиков Электрохимический анализ процессов горения веществ в замкнутых пространствах газоконпрессорных станций // Материалы IX-й международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов «Проблемы техносферной безопасности 2020». – М.: Академия ГПС МЧС России, 2020. – с 114-119.

ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ФОСФОР-, АЗОТ-И СЕРОСОДЕРЖАЩИХ ОЛИГОМЕРНЫХ АНТИПИРЕНОВ

Холбоева А.И., Тураев Х.Т., Сиддиков И.И.

Академия МЧС РУз
Термезский государственный университет

Полимер композиционные материалы (ПКМ) на основе модифицированных полимерных матриц должны обладать высокими эксплуатационными свойствами, при этом вклад полимерной матрицы является существенным и связан со способностью матрицы диссоциировать механическую нагрузку, накладываемую на ПКМ. Для этого полимерная матрица должна обладать повышенной релаксационной способностью и, следовательно, более высокой молекулярной подвижностью. С другой стороны, к полимерным матрицам предъявляется требование высокой теплостойкости, а значит повышение температуры стеклования и, следовательно, понижения ее молекулярной подвижности [1-2].

В работе использовались физико-химические методы определения новых полифункциональных фосфор-, азот- и серосодержащих полисульфидных связующих на основе хлорорганический соединение с фосфор-, азот-, серосодержащий аддуктом и ее композитов в высоконаполненных полимерных строительных материалах.

Изучен синтез новых фосфор-, азот- и серосодержащих полисульфидных связующих и оптимальные режимы получения олигомеров, такие как температура, соотношение исходных компонентов и изучены их методами электронно-микроскопическим и элементным анализами.

Приведены, для сравнения, некоторые данные из полученных результатов. В таблице 1 показано, что при оптимальных условиях ($T = 70^{\circ}\text{C}$, $\tau = 3\text{ч}$) высокий выход олигомерного соединения получается при соотношении хлорорганический соединение с фосфор-, азот-, серосодержащий аддуктом 1:3. При этом выход составляет 75%.

Таблица 1 – Физико-химические характеристики олигомера

1	Внешний вид	Густое, вязкое, от желтого до коричневого цвета
2	pH	7,0
3	Плотность (25°C), г/см ³	1,25
4	Массовая доля летучих веществ, %, не более	0,55
5	Растворимость	Растворяется в органических веществах

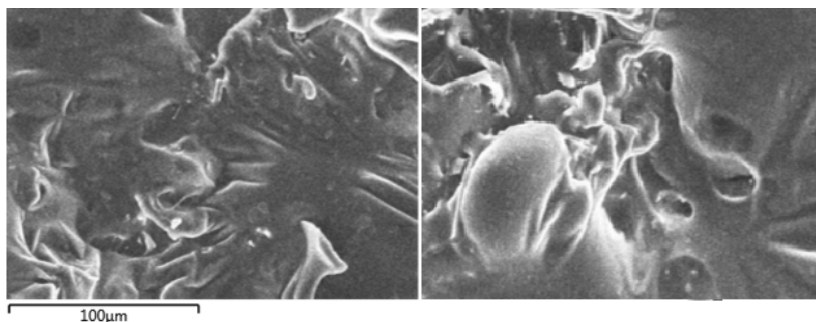


Рисунок 1 – Данные электронно-микроскопического анализа

Исследованные композиции в работе служили для получения компаундированных полиолефинов (ПО) на основе полиэтилена высокого давления (ПЭВД) марки F-0220S Шуртанского газо-химического завода и наполнителя гидроксида кальция. В качестве модификатор в работе использовали фосфор-, азот- и серосодержащий полисульфидного олигомеров.

С помощью электронной микроскопии можно определить структурирование и количество гидроксида кальция и модификатор с ПЭВД в композиции.

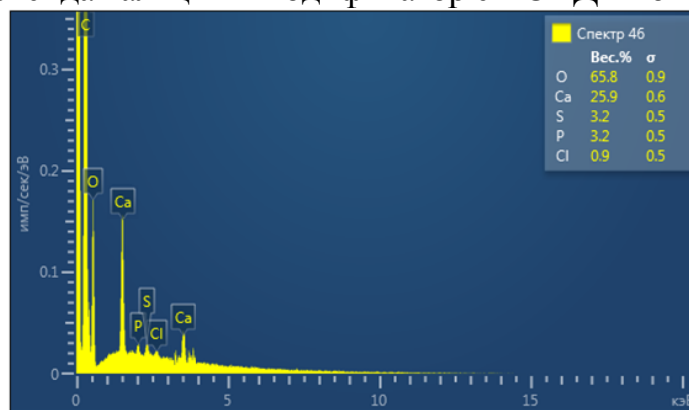


Рисунок 2 – Данные элементного анализа

При увеличении образца, на основе полиэтилена марки F-0220S, в 350 раз с помощью электронной микроскопии, не наблюдается следов примеси на поверхности, но видны некоторые изменения в сравнении с контрольным образцом, которые объясняются присутствием добавок.

Получены композиции на основе гидроксида кальция и модификатор с полиэтиленом высокого давления марки F-0220S (ПЭВД), которые характерны для соединений с фосфор-, азот- и серосодержащий полисульфидного олигомерами. На рисунке 1 видно, что на структуре полимерной композиции можно наблюдать расположение и распределение разных элементов в одинаковых слоях. На рисунке показаны результаты электронно микроскопического анализа композиций на основе фосфор-, азот и серосодержащих композитов.

На рисунке 2. можно наблюдать отдельное и совместное распределение фосфора-, азота- и серы на поверхности полиэтилена. А также можно наблюдать хорошую смешиваемость композиций.

Результаты электронной микроскопии и элементного анализа показывают, что композиции, обладают наилучшей смешиваемость с полимерами. В связи с этим можно сделать вывод, что полиэтиленовая

композиция, полученная с добавлением фосфор, азот и серосодержащих полисульфидного модификатор, имеет наилучшие результаты по сравнению с другими композициями.

Таким образом, доказана возможность использования гидроксида кальция и модификатор с полиэтиленовой композиции позволяет повысить весь комплекс физико-химических характеристик, а также улучшить показатели тепло-, термо- и огнестойкости композиций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Королев, Е.В. Радиационно-защитные и химически стойкие серные строительные материалы/ Е.В. Королев, Ю.М. Баженов, А.И. Альбакасов. – М.: Издательство Пенза– Оренбург, 2010. – 364 с.
2. Гордина, А.Ф. Различия в формировании структуры гипсового вяжущего, модифицированного углеродными нанотрубками и известью/ А.Ф. Гордина, Ю.В. Токарев, Г.И. Яковлев, Я. Керене, Э. Спудулис// Строительные материалы. – 2013. – №2. – С. 34-37.

СИНТЕЗ И СВОЙСТВА НА ОСНОВЕ МЕТАЛЛОСОДЕРЖАЩИХ ЭПОКСИДНОГО СМОЛА

Эркаев А.М., Сиддиков И.И.

Академия МЧС РУз

Ташкентский научно-исследовательский институт химической технологии

В настоящее время эффективным методом снижения горючести полимерных материалов является применение огнегасящих добавок - антипиренов. Но большинство из них в процессе горения полимерных материалов образуют токсичные вещества, наносящие вред человеку и окружающей среде. В связи с этим актуальной является проблема понижения горючести полимеров эффективными и экологически чистыми системами-антипиренами. [1-2].

Получение новых синтезированных композиций огнезащитных добавок для огнестойкости полимерных материалов, обладающих высокой огнезащитной эффективностью, стабилизации полимеров, экологически безопасных и экономичных на сегодняшний день является актуальной задачей.

Изучение процесса полимеризации, протекающего при взаимодействии эпихлоргидрина (ЭХГ) с металлосодержащими соединениями представляет несомненный научный и практический интерес.

Большинство полимерных материалов обладают малой огнестойкостью и являются горючими. Снижение горючести полимерных материалов достигается, в основном, путем их модификации или введением в материал замедлителей горения (антипиренов). При выполнении работы необходимо определить стандартные характеристики горючести полимеров (например,

кислородный индекс полимера). Полученные данные необходимы для построения модели воспламенения полимеров и их горения в условиях, близких к реальным. Актуальность данного исследования определяется широким применением полимеров в жизнедеятельности человека и опасностью возникновения чрезвычайных ситуаций при их горении.

В реальных условиях эксплуатации полимерных изделий (в присутствии кислорода воздуха) наряду со свободно-радикальными процессами деструкции макромолекул неизбежны окислительные процессы, которые протекают также по радикальному цепному механизму. Полиолефины - высокомолекулярные углеводороды алифатического ряда, получаемые полимеризацией соответствующих олефинов. Полиолефины обладают ценным комплексом свойств: высокими диэлектрическими характеристиками, сохраняющимися в широком интервале температур, химической стойкостью, низкой газо- и влагопроницаемостью, значительной теплоемкостью и, в большинстве случаев, морозостойкостью, прочностью и т. д.

Таблица 1 – Зависимость кислородного индекса от содержания антипирена

Наименование	Концентрация олигомерного антипирена, масс, %	Кислородный индекс, %
-	0	18,0
олигомерного антипирена	10	27
	20	42

В строительстве полиолефины используют, в основном, в качестве гидроизоляционных пленок, напорных и безнапорных труб в системах водоснабжения и канализации, дренажных труб и санитарно-технических изделий, фитингов, вентиляционных коробов, греющих опалубок.

Основными недостатками полиолефинов и строительных материалов на их основе являются низкая термостойкость и повышенная пожарная опасность. Они относятся к легковоспламеняющимся материалам, разложение которых протекает без образования коксового остатка: Кислородный индекс, температуры воспламенения и самовоспламенения равны соответственно: 17,4-18,2 %; 325-345 °С и 345-390 °С.

Кислородный индекс композиции полиэтилена марки F-0220 с олигомерными антипиренами в количестве 10-40% составляет КИ:42%. Результаты исследования составов олигомерного антипирена, с полиэтиленом приведены в таблице 1.

Таким образом, доказана эффективность использования для полимерных строительных материалов олигомерных антипиренов с металлоорганическими соединениями в качестве огнезащитных средств.

ЛИТЕРАТУРА

1. Калмагамбетова А.Ш., Аяпбергенова Б.Е., Дивак Л.А., Бакирова Д.Г. Исследование атмосферостойкости огнезащитных вспучивающихся покрытий // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 4-3. – С. 571-574.
2. А.В. Павлович, В.В. Владенков, В.Н. Изюмский, С.Л. Кильчицкая. Свойства огнезащитных вспучивающихся покрытий// Лакокрасочная промышленность 2012. №8. –С22-23.

Секция 6

МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ И ОЦЕНКИ ПОЖАРОБЕЗОПАСНОСТИ ОГНЕЗАЩИЩЕННЫХ ТВЕРДЫХ ГОРЮЧИХ МАТЕРИАЛОВ

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ДЫМООБРАЗОВАНИЯ ОБРАЗЦОВ ДРЕВЕСИНЫ

Буренков В.А., Наконечный С.Н.

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Как известно, древесина имеет высокий коэффициент дымообразования, который относит ее к группе Д2 (если рассматривается процесс горения) и Д3 (при процессе тления). Снижение видимости в дыму является одним из опасных факторов пожара, поэтому изучение процесса дымообразования является одним из приоритетных направлений при исследовании возможности применения древесины различных пород в строительстве.

В ходе проведенных исследований был изучен процесс дымообразования при воспламенении образцов древесины сосны, ели, березы, осины, ясеня и дуба с использованием стандартной установки по определению групп воспламеняемости строительных материалов «ВСМ» (рис. 1). Методика, оборудование и подготовка образцов к испытаниям более подробно описаны в работах [2, 3].



Рисунок 1 – Установка «ВСМ»

В процессе работы был изучен процесс дымообразования для образцов древесины лиственных и хвойных пород, нагретых тепловым потоком до $T = 1000\text{ }^{\circ}\text{C}$ в двух режимах – за 15 и 30 минут. Результаты наблюдений наступления активного дымовыделения $t_{\text{д}},\text{ }^{\circ}\text{C.} = f(t_{\text{нагр}}, \text{мин.})$ при испытаниях образцов древесины представлены на рис. 2 и 3.

Как видно из данных, представленных на рис. 2 и 3, процесс дымообразования у образцов древесины лиственных пород (ясеня, дуба, осины и березы) протекает при более высоких температурах, нежели у хвойных пород (сосны и ели), что связано, прежде всего, с различием в природе материалов и их химическом составе (табл. 1).

Как видно из табл. 1, хвойные породы отличаются более высоким содержанием экстрактивных веществ, что приводит к активному дымовыделению при меньших значениях плотности теплового потока. Экстрактивные вещества участвуют в образовании кокса и влияют на образование дыма. При исследовании всех образцов древесины, упомянутых в работе, до появления пламени поверхность испытуемых образцов изменяла свой цвет (как правило, желтела, а затем темнела), обугливалась, активно выделялась влага и горючая паровоздушная смесь, появлялся дым.

Интересным моментом является изучение процесса дымообразования образцов древесины, обработанных огнезащитным составом на основе жидкого стекла, аммофоса, сульфата аммония, ортофосфорной кислоты и раствора аммиака и сравнение его с уже изученными необработанными образцами древесины, что будет выполнено в ближайшее время.

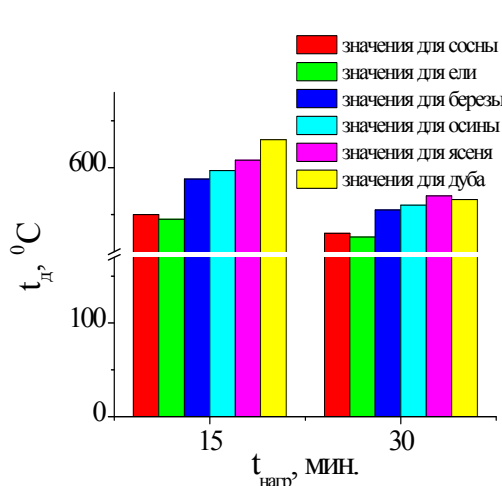


Рисунок 2 – Результаты наблюдений наступления активного дымовыделения при испытаниях образцов древесины
 $t_d, ^\circ\text{C.} = f(t_{\text{нагр}}, \text{мин.})$

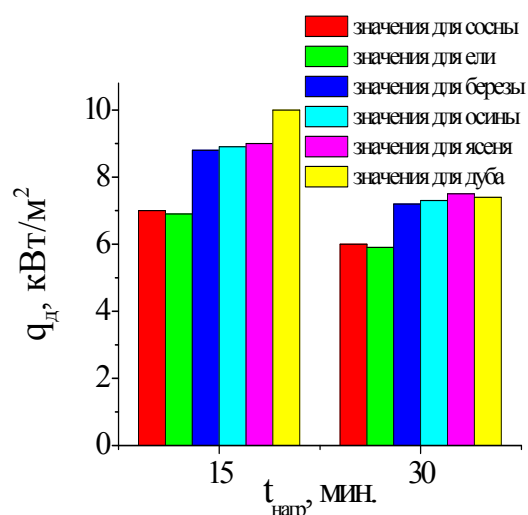


Рисунок 3 – Результаты наблюдений наступления активного дымовыделения при испытаниях образцов древесины $q_d, \text{кВт/м}^2 = f(t_{\text{нагр}}, \text{мин.})$

Таблица 1 – Вещественный состав исследуемых пород древесины [4]

№, п/п	Образец	$\rho, \text{кг/м}^3$	Целлюлоза / гемицеллюлоза, %	Лигнин, %	Экстрактивные вещества
1	Ель	430	62,7	27,3	10
2	Сосна	450	62,9	28,0	9,1
3	Ясень	750	69,0	24,0	7,0
4	Дуб	690	68,7	23,6	7,7
5	Береза	650	71,0	21,2	5,0
6	Осина	500	73,5	21,3	5,2

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 30402-96. Материалы строительные. Метод испытания на воспламеняемость.
2. Наконечный С.Н. Исследование процесса воспламенения образцов древесины ели // Современные научные исследования и инновации. 2017. № 9 [Электронный ресурс]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2017/09/84264> (дата обращения: 04.09.2017).
3. Наконечный С.Н., Дерябкина Е.С., Порядочнова К.А. Изучение процесса воспламенения образцов древесины осины. Сборник материалов XIV Международной научно-практической конференции «Пожарная и аварийная безопасность», посвященной 370-й годовщине образования пожарной охраны России, Иваново, 12–13 сентября 2019 г. – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2019. – 370 с.
4. Корольченко, А.Я. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения / А. Я. Корольченко, Д. А. Корольченко// Справочник: в 2-х ч. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Асс. «Пожнаука», 2004. – Ч. I. – 713 с, ISBN 5-901283-02-3.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОНТРОЛЬНЫХ КАРТ ШУХАРТА В ОЦЕНКЕ СТАБИЛЬНОСТИ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА ВОСПЛАМЕНЕНИЯ ДРЕВЕСИНЫ

Наконечный С.Н., Трунцов Д.А., Порядочнова К.А.

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Одной из основных проблем при проведении научных исследований является получение достоверных, надежных и воспроизводимых данных, процесс получения которых может быть нарушен или скорректирован техническими, методическими или субъективными факторами. Поэтому для того, чтобы избежать подобные проблемы, считается целесообразным использовать статистические методы обработки полученных результатов.

Целью данной работы является изучение процесса испытаний на воспламеняемость образцов древесины лиственных и хвойных пород с помощью контрольных Х-карт Шухарта, которые позволяют определить наличие стабильности процесса и получить достоверные, сходимые и воспроизводимые результаты испытаний. В качестве объектов исследований была рассмотрены образцы древесины сосны, ели, березы и осины, с образцами которых были проведены испытания по методике, определенной ГОСТ 30402-96 [1]. Сущность метода, применяемая аппаратура, образцы и их подготовка к испытаниям более подробно описаны в предыдущих работах [3].

В настоящей работе был применен метод оценки стабильности процесса испытаний и сходимости и воспроизводимости полученных результатов с использованием контрольных карт Шухарта. Целью контрольных карт является

обнаружение неестественных изменений в данных из повторяющихся процессов и нахождение критериев для обнаружения отсутствия статистической управляемости. Если процесс неуправляем, то главная задача – приведение процесса в стабильное состояние, для чего нужно найти коренные причины вмешательства в систему и устранить их. Процесс находится в статистически управляемом состоянии, если изменчивость вызвана только случайными причинами. При определении этого приемлемого уровня изменчивости любое отклонение от него считают результатом действия особых причин, которые следует выявить, исключить или ослабить. Использование контрольных карт и их тщательный анализ ведут к лучшему пониманию и совершенствованию процессов. Более подробно принципы построения контрольных карт Шухарта приведены в ГОСТ Р 50779.42-99 [2]. В нашем случае количественным признаком выступают показатели воспламеняемости образцов сосны, ели, березы и осины.

Контрольные карты Шухарта для процесса испытаний на воспламеняемость образцов древесины сосны, ели, березы и осины (при $q_v = 15$ кВт/м²), представленные на рис. 1-4, показывают, что процесс находится в стабильном и статистически управляемом состоянии, так как ни одна точка результатов испытаний не выходит за границы нижних и верхних контрольных линий. Анализ карт показал, что особые точки на карте отсутствуют, процесс испытаний позволяет получать сходимые и воспроизводимые достоверные результаты.

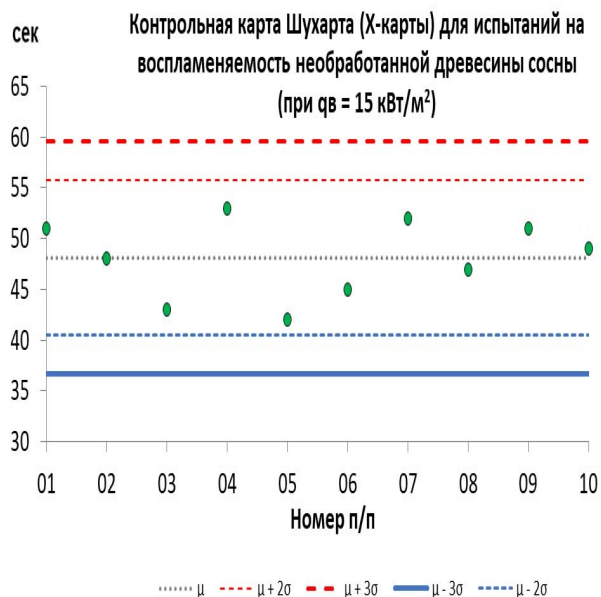


Рисунок 1 – X-карта для испытаний на воспламеняемость древесины сосны

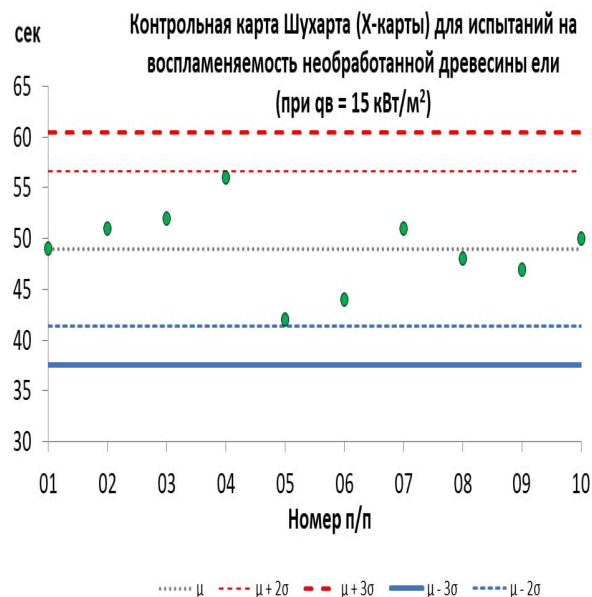


Рисунок 2 – X-карта для испытаний на воспламеняемость древесины ели

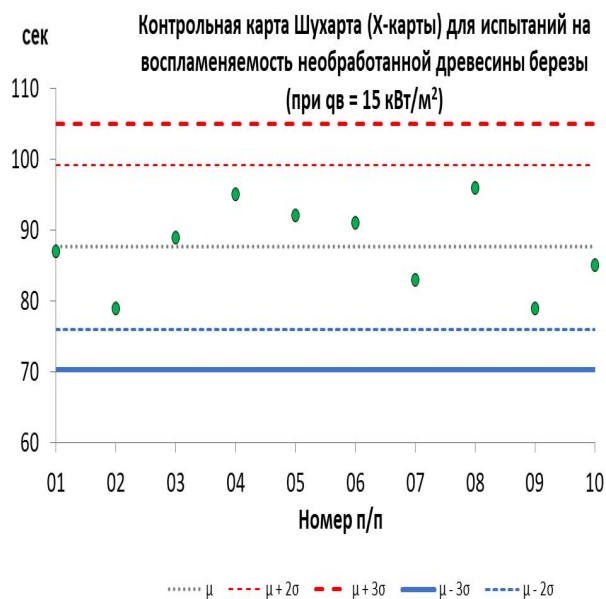


Рисунок 3 – X-карта для испытаний на воспламеняемость древесины березы

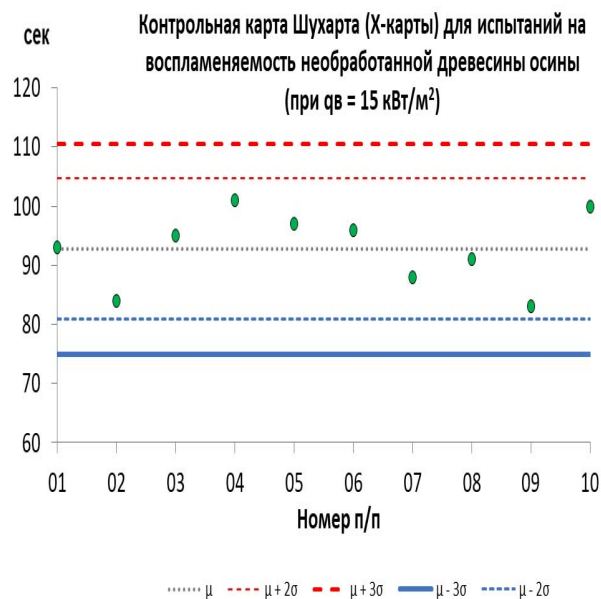


Рисунок 4 – X-карта для испытаний на воспламеняемость древесины осины

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 30402-96. Материалы строительные. Метод испытания на воспламеняемость.
2. ГОСТ Р ИСО 7870-2-2015 Статистические методы. Контрольные карты. Часть 2. Контрольные карты Шухарта.
3. Наконечный С.Н. Исследование процессов воспламенения и самовоспламенения огнезащищенных образцов древесины хвойных пород // Проблемы и перспективы пожарно-технической экспертизы и надзора в области пожарной безопасности: сборник трудов секции № 11 XXVIII Международной научно- практической конференции «Предотвращение. Спасение. Помощь», 22 марта 2018 года. – ФГБВОУ ВО АГЗ МЧС России. – 2018. – 72 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ КИСЛОРОДНОГО ИНДЕКСА ЦЕЛЛЮЛОЗНЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ОБРАБОТАННЫХ ФОСФОР, - АЗОТ И МЕТАЛЛОСОДЕРЖАЩИХ ОЛИГОМЕРНОГО АНТИПИРЕНОВ

Раунов А.Р., Сиддиков И.И., Нуркулов Ф.Н.

Академия МЧС РУз

Ташкентский научно-исследовательский институт химической технологии

Проблема придания огнезащитных свойств текстильным материалам различной природы и назначения в последние годы приобретает все большую актуальность [1-2]. Это обусловлено тем, что они являются серьезным источником опасности во время пожаров, легко воспламеняются, способствуют

распространению пламени и при горении выделяют большое количество дыма и газов. Возгорание текстильных материалов является причиной большого количества пожаров в жилых и общественных зданиях.

Огнезащитная обработка применяется практически по всем видам текстильных изделий, что позволяет использовать материалы, прекрасно вписывающиеся в интерьер помещений. Очень важно, чтобы огнезащита была и у тканей, используемых при производстве мебели для дома или офиса. Огнезащитная пропитка тканей и нетканых полотен, используемых для обивки мебели и других элементов интерьера, а также в качестве прокладочных материалов, является необходимостью для транспорта -самолетов, поездов, автомобилей [2-3].

Более эффективна группа замедлителей горения на основе фосфор-, азот- и металлосодержащих олигомерного антипирена. Одновременно может происходить образование химической связи между макромолекулой целлюлозы и образовавшимся полимером, что позволяет получить огнезащитный эффект, устойчивый к стирке.

В настоящее время для определения характеристик текстильных тканей используются тесты на воспламеняемость в виде предельного индекса кислорода. Следует напомнить, что концентрация кислорода в воздухе составляет 21%. Кислородный индекс менее 21% означает, что образец поддерживает горение в атмосфере. Кислородный индекс более 21% означает, что материал обладает самозатухающими свойствами.

Кислородный индекс композиции целлюлозных текстильных материалов с фосфор-, азот и металлосодержащих олигомерными антипиренами в количестве 5-12% составляет КИ-28-34%.

Эффективность обработанных целлюлозных текстильных материалов оценивали по показателю кислородного индекса. Контрольный образец относится к классу легкосгораемых тканей, кислородный индекс равен 19%.

Таблица – Зависимость кислородного индекса от содержания олигомерного антипирена

Наименование олигомерного антипирена	Концентрация олигомерного антипирена, масс, %	Кислородный индекс, %
-	0	19,0
TEX-3	5	28
	10	30
	12	34

По данным исследования предельного кислородного индекса контрольного и обработанных целлюлозных текстильных материалов, показывают, что обработанные целлюлозные текстильные материалы прилагаемым способом обладают высокой степенью огнестойкости, поскольку КИ показывает показатели от 28 до 34%, с увеличением концентрации фосфор-, азот и металлосодържащих олигомерного антипирена показатели КИ возрастают соответственно. Данные приведены в таблица.

Заключение. Таким образом, анализ проведенной работы показывает перспективность разработки и применение фосфор-, азот и металлосодержащих олигомерных композиционных антипиренов материалов в качестве огнезащитных средств для целлюлозных и текстильных материалов. Увеличения фосфор-, азот и металлосодержащих олигомерных композиционных антипиренов обеспечивает высокую степень кислородного индекса у обработанных целлюлозных текстильных материалов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дьяченко В.В., Ковальчук Л.С., Лаврентьева Е.П., Михайлова М.П., Школа Н.Н. Инновационные текстильные огне- и термостойкие материалы для спецодежды и средств индивидуальной защиты // Технический текстиль. – 2011. – № 26. – С. 43-49.
2. Загоруйко М.В., Бесшапошникова В.И., Жилина Е.В. Огнезащитный композиционный материал для накладных деталей спецодежды // Дизайн и технологии. – 2010. – № 15 (57). – С. 81-85.
3. Такей Е., Таусарова Б.Р. Золь гель технология получения текстильных материалов с огнезащитными свойствами // Тез.докл. XI всероссийская школа-конференция молодых ученых «Теоретическая и экспериментальная химия жидкофазных систем (Крестовские чтения)» -Москва -2017- С.180-181.

Секция 7

ПЕРВЫЙ ШАГ В НАУКУ

SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF NEW IONITS FOR DECISION OF THE PROBLEMS PEELINGS SEWAGE

Yusupov I.N., Panjiev U.R.

Mukhamedgaliev B.A., PhD, Associate Professor

Tashkent Institute of Architecture and Civil Engineering

The industrial sewages oil and gaze to industry contains in its composition toxic ions heavy metal, which at hit in water reservoirs harmful act upon flora, fauna water reservoirs, as well as at hit in organism of the person render the toxicological influence [1]. Clear and repeated use the sewages must not only rescue water reservoirs from the further contamination, but also become the most economical way of the reception additional water resource that particularly it is important and for our republic currently, as well as for Central Asiatic region as a whole [2].

Before ion exchange technology are opened broad prospects. Intensive develops the new application of the ion exchange - in guard surrounding ambiances. They are developed, design and introduced in industry of the scheme peelings sewages with using ionits. The possibility of the use are researched in lieu thereof natural water some type sewages with smaller or alike salt containing on acting water prepare ion exchange installation. The successful decision of this problem will allow broadly introducing the systems of the circulating water-supply, including ion exchange clear recirculation sewages, without additional expansion of the volume of production ionits.

The role of the ion exchange in guard surrounding ambiances and in decision of the ecological problems oil and gaze to industry, it is impossible limit only clear drainage and increasing quality denatured water. Using ion exchange material, for instance, for sanitary peelings ventilation and waste gas surge, forming on some enterprise of the developed countries before 60 % and more all gas departure, allows raising reliability a guard air and water pool from contamination and noticeably shortening the amount of the sewages in contrast with traditional absorption gas by water [3]. Clear production solution from bad admixtures noticeably relieves their conversion, promotes increasing a quality produced to product and reduction to dangers of the soiling the ambience in process production and consumptions to product. Clearing the sewages and gas are new and little investigation by application of the ion exchange, which has following five mains of the particularities:

1. Exceedingly rich set ion exchange systems. Since hitherto main application ionits is water prepare, t. e. clear of natural fresh water, that hitherto in the highlight researchers was limited number ion exchange systems, including macro admixture natural water (the ions Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ , Sr^+ , NSO_3 , HSiO_3). That concerns the sewages and gas, that they are characterized by broad range of the admixtures (the hundreds and a thousand inorganic and organic join.). Consequently, great and number ion exchange systems, subjecting to study.

2. In view of varied chemical characteristic of the admixtures of the sewages and gas important importance gain the specific chemical interactions changed ion with ionits (forming the complex functional groups, weakly-ionizing forms ionits, complex, weak, hard and gaseous join and t. d.). Ingenious use this interaction allows sharply to raise efficiency of the ion exchange, provide deep clear of water and gas, shorten before stehiometric consumption regenerating agent.

3. The sewages and gases, which the source of the formation are a dynamic industrial production and public facilities, are characterized by inconstancy concentration admixtures, and so processes their peelings hang from conditions of their formation, t. e. from technology and state of working production. Ion exchange installation peelings sewages and gas run on variable load.

4. Increase the specific influences of the cleaned ambience on ionits (raised heat, chemical, radioactive and the other influences).

5. Shaping the composition of the sewages and gas occurs to account of the admixtures usually, typical of given production. Consequently, at right choices regenerating agent extracted admixture can be returned in the main production (for instance, admixture of washing water galvanic and organic production, condensate joist pair, absorption solution, leaving and ventilation gas and etc). This circumstance allows easy to solve a problem salvaging regeneration solution, increases the possibility ion exchange method, and does its economical and ecological. To the main to achievements ion exchange technologies in recent years, in particular our study, having important importance for successful using ionits in decision environment problems, pertain the development to technologies deep peelings water in a lots of ionits filter with powdery ionits and in trefoil filter mixed action with using grain and fibres ionits (cationit - on base of the phosphoring gossypol resins PUR-1); technologies of without salting water in two-layer filter of the bulk type and with sailing loading from grain ionits with repugnant-step-like regeneration (strong aside cationit -received on base phosphoring of the copolymers quaternaries phosphonium to salts with divinilbenzole PUR-2); technologies softening water in large powered and economical ionits filter and device of the unceasing action with using grounds macrospores ionits; introduction repugnant-step-like to regenerations strong aside cationit; the development of the schemes of the desalinization natural and sewages with using thermal regenerated ionits (ionits on base phosphoring of the copolymers quaternaries phosphonium to salts and methylmethacrylate PUR-3); combining schemes reagent and ion change peelings of water with optimum recirculation and secondary use regeneration solution and washing water; combining membrane, reagent and other methods with ion exchange; all are a more broad use polyamfolits and other complex former ionits for deep peelings of the sewages and gas from toxic and bad admixtures, macrospores ionits for peelings

drainage and denatured water from complex and organic join; using for regeneration ionits new chemical agent (nitric, silisiphosphoring aside and phosphoric acid, ammonia, organic solvents and others), forming easy utilized regeneration solutions; the development elektrodializing reconstruction reagent from regeneration solution with using bipolar water destruction membrane; making the efficient methods peelings ventilation and waste gas on fibber ionits and others using ground chemical regenerated organic ionits to series PUR have a significant technical-economic advantage under without salting natural and sewages with source salt containing before 1 g/l, under deep without salting water, hot change and the other capacitor oil referiner enterprise (in filter of the mixed action), at deactivation of the radioactive sewages, under concentration water microamins. As the table shows the value of the equilibrium constant of adsorption is much higher than unity, indicating a strong binding of arsenazo (III) sorbent PUR-2. It should be noted that with increasing temperature increases and decreases the value of the equilibrium constant. Such constant values change with temperature indicates that the binding occurs not only through ion exchange but also other weak binding forces which are attenuated with an increase in temperature and lead to a decrease in the value of the equilibrium constant. Is it possible to use this binding polymer reagent for the analytical determination of various metal ions. Thereby, ion change material except demineralization, deactivation and selective of the separation of the dissolved admixtures of the inorganic join turned out to be capable to execute the functions to filtering disperse material and reversible sorption of the organic join. Graund and fibres ionits series PUR successfully execute the role of the restorers and catalyst of the chemical processes; fluid - a role coagulant and exreagent; the monopolar ion changes membrane - a role of the efficient carrier ion, bipolar - a role of the carrier ion and generator of the products of the fission of water - an ion H^+ and OH^- ; fibres ionits - a role of the efficient sorbent of the gaseous products from leaving, ventilation and wastes gas. Using designed sorbent to series PUR in oil and gaze of industry for peelings of the sewages and gas surge will provide newly to solve actual and global problems to not only branches, but also region as a whole. Ionits and ion change membrane, as means of protection surrounding ambiances from chemical and radioactive contamination, belongs to future.

REFERENCES

1. Ergojin E. Ionits and ion change by smoly. -Alma-ata: Nauka.1998.-s.240.
2. Gafurova D.A. Physic-chemical particularities of the formation and characteristic ionits. The Abstract dissert. Doctor of chemical sci. -Tashkent. NUUZ, 2015 y. -p.75.
3. Gafurova D.A., Shohidova D.N. New complexity on base polyacrylonitryl. Uzb. Chemical journal. -Tashkent, 2013. №2. -p.25-28.
4. Panjiev U.R., Ziyaeva M.A. Develope new ionits for peelings of the sewages oil and gaze to industry. Journal Oil and gas Uzbekistan. №4, 2015.-p.58-62.
5. Panjiev U.R, Kasimova F.B., Mukhamedgaliev B.A.A new ionits on base departure. Journal Composition materials. №4, 2015. -p. 17-19.
6. Panjiev U.R, Kasimova F.B. Ionits for peelings of the sewages. Journal Ecological herald of a Uzbekistan. №11, 2015 y. - p.45-48.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ МАЛЫХ РЕК ЮГО-ВОСТОКА ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ (НА ПРИМЕРЕ РЕКИ ПАДОВКИ, САМАРСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Атаджанов И.Р., Пятаева Д.С.

Ильина В.Н., кандидат биологических наук, доцент

Самарский государственный социально-педагогический университет

Территория Самарской области располагается в бассейне реки Волги – северной частью в среднем, а большей частью в нижнем ее течении. Речная сеть Самарской области характеризуется большим разнообразием. Всего на территории области насчитывается 220 рек и временных водотоков длиной более 10 км общей протяженностью 6300 км. Высокая освоенность региона обусловили высокую степень трансформации водных и прибрежно-водных экосистем и значительное загрязнение почв и воды в речных долинах [1-3, 5, 6, 8]. В некоторых случаях это имеет катастрофические последствия.

Река Падовка – малая река Самарской области, берет начало в 8 км к северо-востоку от с. Чубовки Кинельского района Самарской области (исток находится в овраге Верховом, территория которого является памятником природы регионального значения), впадает в р. Самару (бассейн реки Волги) южнее пос. Смышляевка. Общая протяженность 56,2 км. Площадь водосбора – 415,7 км². Течение постоянное. Притоки реки в виде оврагов (Бузаевка, Липовый, Каменный, Старый Ближний и др.) – многочисленные, преимущественно в верховьях (7 крупных и ряд мелких). Речная долина в верхнем течении имеет овражно-балочный характер. Ее склоны асимметричные, достигают значительной крутизны, особенно крутым (30⁰) и высоким является правый склон. Севернее с. Чубовка создано Чубовское водохранилище. От с. Бугры до пос. Спутник река пересыхает в летнее время (расстояние около 15 км). В последние годы резко возросло количество промышленных сточных вод, сбрасываемых близлежащими предприятиями в Падовку. Сильное влияние на реку в среднем течении и ниже оказывает Алексеевский свинокомплекс.

К сожалению, река Падовка является самой грязной в Самарской области. По данным Министерства лесного хозяйства, охраны окружающей среды и природопользования Самарской области, опубликованным в Государственных докладах разных лет, качество воды очень низкое (табл.).

Например, в 2018 году средняя концентрация сульфидов и сероводорода достигала максимальных критериев «экстремально высокого загрязнения» – 87 ПДК, критериев высокого загрязнения: азота аммонийного – 26 ПДК; азота нитритного – 12 ПДК. Кислородный режим в течение года был с минимальным содержанием растворенного в воде кислорода по области и соответствовал уровню «высокого загрязнения» – 2,72 мг/л. Тенденция по сохранению показателей высокого загрязнения и низкого качества воды сохраняется в течение нескольких десятилетий, осуществляемых мероприятий по очистке и охране комплекса практически нет.

Таблица 1 – Класс качества воды в реке Падовка

Год исследования	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
качество воды	очень или экстр. грязная	очень или экстр. грязная	грязная	грязная	очень или экстр. грязная	очень или экстр. грязная	очень или экстр. грязная	грязная	грязная	очень или экстр. грязная	грязная	грязная	грязная

Проведенные полевые исследования в долине реки Падовки с использованием методов фитоиндикации позволили нам установить экологическое состояние территории. Выявлено, что вода в реке сильно загрязненная в связи со сбросом отходов промышленных предприятий, смывом в реку органических удобрений с полей, садовых участков и личных фермерских хозяйств. Растительный покров претерпел изменения из-за стравливания травостоя при выпасе скота, сенокоса на луговых и степных ценозах, рекреации на участках долины в непосредственной близости от населенных пунктов и др.

Экологи региона многие годы бьют тревогу, говоря о плачевном состоянии реки [4, 7], которая является ключевым элементом природной среды, обеспечивающим связь компонентов экосистемы. В связи с этим предлагаем следующие мероприятия по охране объекта: ужесточение законодательства, приводящего к ответственности предприятий и населения за загрязнение воды отходами; создание действующей службы контроля и исполнения наказания за противозаконными действиями по отношению к природным объектам; внедрение новых механизмов очистки сточных вод и создания цикла использования воды на предприятиях; урегулирование выпаса и сенокосения на участках долины; реконструкция запруд; восстановление древесно-кустарниковой и луговой растительности в 200-метровой водоохраной зоне по берегам реки; проведение совместных экологических акций местного населения, предприятий и администрации Кинельского муниципального района; повышение экологической грамотности школьников и взрослого населения в населенных пунктах Кинельского района; осуществление дальнейшего мониторинга объекта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ильина В.Н. Экологическая пластичность флоры Екатериновского залива Саратовского водохранилища в низовьях реки Безенчук // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. – 2014. – Т. 23. № 3. – С. 182-189.
2. Ильина В.Н., Митрошенкова А.Е. Особенности флоры и растительности долины реки Сок в нижнем течении в условиях антропогенной трансформации // Инновационные подходы к обеспечению устойчивого развития социо-эколого-экономических систем. Матер. V Международ. конф. Самара - СГЭУ – Тольятти – ИЭВБ РАН, 2018. – С. 105-112.

3. Ильина В.Н., Саксонов С.В., Ильина Н.С., Соловьева В.В., Митрошенкова А.Е., Савенко О.В., Сенатор С.А., Раков Н.С., Иванова А.В., Бирюкова Е.Г., Матвеев В.И. О судьбе реки Бинарадки, Старобинарадских прудов и памятника природы «Старобинарадские заросли белокрыльника болотного» // Самарская Лука. – 2012. – № 1. – Т. 22. – С. 159-175.
4. Ильина В.Н., Спиридонова А.К. Современное экологическое состояние реки Падовка // Экологический сборник 4: Труды молодых ученых Поволжья. Всеросс. научная конф. с международ. участием / Под ред. проф. С.В. Саксонова. – Тольятти: ИЭВБ РАН, «Кассандра», 2013. – С. 46-51.
5. Рекреационное воздействие на природные комплексы и ключевые рекреационные объекты Самарской области: учебное пособие / Сост.: В.Н. Ильина, А.Е. Митрошенкова. – Самара: СГСПУ, Самарама, 2020. – 193 с.
6. Казанцев И.В. Экологическая характеристика рек Самарской области // Символ науки. 2016. № 4-3 (16). С. 28-30.
7. Левашова Ю.В., Сидоров А.А. Динамические изменения экологической ситуации на реке Падоака Самарской области // Российская наука: актуальные исследования и разработки: Сборник научных статей VI Всеросс. научно-практ. конф. Самара: СГЭУ, 2018. С. 13-17.
8. Лапов И.В., Соловьева В.В. Гидробиотический мониторинг реки Кондурчи и Кондурчинского водохранилища // Структурно-функциональная организация и динамика растительного покрова: Материалы III всероссийской научно-практической конференции, посвященной 70-летию Самарского отделения Русского ботанического общества. Самара: СГСПУ, 2018. С. 106-115.

К ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ СОСТОЯНИЮ ДУБРАВ В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ (РФ)

Батина Д.А., Кольцова Е.В., Кузьмина А.С., Чернышова И.Е.

Ильина В.Н., кандидат биологических наук, доцент

Самарский государственный социально-педагогический университет

Самарская область относится к малолесным территориям. Ее облесенность на 1991 год была равна 12,6%. В то время лесной фонд составлял 764,5 тыс. га, а лесопокрытая площадь – 83 тыс. га. По данным государственного лесного реестра на 01.01.2018 г., земли лесного фонда в Самарской области занимают 590,5 тыс. га, а лесопокрытая площадь - 766,2 тыс. га. Таким образом, облесенность Самарской области на 2018 год составила 12,8% [7, 8].

Лиственные леса составляют основу лесного фонда Самарской области. Согласно Т.И. Исаченко [6], они относятся к «восточно-европейским широколиственным приволжско-заволжским дубово-липовым лесам без ясеня».

Лиственные леса расположены на суглинистых и глинистых почвогрунтах. Твердолиственные, а именно дубовые леса, занимают 25% от лесопокрытой площади области. Состояние дубрав в Европейской части России уже давно вызывает тревогу [1-5, 9].

При обработке материалов, полученных в 2019 году на территории г.о. Самара, Волжского, Кинельского и Сергиевского районов Самарской области, отмечено меньшее развитие мучнисторосых грибов на дубах, чем в 2018 г., хотя на четырех изучаемых площадках наблюдалось 100%-ное заражение листьев. Суховершинность кроны имела повсеместно и оказалась значительно выше, чем в 2018 году и составила более 90% в городской черте Самары, на 176 км трассы Самара-Сергиевск и в направлении поселка Рубежное. Даже в отдаленном от областного центра Сергиевском районе это повреждение имели более половины деревьев. На остальных изучаемых участках леса суховершинность достигала уровня 50%.

Пятнистость и некроз листьев наблюдались в небольшом количестве и были выражены примерно у одной четверти деревьев, что составило 2,3-30,6% от их общего числа (по участкам).

Погибшие деревья зарегистрированы на одной из площадок в лесу на 176 км и на двух площадках в дубраве в направлении поселка Рубежное. По сравнению с 2018 годом нами выявлено большее количество погибших деревьев, на некоторых участках оно достигло уровня 10%. Отмечено больше деревьев, не имеющих повреждений. Они составили 2-23% от общего числа экземпляров дуба на изучаемых участках.

Для определения состояния изученных древостоев была использована формула расчета индекса состояния. В результате выявлено 58,3% поврежденных (2, 5, 6, 9-12 площадки) и 41,7% сильно поврежденных (1, 3, 4, 7, 8 площадки) древостоев. Эти показатели несколько больше по сравнению с 2018 годом. Как и в предыдущем году, крайние случаи, то есть полностью здоровые и полностью разрушенные древостои не были обнаружены.

В 2018 году при изучении семенного возобновления выявлено, что в большинстве случаев в дубравах преобладал клен платановидный, у которого отмечены все три группы (всходы, мелкий подрост и крупный подрост). Возобновление дуба и других древесных пород наблюдалось на 12-и из 13-и изучаемых площадок. На отдельных площадках возобновление дуба малочисленно, а сопутствующие породы возобновляются обильно, и большая часть их возобновления перешла в подрост.

Для дальнейшего роста дубрав главное значение имеет наличие и состояние возобновления дуба. На изучаемых площадках отмечены: всходы дуба – в количестве от 12 до 35 экземпляров, что составило 14-47% от общего числа всходов всех видов деревьев; мелкий подрост дуба выявлен на 9 площадках и его количество не превышает 25%; крупный подрост дуба (около 1,5 м) обнаружен только на одной из изучаемых площадок (на 176 км).

На всех изучаемых участках листья возобновления покрыты белым налетом – на них развивается мицелий мучнистой росы. Практически везде отмечены деревца с отмирающей верхушкой – так называемые «торчки». На

шести площадках выявлены здоровые экземпляры молодых дубков, но в очень малом количестве (1-7% от общего числа). В 2019 году возобновление дуба было менее интенсивным. Всходы других древесных пород, напротив, было значительным. Как и в предыдущем году, у сопутствующих пород, главным образом у клена, наблюдались все три группы возобновления. Хотя листья возобновления и повреждены (черная пятнистость листьев), клен составляет достаточно сильную конкуренцию дубу. Для дуба отмечены всего две группы возобновления: всходы дуба наблюдались в количестве от 10 до 22 штук (на учетную площадь), что составляло 5-30% от общего числа; мелкий подрост, количество которого оказалось меньше и составило 2-17 штук (2-15% от общего числа); крупный подрост не обнаружен. Листья всех всходов и подроста дуба, как и в 2018 году, поражены мучнистой росой, что приводит к их угнетению (образованию «торчков») и гибели. Здоровый подрост отмечен в меньшем количестве и составил 1-25%.

Дуб, находясь в таком состоянии, не переходит в ярус подроста. Это, в свою очередь, обуславливает дальнейший ход сукцессии и смены его сопутствующими породами, что и объясняет значительное сокращение площадей дубовых лесов по всей Европейской России.

Изученные дубравы находятся в состоянии, близком к неудовлетворительному.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ильина В.Н. К характеристике флоры водораздельных лесов Исакинского района Самарской области // Наука, образование и воспитание в вузе: сборник статей Международной научной конференции 25 апреля 2014 года: в 2 т. – Самара: ООО «Издательство Ас Гард», 2014. – Т. 1. – С. 294-299.
2. Ильина В.Н., Митрошенкова А.Е., Ильина Н.С., Устинова А.А. Состояние дубовых лесов в черте города Самары и его окрестностях // Всемирный день охраны окружающей среды (Экологические чтения – 2014): материалы Международной научно-практической конференции (5 июня 2014 г.). – Омск: Изд-во АНО ВПО «Омский экономический институт», 2014. – С. 38-46.
3. Ильина В.Н., Устинова А.А., Митрошенкова А.Е. О судьбе лесов Самарской области // Окружающая среда: эффективное природопользование и здоровье человека: материалы Всероссийской научно-практической конференции (11-12 апреля 2013 г.). – Сибай: ГУП РБ "Сибайская городская типография", 2013. – С. 11-18.
4. Ильина Н.С., Устинова А.А. О судьбе самарских пригородных лесов // Исследования в области естественных наук и образования: Межвуз. сб. научно-исслед. работ преподавателей и студентов. – Самара: СГПУ, 2005. – С. 294-296.
5. Ильина Н.С., Устинова А.А., Ильина В.Н. Ясеновые дубравы в пойме р. Волги // Экологические проблемы крупных рек – 3: Тез. докл. Междунар. и Молод. конф., Россия, Тольятти, 15-19 сентября 2003 г. / Отв. ред. Г.С. Розенберг, С.В. Саксонов. – Тольятти: ИЭВБ РАН, 2003. – С. 104.
6. Исаченко Т.И. Восточноевропейские широколиственные леса // Растительность Европейской части СССР. – Л.: Наука, 1980. – С. 166-169.

7. Лесной план Самарской области. Действует с 1 января 2019 года по 31 декабря 2028 года. Том 1. Пояснительная записка. – Самара, 2018. – 80 с.
8. Лесной план Самарской области. Действует с 1 января 2019 года по 31 декабря 2028 года. Том 2. Приложения. – Самара, 2018. – 131 с.
9. Ilyina V.N., Mitroshenkova A.E., Nalivayko I.V., Semenov A.A. The condition of oak forests of the urbanized territories in the southeast of the European part of Russia // Proceedings of the Seventh International Environmental Congress (Ninth International Scientific-Technical Conference) "Ecology and Life Protection of Industrial-Transport Complexes" ELPIT 2019 25-28 September, 2019, Samara-Togliatti, Russia: Edition ELPIT. – Printed in Publishing House of Samara Scientific Centre, 2019. – pp. 62-68.

ПОЖАРООПАСНОСТЬ СОЕДИНЕНИЙ МЕТАЛЛОВ

Безрядин Б.Э.

Онищенко С.А., кандидат технических наук, доцент

Сгорание металлов, их сплавов, металлосодержащих элементов, в т. ч. металлоорганических элементов в соответствии с ГОСТ 27331-87 разделяются на 3 класса: - категория Д1 – сгорание легких металлов (алюминий, магний также их сплавы, кальций, титан), относительно «тяжелых» металлов (цирконий, ниобий, уран и др.); - категория Д2 – сгорание щелочных металлов (литий, натрий, калий и др.); - категория Д3 – (металлоорганические соединения: алюмо-, литий-, цинк-органика, гидриды алюминия, лития и др.). Любой с упомянутых металлов также их гидридов в нормальном пребывании показывает собою жесткое вещество, помимо металлоорганических сочетаний (МОС), показывающих собою жидкости. Из специфик металлов, какие располагают непосредственное расположение к их пожаровзрывоопасности и горению следует выделить соответствующее: - стремление к самовоспламенению при нормальных условиях (т. е. пирофорность); - умение взрываться в пребывании аэровзвеси; - взаимодействие горящих металлов с водою, определенными газовымиогнетушащими составами: хладонами (хлорфторуглеродороды), азотом (к примеру, магний) и др. Возможностью самовоспламеняться имеют щелочные металлы, микростружка, металлические порошки, обладающие неокисленную интенсивную плоскость, гидриды металлов, МОС (игра пожаров Д2, Д3). Более пожаровзрывоопасными металлами, сгорание которых совершается согласно классу Д1, представляются простые металлы в виде продуктов их обработки: порошков различной дисперсности, стружки. Металлы в варианте продуктов разнообразной конфигурации (листы, профили и т. п.) воспламенить фактически нереально, в случае если поддерживаются требование преобладания теплоотвода над теплоприходом. Гидриды металлов захватывают промежуточное положение между сплавами также базисными сочетаниями. Сопряжено это с тем, что при их разложении акцентируется тритий, то что возможно анализировать равно как аналогию хода отделения горючих газов

при пиролизе органических материалов, сгорающих в газовой фазе [1]. При этом гидриды металлов существенно отличаются между собой согласно собственным физикохимическим свойствам, по части приспособлению горения а также воспламенения. Таким образом, гидриды титана, ниобия, тантала и т. д. считаются согласно сущности растворами водорода в сплаве также обладают изменяемый состав с металлическим типом взаимосвязи. Они горят в основном в перетлевающем порядке, пламенное сгорание водорода почти не имеется. В то же время литий-алюминий гидрид (ЛАГ), гидриды алюминия (ГА) а также лития (ГЛ) – наглядно проявленные персональные объединения с гетерополярной (для ГЛ – наполовину ковалентной) связью, характеризующиеся наличием систем пламенного, а также неоднородного горения [2].

Во всемирной практике для тушения пожаров классов Д1, Д2, Д3 применяют огнетушащие порошковые составы специального назначения (ОПСН). При формировании рецептуры подобных составов предусматриваются соответствующее условия: - основное вещество, характеризующее данный состав (с 80 вплоть до 95% о.), не обязано включать в молекуле атом кислорода (не поддерживать сгорание) также не входить со сплавом в хим взаимодействие; - ОПСН обязаны располагать конкретный фракционный комплект (как принцип, в спектре 50-75 мкм); - ОПСН не должны слеживаться в ходе сохранения, то что добивается подключением в их состав антислеживающих гидрофобизирующих добавок, но кроме того владеть вблизи иных рабочих качеств в согласовании с общепризнанными промышленными условиями; На сегодняшний день более распространены с целью тушения пожаров классов Д1, Д2, Д3 ОПСН на базе хлоридов щелочных металлов (KCl – Россия и NaCl – Европа, США). В свойстве огнетушащих составов с целью металлов имеется несколько жидкостных составов (к примеру, в базе борных эфиров), однако они никак не обнаружили широкого использования на практике пожаротушения. Главным принципом преимущества положительного итога при тушении металлосодержащих элементов (по классам Д1, Д2, Д3) считается формирование с поддержкой ОПСН защитного полного покрытия источника горения, мешающего доступу воздуха в участок горения. Подобное напыление обязано быть довольно крепким, иметь нужную толщину покрова порошка согласно целой плоскости источника горения, что достигается при конкретном удельном расходе порошка (кг/м^2). Тушение металлов также металлосодержащих элементов обладает несколько особенным, присущим любой группе элементов согласно классам Д1, Д2, Д3 в т. ч.: - с целью тушения металлов согласно классу Д1 ОПСН обязан соответствовать аспектам, приведенным выше, при этом базу порошка составляет, в частности, хлорид калия с плотностью приблизительно 1 г/см^3 ; - с целью тушения гидридов металлов (Д3) используется ОПСН с характеристиками, подобными для ОПСН, используемого с целью тушения согласно классу Д1; - для металлоорганических элементов, представляющих жидкостями при простых обстоятельствах, ОПСН обязан иметь насыщенность, схожую к плотности данных элементов ($\sim 0,7\text{-}0,8\text{ г/см}^3$), то что гарантируется внедрением в состав порошка огнестойкой добавки с невысокой плотностью (перлит, вермикулит), собственно кроме того содействует адсорбции МОС также делает лучше безопасность тушения. При тушении натрия [3]

появляется так именуемый «капиллярный» либо фитильный эффект горения за счет увеличения оксидных образований, прорастающих посредством слоя порошка, согласно которым жидкий элемент попадает и горит в виде фитиля. С целью избежания увеличения оксидов, как правило применяют специализированные добавки. В случае тушения пожаров класса Д (Д1, Д2, Д3) главная цель при подаче ОПСН состоит в формировании на плоскости источника горения покрова порошкового возмещения, предпочтительно одинаковой возвышенности, то что добивается линией применения таким образом называемых успокоителей, сливаемых к выводящему аппарату (в выходе выводящего ствола) огнетушителей, порошковых машин. Надежное тушение можно достигнуть при остывании металлов вплоть до температуры ниже температуры их самовоспламенения. Но температура горящих металлов, равно как правило, существенно больше температуры самовоспламенения, по этой причине процедура тушения металлов также их гидридов носит продолжительный характер; - почти все без исключения издаваемые машины порошкового тушения имеют узкие промышленные способности также не могут гарантировать безопасное тушение в комнатах размером более 300-600 м³. Предельная высота подачи ОПСН в зависимости от вида машины порошкового тушения также давления в емкости является 10-25 м, при данном наибольшее расстояние подачи порошка согласно горизонтали является 40-60 м, что считается в строю случаев неудовлетворительным с целью этого, чтобы гарантировать доставку порошка к участку загорания.

Выводы

1. Несмотря на отмеченные недостатки порошкового пожаротушения самым универсальным, надежным и эффективным огнетушащим веществом для тушения металлов и металлосодержащих материалов являются порошковые составы специального назначения.

2. Для тушения и предотвращения загораний металлов и гидридов металлов в технологическом оборудовании рекомендуется использовать аргон.

ЛИТЕРАТУРА

1. Габриэлян С.Г., Габриэлян Г.С. Рекомендации по тушению жидкого натрия и пирофорных алюмоорганических катализаторов М.: Изд. ВНИИПО, 2000, 19 с.
2. Чибисов А.Л., Смирнова Т.М., Громов А.Д., Акинин Н.И. Определение безопасной удельной скорости выделения водорода в технологическом процессе// Водородное материаловедение и химия гидридов металлов: Сборник тезисов VIII международной конференции. - Украина, Ялта, 2003. С.356–357.
3. Чибисов А.Л., Соина Е.А., Габриэлян С.Г., Смирнова Т.М., Габриэлян Г.С. Предельные условия и особенности воспламенения, горения и тушения различных металлов// Водородное материаловедение и химия гидридов металлов: Сборник тезисов VII международной конференции. - Украина, Ялта, 2001. - С.416.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ХАРЬКОВСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ ПАО «САН ИНБЕВ» УКРАИНА

Бондарь П.О.

Серикова Е.Н., кандидат технических наук

Харьковский национальный университет гражданской защиты Украины

Загрязнение выбросами от предприятий пивоварения оказывает негативное влияние на окружающую среду. Источники загрязнения атмосферного воздуха находятся в таких производственных зонах Харьковского отделения ПАО «Сан ИнБев Украина»: дробильное отделение, варочный участок, упаковочное производство, участок поддержки, холодильно-компрессорный участок, производственная химическая лаборатория, холодильно-аммиачная станция, площадка покраска, дробильный участок, участок сушки дрожь, очистные сооружения, котельная. Технологические процессы на предприятии связаны с выделением в атмосферу таких вредных веществ: пыль зерновая, натрия гидроксид, ксилол, аммиак, кислота азотная, водород хлоридный, кислота серная, железа оксид, марганца оксид, водород фтористый, фториды, кремния диоксид, пыль абразивно - металлический, кремния диоксид, уайт-спирит и другие.

При изготовлении пива используют ячмень и солод, пыль от которых и есть значительным загрязнителем атмосферного воздуха, что обусловлено направлением деятельности завода. В отделении дробильного цеха предприятия солод, поступивший очищают на камнеловушке и дробят на дробильной машине, просеивают, взвешивают и направляют в варочный цех для дальнейшего использования. Запыленный воздух от головок норий, банок приема, мест пересыпки солода и другого технологического оборудования дробильного отделения, от камнеловушек, весов и сита, приемной норий и цепного приемного транспортера, башмака и головки дополнительной приемной нории, транспортера и весов, от дробильной установки удаляется технологической аспирационной системой.

На холодильно-компрессорном участке который предназначен для обеспечения температурного режима технологии производства пива, выработки сжатого воздуха, перекачивания углекислого газа (участок оснащен аммиачными, воздушными и углекислотными компрессорами) аммиачные компрессоры обеспечивают температурный режим технологии производства пива (поддержание температуры воды + 2 ° С, подаваемого для охлаждения пива). Пары аммиака, выделяемых в процессе работы аммиачных компрессоров, удаляются из помещения аммиачной компрессорной осевыми вентиляторами.

Воду на Харьковском отделении добывают из скважин, находящихся на территории предприятия. На предприятии работают очистные сооружения, которые позволяют сбрасывать очищенные сточные воды в городскую

канализацию. Отходы, образующиеся на Харьковское отделение ПАО «САН ИнБев Украина» в результате как основного так и вспомогательного производства передаются на утилизацию специализированным предприятиям области.

Изучив технологические процессы на предприятии, состав загрязняющих веществ в различных производственных зонах предприятия, состав сточных вод и отходов, была разработана схема обеспечения экологической безопасности ПАО «СанИнБев Украина» (Рис. 1.), которая учитывает особенности производственных процессов и позволит предприятию перейти на путь устойчивого развития.

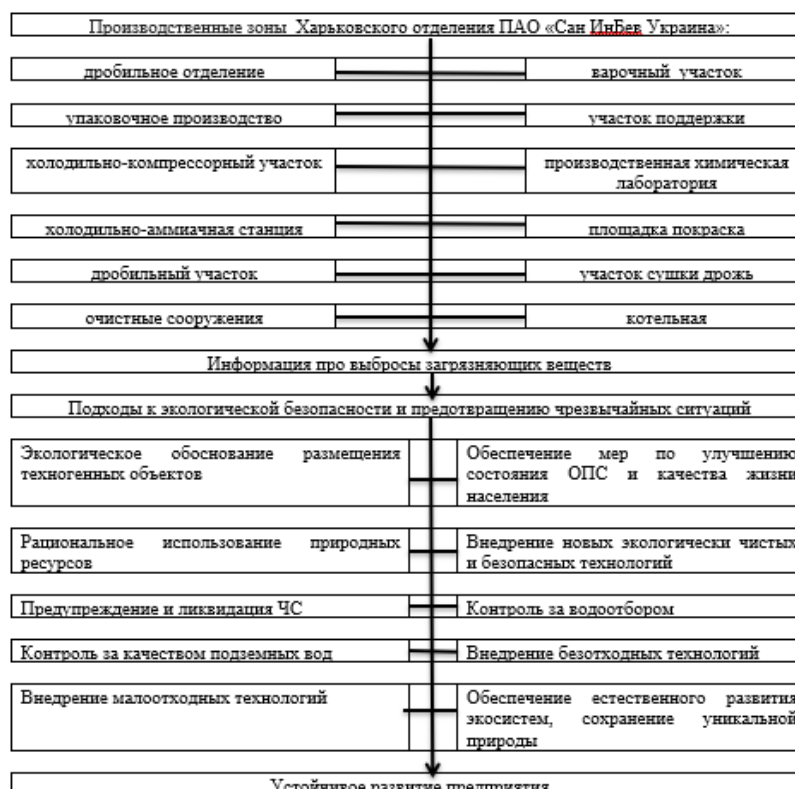


Рисунок 1 – Схема обеспечения экологической безопасности ПАО «СанИнБев Украина»

Комплексный подход к рациональному природопользованию, экологически обоснованному размещению и использованию техногенных объектов, формирование и повышение уровня экологической культуры в обществе позволит своевременно и на должном уровне принимать решения по предотвращению и минимизации негативного воздействия техногенных нагрузок на окружающую среду и возникновению чрезвычайных ситуаций природно-техногенного характера. Предложенная схема обеспечения экологической безопасности ПАО «СанИнБев Украина» может быть интегрирована в процесс принятия решений, связанных с охраной окружающей среды на предприятии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Serikova E., Strelnikova E., Yakovlev V. The Programme of Measures to Prevent Flooding on the Built-up Areas on Example of Kharkiv City. International Journal of Development Research. 2015. Vol. 5, Issue 12. P. 6236–6240.

СТОЧНЫЕ ВОДЫ ПРОИЗВОДСТВА ОКИСНО РУТЕНИЙ ТИТАНОВЫХ АНОДОВ – СЫРЬЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА TiO_2 , NaOH И HCl

Быковский Н.А., Кантор Е.А., Пучкова Л.Н., Фанакова Н.Н.

Уфимский государственный нефтяной технический университет

Интерес к титану и сплавам на его основе объясняется их хорошими конструктивными свойствами, высоким отношением прочности к плотности, большой коррозионной стойкостью, высокой температурой плавления. Все это определило применение титана в самых различных областях: авиации, ракетостроении, машиностроении, судостроении, химическом машиностроении, медицине и т. п.

Изготовлению изделий из титана, особенно нанесению на его поверхность модифицирующих покрытий препятствует прочная оксидная пленка. Удаление этой пленки производится различными методами [1-3]. Большое распространение получила обработка поверхности титана кислотами [4]. В частности на ОАО Башкирская содовая компания, подготовка поверхности титана состоит из операций обезжиривания, травления и промывки. Травление титана происходит в 25-27 % соляной кислоте при температуре $80-85^{\circ}\text{C}$. При этом, образуется отработанный кислый травильный раствор (ОКТР), содержащий TiCl_4 и остатки HCl . Известно [5-7], что переработкой водных растворов солей можно получать соответствующие кислоты и щелочи.

В работе представлены результаты исследований по переработке ОКТР с получением $\text{Ti}(\text{OH})_4$, NaOH и HCl .

Процесс переработки состоял из ряда операций. Вначале ОКТР нейтрализовался NaOH и после выпадения осадка $\text{Ti}(\text{OH})_4$ фильтровался. Осадок $\text{Ti}(\text{OH})_4$ сушился и прокаливался при температуре 900°C в течение 1 часа. При этом $\text{Ti}(\text{OH})_4$ переходил в TiO_2 . Полное извлечение титана из ОКТР происходило при достижении рН фильтрата равного 7,6. Фильтрат, содержащий около 50 г/л NaCl , подвергался электрохимической переработке в мембранном электролизере, приведенном на рисунке.

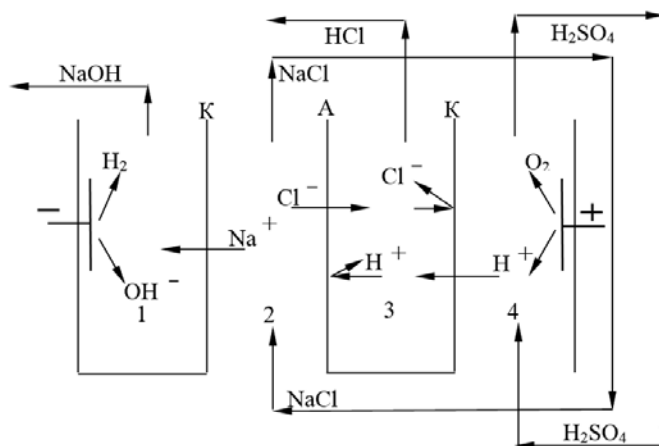


Рисунок – Схема электролизера: А – анионообменная мембрана, К – катионообменная мембрана

Через среднюю камеру 2 электролизера прокачивали исследуемый раствор, содержащий 50 г/л хлорида натрия. Под действием электрического тока ионы натрия переносились в катодную камеру 1 аппарата. В этой камере на катоде происходило разложение воды с выделением водорода и образованием ионов гидроксидов. В результате в катодной камере концентрировался раствор NaOH. Катодная камера была непроточной и щелочь, накапливающаяся в ней, самотеком покидала камеру. Ионы хлора мигрировали через анионообменную мембрану в камеру 3 аппарата. Дальнейшему продвижению их к аноду препятствовала катионообменная мембрана. Через анодную камеру 4 прокачивали 0,1 н раствор серной кислоты. При этом на аноде разлагалась вода с выделением кислорода и образованием ионов водорода, которые, переносились в камеру 3 электролизера. В этой камере происходило концентрирование HCl, самотеком вытекающей из аппарата по мере накопления. Для обеспечения необходимой электропроводности электролизера в начальные моменты времени в катодную 1 заливали 0,1 н раствор NaOH, а в 3 камеру электролизера заливали 0,1 н раствор HCl.

Процесс электрохимической обработки фильтрата вели до тех пор, пока концентрация растворов NaOH и HCl, вытекающих из соответствующих камер не перестанет увеличиваться. Таким образом, получали максимальную концентрацию продуктов электрохимической переработки фильтрата. Содержание NaOH и HCl в растворах, генерируемых в катодной и 3 камерах электролизера, представлено в таблице.

Максимальная концентрация NaOH, генерируемая в катодной камере электролизера достигнута при плотности тока 40 мА/см² и составила 216,4 г/л. Максимальная концентрация HCl, генерируемая в 3 камере электролизера при такой же плотности тока составила 89,4 г/л.

Таблица – Максимальное содержание NaOH и HCl в растворах, генерируемых в катодной и 3 камерах электролизера

Плотность тока, мА/см ²	Концентрация NaOH, г/л	Концентрация HCl, г/л
10	100,2	36,5
20	152,3	52,0
30	192,6	75,7
40	216,4	89,4

Образующийся после обработки ОКТР гидроксидом натрия гидроксид титана после сушки и прокалики может использоваться в качестве наполнителя в лакокрасочной промышленности. Получаемая при электрохимической переработке фильтрата, HCl после корректировки может использоваться для приготовления раствора, применяемого в процессе травления титана, а NaOH может использоваться для обработки ОКТР.

Работа выполнена в рамках государственного задания Минобрнауки России в сфере научной деятельности, номер для публикаций FEUR - 2020 - 0004 «Решение актуальных задач и исследование процессов в нефтехимических производствах, сопровождающихся течениями многофазных сред».

ЛИТЕРАТУРА

1. Formanoir C. Improving the mechanical efficiency of electron beam melted titanium lattice structures by chemical etching / C. Formanoir, M. Suard, R. Dendievel, G. Martin, S. Goden // Additive Manufacturing – 2016. Vol. 11. – P. 71-76.
2. Liu Z. Chemical etching behavior of bromine-methanol electrolyte / Z. Liu, I-L. Tsai, G.E. Thompson, H. Liu, U. Donatus // Materials Chemistry and Physics – 2015. Vol. 160. – P. 329-336.
3. Marin E. Effect of etching on the composition and structure of anodic spark deposition film on titanium / M. V. Diamanti, M. Boffelli, M. Sendoh, M. Pedferri, A. Mazinani, M. Moscatelli, B. Curto, W. Zhu, G. Pezzotti, R. Chiesa // Materials & Design – 2016. Vol. 108. – P. 77-85.
4. Усова В.В. Травление титана и его сплавов / В.В.Усова, Т.П.Плотникова, С.А.Кушакевич – Москва: Металлургия, 1984. – 127 с.
5. Быковский Н.А. Влияние электрохимической обработки на качество сточных вод в производстве этилендиамина / Н.А. Быковский, И.М. Муллабаев, Е.А. Кантор // Экология и промышленность России – 2010. № 12. С. 8-10.
6. Муллабаев И.М. Электрохимическая обработка раствора аминоксидогидрата этилендиамина в четырехкамерном непроточном мембранном электролизере / И.М. Муллабаев, Н.А. Быковский, Е.А. Кантор // Башкирский химический журнал – 2010. Т. 17. № 5. С. 153-154.
7. Пат. 2596564 Россия, МПК C23F1/46 Способ регенерации отработанных кислых травильных растворов, образующихся при обработке изделий из титана/ Н.А. Быковский, В.А. Низов, Н.Н. Фанакова (Россия). - №2015113659/02; заявлено 13.04.2015, опубликовано 10.09.2016, Бюл №25.

ВОЗДЕЙСТВИЕ ПИРОГЕННОГО ФАКТОРА НА СОСНОВЫЕ ЛЕСА КАК НЕГАТИВНЫЙ ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ УГЛЕРОДА В АТМОСФЕРЕ (НА ПРИМЕРЕ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ, РФ)

Вартанян Д.О.

Ильина В.Н., кандидат биологических наук, доцент

Самарский государственный социально-педагогический университет

По оценке Центра по проблемам экологии и продуктивности лесов Российской академии наук, из 500 млрд т углерода, содержащегося во всей биомассе нашей планеты, вклад лесов Российской Федерации составляет около 34 млрд т, из которых более 25 млрд т приходится на хвойные леса. Дополнительные запасы углерода сосредоточены в мертвой древесине, лесной подстилке и корневых остатках растений. Общий запас сухостоя и валежника в лесах России оценивается пределах в 2 млрд т углерода. Таким образом, леса России являются значимыми накопителями органического углерода [9, 10, 12].

Самарская область является малолесной территорией, где лесопокрытая площадь составляет менее 13%. Примерно 1/6 часть из них представлена сосняками [4-6]. Они принадлежат к региональной группе восточно-европейских, подзональному типу лесостепных и степных и классифицируются как сосновые и широколиственно-сосновые разнотравно-злаковые, остепненные.

Несмотря на незначительный на первый взгляд объем сосняков в составе лесов Самарской области, они играют существенную экосистемную роль, в том числе в депонировании углерода атмосферы. Эта функция лесов в настоящее время рассматривается в работах разных авторов в связи со своей актуальностью [7-12]. Также указывается негативное влияние лесных пожаров, приводящих к освобождению углерода в атмосферу.

В Самарской области ситуация с лесными пожарами нередко приобретает катастрофический характер [2, 3]. В том числе лесные пожары возникают на особо охраняемых природных территориях, где тушение может быть затруднено в связи с удаленностью от населенных пунктов, поздним обнаружением, трудностью тушения и другими особенностями развития и тушения пожаров.

Нами проводится мониторинг пожаров и постпирогенных сукцессий растительного покрова. Предварительный поиск очагов возгорания осуществляется с помощью оцифрованных по временной серии космических снимков Landsat-5, Landsat-7, SPOT-2,4, Spot-5, продуктов Terralook Aster и др., доступных для просмотра на веб-сервисе <http://oopt.kosmosnimki.ru>.

Проведена оценка количества пожаров, произошедших в 2019 году на территории национального парка «Бузулукский бор», который является крупным островным лесным массивом в степной зоне Самарской и Оренбургской областей (табл.).

Таблица – Пожары в Бузулукском бору (2019 г.)

Номер	Координаты	Ближайший населенный пункт	Количество термочек	Площадь (не менее)
1)	52.865653 N, 52.029583 E	Елшанка первая	1	1000 кв. м
2)	52.946113 N, 51.856124 E	Колтубанка	1	1000 кв. м
3)	52.965282 N, 51.805171 E	Населенный пункт Имени Клары Цеткин	1	1000 кв. м
4)	53.054641 N, 52.034732 E	Малое Алдаркино	1	1000 кв. м
5)	53.133000 N, 52.120000 E	Могутово	1	1000 кв. м
6)	53.133000 N, 52.138999 E	Черталык	1	1000 кв. м
7)	53.128999 N, 52.140000 E	Черталык	1	1000 кв. м

По данным оренбургских исследователей, за период 1953–2014 гг., на территории Бузулукского бора произошло 1523 пожара, при этом пострадали 2378,39 га. По годам динамика пожаров значительно варьировала, ежегодно

возникало от 2 до 106 пожаров на площади от 0,1 до 561,47 га [1]. По нашему мнению, 2019 год не являлся с точки зрения возникновения пожаров критическим, что обусловлено в первую очередь метеоусловиями сезона и возросшим вниманием со стороны администрации парка и МЧС к проблеме возникновения пожаров.

Вторым, более крупным массивом сосняков, являются леса Ставропольского, Шигонского и Сызранского районов Самарской области, большинство из которых входят в состав ООПТ разного ранга – Жигулевского заповедника, Национального парка «Самарская Лука», некоторых памятников природы, Средневолжского биосферного резервата. Несмотря на охраняемый статус на данных территориях пожары возникают достаточно часто, затрагивая облесенные территории.

Данная ситуация должна курироваться различными организациями – Министерством лесного хозяйства, МЧС, администрацией ООПТ, муниципалитетами, местным населением, так как при пожарах возникают как видимые – уничтожение почвенно-растительного покрова, животного мира, так и невидимые последствия – среди которых выброс депонированного углерода обратно в атмосферу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жамурина Н.А., Федоренко Д.В. Особенности динамики лесных пожаров на территории национального парка «Бузулукский бор» // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 4 (54). С. 165-168.
2. Ильина В.Н. Пирогенное воздействие на растительный покров // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. – 2011. – Т. 20, № 2. С. 4-30.
3. Ильина В.Н. Некоторые причины и итоги лесных пожаров на территории Европейской части Российской Федерации в 2010 году // Самарская Лука. – 2012. – Т. 22. № 2. – С.175-183.
4. Ильина В.Н., Соловьева В.В., Митрошенкова А.Е. Ботаническое краеведение: Учебное пособие. – Самара: СГСПУ, Изд-во «Самарама», 2019. – 220 с.
5. Лесной план Самарской области. Действует с 1 января 2019 года по 31 декабря 2028 года. Том 1. Пояснительная записка. – Самара, 2018. – 80 с.
6. Лесной план Самарской области. Действует с 1 января 2019 года по 31 декабря 2028 года. Том 2. Приложения. – Самара, 2018. – 131 с.
7. Рябухина М.В., Филиппова А.В., Майский Р.А. Экологический потенциал и депонирование углерода лесными участками Байтуганского нефтяного месторождения Оренбургской области // Вестник Нижневарттовского государственного университета. – 2017. – № 4. – С. 105-110.
8. Сабирзянов И.Г., Габдрахимов К.М., Блонская Л.Н. Депонирование углерода растениями в Республике Башкортостан // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2019. – № 3 (51). – С. 14-19.
9. Уткин А.И., Замолотчиков Д.Г., Честных О.В., Коровин Г.Н., Зукерт Н.В. Леса России как резервуар органического углерода биосферы // Лесоведение. – 2001. – №5. – С. 8-23.

10. Щепашенко Д.Г., Швиденко А.З., Шалаев В.С. Биологическая продуктивность и бюджет углерода лиственных лесов северо-востока России. – М.: Изд-во МГУЛ, 2008. – 296 с.
11. Чураков Б. П., Манякина Е. В. Депонирование углерода разновозрастными культурами сосны // Ульяновский медико-биологический журнал. – 2012. – №1. – С. 125-129.
12. Экологические проблемы поглощения углекислого газа посредством лесовозобновления и лесоразведения в России / А. С. Исаев и др. – М.: Центр экологической политики, 1995. – 156 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПРИРОДНОГО ОБЪЕКТА «ГОРА ВЕРБЛЮД» (ЖИГУЛИ, САМАРСКАЯ ЛУКА)

Власенко Н.В.

Ильина В.Н., кандидат биологических наук, доцент

Самарский государственный социально-педагогический университет

Современное экологическое состояние, в том числе особенности почвенно-растительного покрова Самарской Луки под воздействие хозяйственной и рекреационной деятельности человека изучается уже длительное время и отражены во многих научных публикациях [1-11]. Еще больше информации можно найти в различных открытых интернет-источниках. Но все же в большом количестве статей и других источников нет конкретного описания природы горы Верблюд (Жигули). Мы проводили изучение почвенно-растительного покрова северного склона горы Верблюд и оценку разных типов воздействия на компоненты экосистем.

Гора Верблюд является часть Жигулей и относится к территории Национального государственного природного парка «Самарская Лука». И хотя сельскохозяйственная, горнодобывающая и другие виды агрессивного воздействия на данной территории в настоящее время запрещены, в прошлом объект испытывал огромное влияние – здесь велась добыча известняка, причем даже с использованием взрывных работ. Естественно, что данное урочище (первоначально скалы носили название Козьи рожки) было практически уничтожено (после окончания Второй Мировой войны). Добыча камня велась еще длительное время. Уничтожены почвы, растительный покров, геологические отложения.

В дальнейшем это место активно посещали туристы, скалолазы и т. д. В настоящее время объект является пунктом Жигулевской кругосветки. Уже более 60 лет гора Верблюд испытывает значительное антропогенное воздействие. Это обуславливает актуальность обследования территории.

Нами выявлены основные типы растительных группировок и степень воздействия на них.

На бечевнике вдоль берега Волги растительность не сформирована. В зоне паводка встречаются только травянистые растения. Кроме того, здесь проходит грунтовая дорога и высока степень вытаптывания.

В пойме развивается тополевик с ежевикой и бедным разнотравьем. Активное распространяются карантинные сорняки. Воздействие со стороны туристов обуславливает значительные изменения в растительном сообществе.

На крутых склонах отмечена лесная растительность – кленовики, дубравы и березняки. Сосняки, распространенные в Жигулях, как растительное сообщество не зарегистрированы. Встречаются лишь небольшие группы сосен. Дубравы занимают небольшую площадь. Таким образом, отчетливо видны изменения естественного для объекта растительного покрова, связанного с антропогенными изменениями.

Изучение растительного покрова горы Верблюд обуславливают необходимость для принятия мер охраны комплекса в условиях повышенной рекреационной нагрузки.

В последние десятилетия для горы массовое посещение туристами можно расценивать как стихийное бедствие. Огромные скопления любителей природы оставляют далеко не лучшие следы своего пребывания. Одни это делают попытками любым способом напомнить потомкам о своем пребывании на горе. Другие оставляют после отдыха на природе груды побочного продукта такого отдыха – мусора. Третьи помогают естественным силам выветривания ускорять процесс разрушения скал, увлекаясь постоянным удовольствием спускать камни с обрывов под общие восторги зрителей. Вся эта дикость неумолимо ведет к полнейшему уничтожению уникальности и неповторимости, без того уже наполовину утраченного памятника самарской природы «гора Верблюд».

Кроме того, расположение горы Верблюд на Самарской Луке в окружении крупных промышленных узлов Волжского, Ставропольского и Сызранского районов обуславливают достаточно высокий уровень загрязнения атмосферы. Например, в 2018 году зафиксировано несколько случаев превышения максимально разовых предельно допустимых концентраций, а именно: 83 – в Самаре, 32 – в Тольятти, 3 – в Сызрани, 4 – в Жигулевске [12]. Особенности розы ветров способствуют формированию на Самарской Луке загрязнения атмосферы, воды и почвы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ахрестина А.А., Ильина В.Н. Флора Могутовой горы Жигулей // Исследования в области естественных наук и образования. Межвуз. сб. научно-исслед. работ преподавателей и студентов. Самара, Изд-во СГПУ, 2005. С. 130-131.
2. Бирюкова Е.Г., Горелов М.С., Евдокимов Л.А., Ильина Н.С., Матвеев В.И., Плаксина Т.И., Рощевский Ю.К., Тимофеев В.Е., Устинова А.А. Природа Самарской Луки. Уч. пос.-Куйбышев: Пед. ин-т, 1986. 75 с.
3. Ильина В.Н. Онтогенетические спектры ценопопуляций некоторых кальцефитов Самарской Луки // Экологические, морфофизиологические особенности и современные методы исследования живых систем. Казань, 2003. С. 17-20.
4. Ильина В.Н. Эколого-биологические особенности и структура ценопопуляций редких видов рода *Hedysarum* L. в условиях бассейна Средней Волги. Автореф. дис.... канд. биол. наук. Тольятти: ИЭВБ РАН, 2006. 19 с.

5. Ильина В.Н. Современное состояние растительного покрова уникального природного объекта «Могутовая гора» (Самарская Лука, Жигули) // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2010. Т. 19, № 1. С. 137-155.
6. Ильина В.Н. Редкие копеечники на Средней Волге. Биология, структура популяций и вопросы охраны: монография. Самара: СГСПУ, 2019. 164 с., илл.
7. Обедиентова Г.В. Об охране геолого-географической среды Самарской Луки // Социально-экологические проблемы Самарской Луки. Тез. докл. 2-ой научно-практ. конфер. Куйбышев, 1990. С. 3-7.
8. Саксонов С.В. Закономерности формирования флоры Самарской Луки под воздействием природных и антропогенных факторов. Автореферат канд. диссертации. Самара, 1998. 18 с.
9. Саксонов С.В. Самаролукский флористический феномен. М.: Наука, 2006. 263 с.
10. Тезикова Т.В. Хроника организации национального парка «Самарская Лука» // Социально-экологические проблемы Самарской Луки. Тез. докл. 2-ой научно-практ. конфер. Куйбышев, 1990. С. 177-180.
11. Устинова А.А. Растительные компоненты геосистем и охрана природы Самарской Луки // Интродукция, акклиматизация, охрана и использование растений. Куйбышев, 1982. С. 71-74.
12. Экологический бюллетень. Самарская область. 2018 г. Самара: ФГБОУ «Приволжское УГМС», 2019. 48 с.

ОГНЕГАСЯЩИЙ ПОЛИМЕРНЫЙ КОМПОЗИЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ

Гончаров А.В.

Онищенко С.А., кандидат технических наук, доцент

Описан огнегасящий композиционный материал, изготовленный из композиции, отверждаемой при комнатной температуре, включающей низкомолекулярный диметилсилоксановый каучук в качестве связующего, катализатор холодного отверждения силоксанового каучука; окислитель перхлората аммония, сухие объемные микрокапсулы с сердцевинной огнетушащего агента, заключенного в полимерную оболочку, отличающийся тем, что в качестве катализатора горения используют ферроцен при следующем соотношении компонентов композиции, масс.%.Н: низкомолекулярный диметилсилоксановый Каучук СКТН -17, перхлорат аммония - 18, микрокапсул с огнетушащим веществом-65 , отвердитель этилсиликатный-32 - 0,1-1, катализатор холодного отверждения силоксанового каучука-дибутилоловадилауринат-0,05-0,5, катализатор горения ферроценовый-0,05-2 [2]. Описан также способ получения огнетушащего композиционного материала.

В данной работе было выбрано новое направление: микрокапсулирование жидких летучих антипиренов (фреонов) и их использование в этом виде в качестве огнетушащих наполнителей полимерных матриц. Настоящее изобретение относится к огнетушащим средствам, в том числе порошкообразным микрокапсулированным огнетушащим средствам, содержащим огнетушащий агент в виде микрокапсул. Композиционное огнетушащее средство, содержащее огнетушащее средство в виде микрокапсул, предназначенное для тушения пожаров без участия человека в труднодоступных пожароопасных местах. Микрокапсулированный огнетушащий агент содержит микрокапсулу, состоящую из сферической полимерной оболочки и сердцевины огнетушащей жидкости, при этом оболочка содержит дополнительный наружный слой, имеющий максимальный коэффициент поглощения лучистой энергии для этого вида покрытия. ОГПСМ по своей функции сочетает в себе характеристики автономных автоматических инерционных систем пожаротушения - с одной стороны, и негорючих веществ - с другой [3]. Основным преимуществом предлагаемой системы является возможность активного подавления источника возгорания (как на поверхности, так и внутри объекта) и ликвидации пожара на начальном этапе. ОГПСМ работает независимо от систем сигнализации, автоматического управления системами пожаротушения, аварийных отключений электроэнергии, "человеческого фактора" и др. Впервые предложенный материал, который является не только пассивным и труднодоступным, но и реактивным, реагирующим на повышение температуры или воздействие огня путем немедленного (неинерционного) выброса в окружающую среду мощного газифицирующего огнетушителя (например), что приводит к быстрому (обычно за несколько десятков секунд) тушению пожара. Недостатком вышеуказанного изобретения, содержащего поливинилацетатный дибутилфталатный полимер и насыщенный алифатический углеводород, содержащий галоген (фреон) класса хладагента, является использование компонента, образующего токсичные отходы. Также возможно изготовление микрокапсулы, имеющую сердцевину огнетушащей жидкости, расположенную внутри сферической полимерной оболочки, выполненной из пространственно сшитого полимера. Наиболее близким аналогом в качестве прототипа является противопожарный композит, содержащий микрокапсулы, оболочка которых выполнена из полимочевины, а сердцевина - из углерода [3]. Этот недостаток можно рассматривать как недостаточную эффективность тушения и количество компонентов, образующих токсичные отходы. Технический результат изобретения заключается в получении противопожарного композиционного материала, устраняющего недостатки опытного образца. В то же время заявленный новый материал обладает более высокой эффективностью закалки, заключающейся в использовании уменьшенного количества перхлората аммония (по сравнению с известными аналогами), а для этого горения скорости, стабильности и полноты сгорания первого вещества ферроцена входит в структуру и, в силу правил физико-механических свойств, требуется широкое предельное время отверждения отвердителя. Технический результат обеспечивается тем, что

использование пониженного содержания компонентов, а также совместное использование компонентов-перхлората аммония, ферроцена и этилсиликата - 32 наряду с дибутилоловадилаурином, обеспечивает заданные физико-механические свойства [1]. Также достигается тем, что заявленный огнетушащий композиционный материал выполнен из отверждаемых при комнатной температуре композиций, содержащих в качестве связующего низкомолекулярного диметилсилоксановый Каучук СКТН, катализатор холодного отверждения силиконового каучука, окислитель, перхлорат аммония, сухие объемные микрокапсулы с сердцевинной огнетушащего агента, заключенного в полимерную оболочку, и катализатор горения ферроцена при следующем соотношении компонентов композиции, масс.%. Н: низкомолекулярный диметилсилоксановый Каучук СКТН - 17; перхлорат аммония - 18; микрокапсул с огнетушащим веществом- 65. [2] В другом аспекте настоящего изобретения представлен способ изготовления противопожарных композиционных материалов, включающий следующие стадии а) получение порошка сухих сыпучих капсул огнетушащего агента путем сушки их водной дисперсии; б) подготовка окислителя перхлората аммония путем сушки и измельчения его в сепараторы (можно добавить любую текучую добавку); в) подготовка связующего путем смешивания диметилсилоксанового каучука с катализатором холодного отверждения, измельченным катализатором горения и отвердителем; г) смешивание связующего с стадии б) с окислителем из стадии в) ОГПКМ может быть изготовлен в виде пасты холодного отверждения для покрытия и заполнения объемов, пластин различных размеров и толщин, изделий разных форм, покрытие ткани. Его физико-механические характеристики могут варьироваться от твердых и прочных композиционных материалов до высокоэластичных. Отдельные стендовые и натурные испытания ОГПКМ проводились на макетах авиационных транспортных отсеков, элементах электровазнов (железнодорожного транспорта), кабельных путях, кабелях, проводах и прочем электрооборудовании, контейнерах с пожароопасными продуктами или документами на бумаге. Все испытания показали высокую эффективность ОГПСМ, тушение пожаров в течение нескольких десятков секунд или отсутствие горения, а также сохранность объектов в контейнерах, защищенных ОГПСМ в пожарных условиях.

Таким образом, предлагаемая композиция содержит пониженное количество перхлората аммония, что обеспечивает пониженное количество токсичного хлористого водорода в продуктах сгорания композита. Для регулировки скорости, полноты и стабильности горения композицию наносят на ферроцен. Для получения требуемых физико-механических свойств и времени отверждения в широком диапазоне вместо готового катализатора холодного отверждения была использована система из двух отдельных компонентов- отвердителя (этилсиликат- 32) и ускорителя холодного отверждения -(дибутилоловадилаурином). В заключении можно отметить, что применение огнетушащих композиционных материалов весьма перспективно (особенно если они создаются преднамеренно). В целом результаты проведенного исследования свидетельствуют о перспективах более широкого

применения композиционных материалов при ликвидации пожаров и их тушении без участия людей в сложных пожароопасных местах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мэттьюз, Ф. Композитные материалы. Механика и технология / Ф. Мэттьюз, Р.Ролингс. – Москва: Техносфера, 2004. – 408 с.
2. Поиск патентов и изобретений РФ и СССР [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Электрон. дан. - Москва, 2012. - Режим доступа: <https://findpatent.ru/patent/263/2631865.html> – Дата обращения: 12.04.2020. - Загл. с экрана.
3. Сафин, В.Н. Композиционные материалы [Текст лекций] - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010. - 36 с.: ил.

РАЗРАБОТКА МЕТАЛЛОКЕРАМИЧЕСКОГО ПОКРЫТИЯ ДЛЯ ЛИЦЕВОГО ЩИТКА ШЛЕМА ПОЖАРНОГО УМЕНЬШАЮЩЕЕ ТЕПЛОВУЮ НАГРУЗКУ

Глухоторенко В.В.¹

Подболотов К.Б.², кандидат технических наук, доцент

Лукиянов А.С.², кандидат технических наук

¹Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

²Научно-исследовательский институт пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь

Каска - это обязательный атрибут для защиты головы. Что уж тут говорить про пожарную каску, без которой ни один пожарный не будет допущен к оперативной работе. Пожарная каска относится к элементам защитной одежды пожарного (таким как боевая одежда, перчатки или краги, специальная обувь и т. д.).

Опасными факторами пожара, воздействующими на людей, являются открытое пламя и искры, повышенная температура окружающей среды, предметов, токсичные продукты горения, дым, пониженная концентрация кислорода, падающие части строительных конструкций, агрегатов, установок и т. п.

Открытое пламя. Исследованием установлено, что при пожаре в сценической коробке зрительного зала лучистые потоки опасны для зрителей первых рядов партера уже через 0,5 мин после начала пожара. Еще большая интенсивность лучистых потоков наблюдается при пожарах на технологических установках, причем человек без специальных средств защиты оказывается не в состоянии приблизиться к таким установкам ближе, чем на 10 м. Опасные для человека значения лучистых потоков невелики. Так, время переносимости потока 2,8 кВт/м² составляет 30 с; 3,5 кВт/м² – 10 с; 7 кВт/м² – 5 с; 8,75 кВт/м² – 3 с [1].

Температура среды. Наибольшую опасность представляет вдыхание нагретого воздуха, приводящее к поражению и некрозу верхних дыхательных путей, удушью и смерти. Так, воздействие температуры свыше 100 °С приводит человека к потере сознания и гибели через несколько минут. Опасны также ожоги кожи. У человека, получившего ожоги второй степени 30 % поверхности тела, мало шансов выжить. Время получения ожогов второй степени невелико, оно составляет 26 с при температуре среды 71 °С, 15 с – при температуре среды 100 °С, 7 с – при температуре среды 176 °С.

Исследования, проведенные канадскими учеными, показали, что во влажной среде, типичной для пожара, вторую степень ожога вызывает температура 55 °С при воздействии в течение 20 с и 70 °С – при воздействии в течение 1 с.

Каска - это слово иностранного происхождения и от французского «Casque» или испанского «Casso» может трактоваться как шлем или головной убор, обычно металлический для использования военными, пожарными, шахтерами. Сквозь время пожарная каска постоянно видоизменялась, но все-таки в ней всегда оставалась оригинальность (характерный гребень и эмблема), что отличало ее от касок других структур. Оставался также неизменным материал изготовления каски – металл, что соответственно делало ее тяжелой и неудобной.

На сегодняшний день пожарные каски производят с использованием облегченных материалов (пластик ли др.) и новых технологий. Однако, пластик, из которого изготавливают корпус каски некачественный. Крепление на касках достаточно быстро расшатывается или вовсе ломается. Ну, а про удобство использование и вовсе нечего сказать.

Что касается заграничных пожарных касок, то здесь все с точностью да наоборот (в отличие от отечественных). У таких производителей как MSA Auer, Drager, Sigor, KZPT продукция получается одна лучше другой, хотя есть очень много похожих и одинаковых вещей. Среди пожарных всех стран мира (включая Россию, Украину, Беларусь) наибольшую популярность обрели пожарные каски MSA, а именно ихняя серия Gallet F1 XF (SF, E, chrome). Давайте вкратце рассмотрим данный экземпляр.

Такие ведущие производители как MSA Auer, Drager, Gallet, Sigor используют теплоотражательные напыления со степенью напыления 9% или 43%. Теплоотражательные напыления предназначены для увеличения как поглощательной и отражательной способности, так и увеличения прочности.

Предлагаемая разработка представляет собой нанесение на поверхность лицевого щитка каски пожарного-спасателя металлокерамических напылений. В качестве наносимых металлов используются никель (Ni) и медь (Cu). В качестве метода нанесения покрытий используется метод катодно-дугового распыления.

Металлические напыления способны уменьшить тепловое воздействие на лицевую часть спасателя, которые постоянно в своей деятельности подвергается воздействию высоких тепловых нагрузок вблизи открытого пламени. В связи с этим разработка и внедрение металлических и металлокерамических покрытий является актуальной задачей.

Задачей разработки является снизить величину теплового воздействия на лицевую часть спасателя при проведении аварийно-спасательных работ.

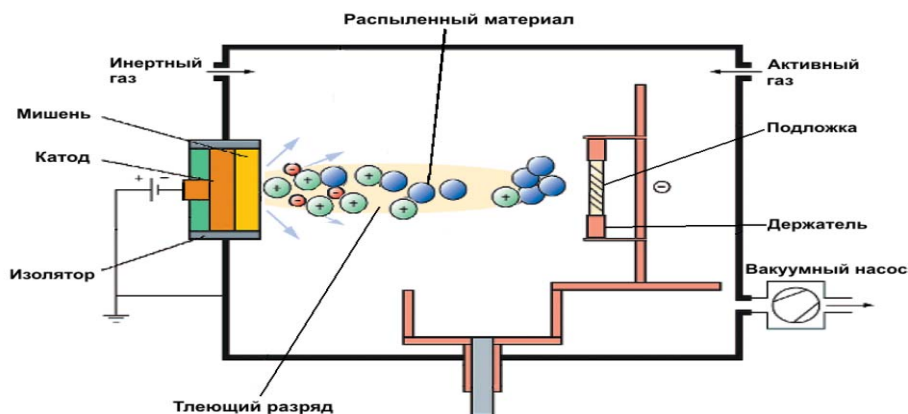


Рисунок – Схема установки катодно-дугового распыления

ЛИТЕРАТУРА

1. Волкова А.А., Шишкунов В.Г., Тягунов Г.В. Безопасность жизнедеятельности // Опасные факторы пожара / под ред. А.А.Волковой, 2006. Ч. 4. С. 53-54.
4. Портал о пожарной безопасности // Выбираем пожарную каску или шлем. 2013. URL: [http:// pojarunet.ru/vybiraem-pozharnuyu-kasku-ili-shlem](http://pojarunet.ru/vybiraem-pozharnuyu-kasku-ili-shlem) – Дата доступа: 14.11.2019.
5. Национальный Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: <http://echemistry.ru/assets/files/metally-i-poluprovodniki.pdf> – Дата доступа: 13.11.2019.
6. ГОСТ 30694-2000 «Техника пожарная. Шлем пожарного. Общие технические требования и методы испытаний».
7. ГОСТ 12.4.023-84 «Система стандартов безопасности труда. Щитки защитные лицевые. Общие технические требования и методы контроля».
8. ГОСТ 12.4.144-84 «Система стандартов безопасности труда. Щитки защитные лицевые».

ТЕХНОЛОГИИ ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ГИПОХЛОРИТА НАТРИЯ

Горбуля М.С.

Колосков В.Ю., кандидат технических наук, доцент

Национальный университет гражданской защиты Украины

Сегодня нормативными и природоохранными актами ужесточены требования к качеству питьевой воды. Гипохлорит натрия, по сравнению с другими хлоросодержащими средствами, является наименее дефицитным и достаточно дешевым детоксикантом. Благодаря высокой антибактериальной активности и широкому спектру действия на различные микроорганизмы, гипохлорит натрия значится первым в списке заменителей хлора, к тому же он значительно дешевле и не оказывает столь сильного коррозионного

воздействия на трубопроводы. Также немаловажным является тот факт, что стоимость гипохлорита натрия в 2,5-3 раза дешевле жидкого хлора. Однако при производстве гипохлорита натрия возможно поступление в атмосферный воздух абсорбционных газов с содержанием хлора.

В качестве объекта исследования была выбрана система обеспечения экологической безопасности ОАО «ДнепрАзот». При прогнозировании и оценке изменения состояния атмосферного воздуха, были получены и оценены результирующие данные выбросов и концентрации вредных веществ в приземном слое атмосферы на существующее состояние окружающей среды. При этом было установлено, что в результате рассеивания концентрации вредных веществ не превышают предельно допустимые нормы в атмосферном воздухе населенных мест.

В процессе исследования были разработаны мероприятия по обеспечению снижения выбросов вредных веществ, вплоть до остановки работы технологического оборудования в случае выхода из строя газоочистных устройств и при прогнозе и наступлении неблагоприятных метеорологических условий. Таким образом, газовые выбросы производства гипохлорита натрия не изменят характер использования прилегающей территории и не окажут вредного влияния на здоровье населения прилегающих территорий.

Для уменьшения образования и предотвращения выделения вредных веществ в атмосферу должны быть предусмотрены следующие мероприятия по уменьшению выделения вредных веществ:

- проведение технологического процесса в герметичном оборудовании,
- применение соответствующих герметизирующих устройств и материалов: арматуры, заглушек, прокладок и т. п.;
- контроль, регулирование, сигнализация и блокировка важнейших технологических параметров, обеспечивающих нормальное безопасное ведение технологического процесса и предотвращающих развитие аварийных ситуаций;
- для предотвращения или резкого сокращения выбросов вредных веществ в атмосферу, предусмотрена установка газоочистного оборудования - абсорбционной колонны для улавливания хлора с высокой эффективностью очистки газовых выбросов.

Для многократного использования поглотитель следует подвергать регенерации, при этом из него извлекают абсорбтив, который можно далее реализовывать в виде сырья для других процессов или целевого товарного продукта.

Таким образом, предложенные меры позволят существенно уменьшить количество хлора, поступающего в атмосферу в результате производства гипохлорита натрия на ОАО «ДнепрАзот», что даст возможность повысить уровень экологической безопасности процесса производства реагентов на обеззараживание воды и уменьшить антропогенное давление на окружающую среду.

К ВОПРОСУ О НЕОБХОДИМОСТИ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КОНСТРУКЦИИ БОЕВОЙ ОДЕЖДЫ ПОЖАРНЫХ-СПАСАТЕЛЕЙ

Грачёв М.Н.¹

Лукьянов А.С.², кандидат технических наук
Емельянов В.К.²

¹Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

²Научно-исследовательский институт пожарной безопасности и проблем
чрезвычайных ситуаций Министерства по чрезвычайным ситуациям
Республики Беларусь

Проблема обеспечения безопасности труда пожарных-спасателей имеет большое значение в виду того, что при работе они подвергаются воздействию множества опасных и вредных факторов, включая химические, физико-механические и т. п. Для обеспечения необходимого уровня безопасности применяется большое количество мер и средств, важное место среди которых отводится средствам индивидуальной защиты. В условиях чрезвычайной ситуации именно они имеют первостепенное значение, а уровень безопасности спасателей непосредственно зависит от степени их совершенства [1].

В условиях интенсивного развития строительной отрасли республики и в частности строительства зданий и сооружений повышенной этажности, а также при тушении сложных и крупных пожаров, необходимо использовать более эффективную специальную защитную одежду (СЗО) или по-другому боевую одежду спасателя-пожарного (БОП) [2], обладающую не только теплоотражающими и влагозащитными свойствами, но и свойствами обеспечения своевременного спасения (самоспасания) и эвакуации личного состава в случае угрозы их жизни и (или) получения травмы и потери способности самостоятельно покинуть помещение в котором создалась угроза жизни и здоровью работника органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям (ОПЧС).

Практика показывает, что в аварийно-спасательных и других неотложных работах (АСДНР) широкое применение находят технологии альпинизма, то есть специальные технологии, при которых спасение производится с помощью подъема или спуска по веревке или с использованием других методов передвижения, транспортировки и страховки. Альпинистские технологии применяются как в условиях гор, так и в условиях городской застройки. Они находят широкое применение при эвакуации пострадавших с верхних этажей разрушенных зданий, при проведении спасательных операций в горах, при организации спасательных работ с использованием вертолета, а также при спасении пострадавших в условиях замкнутых пространств [3].

Основой обеспечения безопасности при проведении аварийно-спасательных работ с использованием альпинистских технологий является страховка, как совокупность мероприятий, направленных на предотвращение падения человека с высоты, будь то спуск или подъем [4]. Эффективность

страховки во многом определяется надежностью страховочных систем, которые позволяют позиционировать спасателя и пострадавшего на рельефе или конструкции.

Структура страховочной системы зависит от применяемой технологии и условий проведения спасательных работ. В зависимости от способов страховки и организации страховочных систем, различают: спуск спасателя по вертикали, спуск легко пострадавшего, спуск пострадавшего с сопровождающим, подъем спасателя к месту проведения спасательных работ, подъем пострадавшего с легкими травмами, подъем пострадавшего с сопровождающим, транспортировка пострадавшего по горизонтальной линейной опоре, транспортировка пострадавшего с использованием маятниковой линейной опоры и другие альпинистские технологии спасения. Все эти методы требуют использования соответствующих элементов альпинистского снаряжения основой которой является так называемая обвязка.

Разработкой и производством боевой одежды пожарного-спасателя со встроенными альпинистскими и спасательными системами (обвязка, петельная система и др.), предназначенными для эвакуации пострадавшего пожарного (спасателя) по вертикальной и горизонтальной плоскостям с места чрезвычайной ситуации заняты во многих странах. В нашей республике на вооружении подразделений находится альпинистское снаряжение, используемое непосредственно для проведения высотных работ производства Российской Федерации (Vento, Вертикаль), Франции (Petzl), Италии (Camp, Kong) и др., но главным отличием всех комплектов оборудования является то, что они предназначены именно для использования в целях промышленного альпинизма и непосредственно с пожаротушением не связаны, а надеваются работниками отдельно от стандартного комплекта боевой одежды пожарного-спасателя, то есть в случае необходимости экстренного выполнения высотных работ в зоне пожара, спасателям необходимо каким-то образом надевать обвязку и прочее альпинистское оборудование поверх боевой одежды или вместо нее.

Таким образом с учетом направленности государственной политики в нашей стране на импортозамещение и создание новых технологий, возникает актуальный вопрос осуществления разработки современного изделия на базе типовой модели боевой одежды пожарного-спасателя со встроенными элементами, обеспечивающими спасение и эвакуацию, которые позволят совместить в себе одновременно два комплекта снаряжения: для пожаротушения и работы на высоте, в том числе спасения и эвакуации в непредвиденных случаях, при этом отвечающих требованиям современных стандартов охраны труда и техники безопасности.

При решении поставленной задачи возникает проблема выбора производителя: при широком представительстве современных материалов на мировом рынке (Du Pont, Schoeller Bregenz, Acordis UK Ltd, Kaneka Corporation и др.) в нашей республике близкие по характеристикам материалы производятся всего на нескольких предприятиях легкой промышленности. Возникшая проблема ставит перед нами задачу, решив которую возможно

усовершенствование конструкции боевой одежды: необходимо наладить выпуск на территории республики современного и недорогого материала для боевой одежды, отвечающего всем требованиям стандартов безопасности и качества при доступной цене.

В настоящее время на базе УГЗ МЧС и НИИ ПБиЧС МЧС Беларуси производятся экспериментальные и теоретические исследования полимерных ленточных материалов отечественного производства в том числе могилевского ОАО "Лента", на предмет применения их в технологии изготовления встроенной системы страховки и эвакуации БОП, разрабатывается методика испытания изделий и расчета прочности швов и составных элементов с целью оптимизации характеристик будущей комбинированной защитной одежды пожарных-спасателей для дальнейшего внедрения в повседневное применение в оперативной деятельности ОПЧС Республики Беларусь и возможного экспорта в другие страны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Разработать технологию получения водоупорных и воздухопроницаемых мембранных материалов для боевой одежды пожарных-спасателей [Текст]: Этап №1; отчет о НИР (промежуточный) / Учреждение «Научно - исследовательский центр Витебского областного управления МЧС Республики Беларусь»; рук. Дмитракович Н.М.; исполн.: Грудинский М.В. [и др.] - Витебск, 2007. - 39 с. – Библиогр.: 38-39. - № ГР 20071779.
2. СТБ 1971-2009 Система стандартов безопасности труда. Одежда боевая пожарных. Общие технические условия. Введ. 14.07.2009: Введ. в действие 01.01.2010. М Мн., 2009
3. Одинцов Л.Г. Требования к индивидуальному снаряжению (к экипировке) спасателей (тезисы докладов). Сборник «Безопасность больших городов», 1997 г. с. 146-148
4. Одинцов Л.Г., Карпов В.Н. Основные требования к специальной защитной одежде и программы ее создания. «Проблемы безопасности при ЧС», 2000, № 3

МЭТАЗГОДНАСЦЬ УНІФІКАЦЫІ ЭКАЛАГІЧНАГА АЗНАЧЭННЯ І ЭКАЛАГІЧНАЙ МАРКІРОЎКІ ПРАДУКТАЎ

Гудовіч В.Р.¹

Фралоў А.В.², кандыдат біялагічных навук, дацент

¹Мінскі дзяржаўны лінгвістычны ўніверсітэт

²Універсітэт грамадзянскай абароны МНС Беларусі

Словы экалогія, экалагічныя праблемы, абарона навакольнага асяроддзя і да т. п. без перабольшанняў набылі ў наш час шырокую папулярнасць, у тым

ліку ў моладзевым асяродку. Пры гэтым звяртае на сябе ўвагу тое, што ў асобных выпадках у гэтакага кшталту паняццях, вытворных словаспалучэннях і выразах, скарыстаных ці то ў гутарковай мове, ці то ў друкаваным выданні або ў інтэрнэце, выяўляецца не дакладна акрэслены змест, а часам яны нават выкарыстоўваюцца ў небяспрэчным сэнсе, што сустракае прэрэчанне з боку асобных аўтараў [1 і інш.]. Пры гэтым некаторыя адны і тыя ж экалагічныя азначэнні нярэдка яшчэ і адрозна перадаюцца на розных мовах. Гэта, прынамсі, тычыцца такога азначэння як экалагічна чысты прадукт. Пад чым разумеецца харчовы прадукт, атрыманы з натуральнай сыравіны, што не ўтрымлівае штучных хімічных дадаткаў, і выраблены па сучасных дасканалых тэхналогіях, якія забяспечваюць адсутнасць або мінімальнае трапленне ў яго якіхсці пабочных уключэнняў. Але, на наш погляд, з сённяшняй фармулёўкай гэтага паняцця ў розных мовах зашмат блытаніны.

У беларускай мове ў адносіне да ўзгаданага прадукта мы абвыклі да азначэння яго літаральна як «па-экалагічнаму чысты», што мае на ўвазе тое, што ў прадукце адсутнічаюць рэчывы, небяспечныя як для чалавека, гэтак жа сама і для вонкавага асяроддзя. Гэтакая-ж фармулёўка паняцця скарыстоўваецца ў рускай і ва ўкраінскай мовах. Аднак, патрапіўшы ў іншыя краіны, чалавек не зможа абапірацца толькі на досвед са сваёй уласнай мовы, каб зразумець адпаведнае сэнсавое азначэнне на тамтэйшых таварах і прадуктах. Бо, напрыклад, у Германіі і ў іншых нямецкамоўных краінах скарыстоўваецца іншы варыянт слоўнага азначэння, як мы кажам у нашай мове, экалагічна чыстага прадукта. А менавіта, такі прадукт у нямецкай мове завецца як «umweltfreundliches Produkt», што па-беларуску даслоўна азначае «прыязны да навакольнага асяроддзя». Аналагічная па сваёй канструкцыі фармулёўка ўжываецца ў гэтым выпадку і ў англійскай мове: «Environmentally friendly product» – менавіта такі надпіс можна бычыць на пакаваннях такіх прадуктаў у англамоўных краінах. Літаральная перадача гэтай фармулёўкі на нашу мову ідэнтычная перакладу на нашу мову яе нямецкага варыянта. Каб паўнаважна ўспрыняць розніцу ў моўных фармулёўках і зразумець магчымую блытаніну з іх разуменнем, варта звярнуцца да італьянскай мовы. Дзе ў адпаведным выпадку мы сустрэнем выраз «prodotto biologico». Гэтае словаспалучэнне сведчыць тое, што італьянцы ў адносінах да харчовых прадуктаў не ўжываюць словы са зместам «па-экалагічнаму» і «чысты». Бо яны пры гэтым гавораць «біялагічны прадукт». Напрыклад, «marmelata biologica» – па нашаму, гэта экалагічна чыстае варэнне. У той жа час у дачыненні да французскай мовы цяжкасцяў з перакладам і разуменнем выяўляецца куды менш. Таму што французы вымаўляюць «produits écologiquement purs», што літаральна адпавядае як беларускай, гэтак жа сама і рускай або ўкраінскай фармулёўкам. Т. б., у французскай мове прадукт, які гарантавана не ўтрымлівае пабочных і, таму, рызыкаўных дамешкаў, гэта як і ў нас, літаральна «па-экалагічнаму чысты прадукт».

Прыведзеныя прыклады сведчаць пра тое, што падчас як дзелавых паездак, гэтак жа і прыватных вандровак у іншыя краіны, пашыраных у сённяшнім свеце, чалавек можа сутыкацца з пэўнымі лексічнымі цяжкасцямі ў разуменні якасцяў прадуктаў, бо часам можа нават не зразумець пазначаную на

якой-небудзь упакоўцы такую вартую ўвагі характарыстыку як экалагічна чысты прадукт. Пры гэтым таксама ўскладняе сітуацыю тое, што, акрамя адзінай для розных моў літаральнай фармулёўкі, у свеце пакуль што не існуе і ўніфікаванага маркіровачнага знака – адзнакі «па-экалагічнаму чыстага прадукта». Такого, які б ужываўся паўсюдна, і скарыстоўванне якога могло б дапамагчы падарожніку ўпэўнена пазнаваць такія прадукты ў самых розных краінах. Бо пакуль што такія агульнапрыняты ў іх межах знак маюць толькі скандынаўскія краіны і Еўрасаюз. Таму, на наш погляд, варта было б распаўсюдзіць у розных краінах ужыванне пэўнага зразумелага для ўсіх моўнага азначэння «па-экалагічнаму чыстага прадукта», магчыма, узяўшы за аснову яго англамоўны варыянт як, бадай, найбольш распаўсюджаны сёння ў краінах свету. А таксама трэба распрацаваць і ўкараніць адзінае паўсюль пазнавальнае і зразумелае выяўленчае азначэнне такіх прадуктаў.

ЛИТЕРАТУРА

1. Михнюк, Т. Ф. Экология как научная база охраны природы / Т. Ф. Михнюк // Проблемы экологии и экологической безопасности: Сб. материалов конф. – Минск : КИИ, 2014. – С. 57-58.

ИССЛЕДОВАНИЕ НОВОГО ОГНЕГАСЯЩЕГО ВЕЩЕСТВА

Гурэу П.А.

Онищенко С.А., кандидат технических наук, доцент

Газовые системы пожаротушения придуманы давно. Но раньше в них использовался опасный для человека углекислый газ, затем – вредные для окружающей среды хладоны. В 1993 году, когда хладон 114 был запрещен, сотрудники американской компании 3М, которая специализируется на разработке систем противопожарной безопасности, приступили к поиску нового вещества, безопасного для окружающей среды и человека. Новек 1230 был представлен публике лишь в 2004 году. Но ждать его появления 11 лет, безусловно, стоило. Его называют самым чистым газом в истории человечества. Безопасный для окружающей среды, человека, техники и документов, этот газ выполняет свою работу идеально.

Изложение основного материала

По некоторым данным, 67% аварий, произошедших в различное время на российских и зарубежных химических и нефтехимических промышленных предприятиях, было вызвано неисправностью оборудования, контрольно-измерительных приборов и систем автоматического управления процессами, а 17% аварий – неимением систем предотвращения пожаров и противопожарной защиты. Из этого следует, что около 84% аварий можно было предотвратить [1].

Применение данного вещества имеет широкий спектр из-за своих уникальных свойств. Те, кто хотя бы раз сталкивался с последствиями тушения возгорания, даже небольшого, непременно оценят преимущества сухой воды.

Производство этого химического соединения является несложным и недолгим процессом. Вода и кремний на высокой скорости смешиваются в течение 1,5 минуты, после чего оно уже готово к применению.

По итогам опыта: сухая вода к простой воде имеет такое же отношение как мел к муке. Основным свойством являются то, что это прозрачные жидкости без вкуса. А вот дальше все сходства заканчиваются. Формула Новек 1230 $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{C}(\text{O})\text{CF}(\text{CF}_3)_2$ на химическую формулу воды не сильно похожа, окислителем в этом случае является фтор (в воде – кислород).

В состав сухой воды входит: углерод, фтор и кислород. На самом деле она не является настоящей жидкостью. Это вещество представляет собой порошок с уникальными свойствами.

В состав сухой воды входит 95% простой воды, но при этом на вид оно напоминает сахарную пудру. Каждую частичку порошка покрывает уникальная оболочка, состоящая из диоксида кремния. Соединение молекул кислорода и кремния в этом веществе является очень устойчивым. Диоксид кремния предотвращает растекание и соединение капель воды между собой. Частички этого вещества очень маленькие. Их размер не превышает 1 микрона.

Данное вещество считается чистым газом, который способен предотвратить возгорание, и не испортит технику, документы и так далее. Надо отметить, что в процессе тушения пожара данным газом уровень кислорода остается неизменным. Это способствует быстрой эвакуации людей из помещения.

Добавим, что сухая вода имеет слабовыраженный запах, а еще он весит почти в полтора раза больше при сравнении с обычной водой [1].

Принцип работы систем газового пожаротушения с применением Новек 1230 основан на охлаждении с отводом тепла из очага возгорания.

Новек 1230 обладает удивительным свойством – температура кипения Новек 1230 составляет 49°C , (а замерзания – 180°C) поглощая тепло из области источника возгорания. Такое свойство незаменимо на первоначальной стадии возникновения пожара, ведь даже минимальная концентрация газа в окружающей среде дает возможность моментально отводить тепло. Под действием ультрафиолетовых лучей сухая вода распадается.

В структуре молекулы этого огнетушащего вещества отсутствует водород, в связи с чем Новек 1230 обладает рядом уникальных характеристик (нулевой электрической проводимостью, точкой кипения $+49^\circ\text{C}$, а замерзания – 180°C , отсутствием намокания веществ и материалов), вследствие которого удается эффективно бороться с пожаром. Это огнетушащее вещество не проводит электрический ток, т. е. оно является диэлектриком, поскольку его диэлектрическая проницаемость составляет всего 2,3 единицы.

К преимуществам газа Новек 1230 можно отнести:

1. 100 % защищенность для людей. Этот газ считается совершенно нетоксичным, при этом выпуск этого вещества не уменьшает концентрацию кислорода в атмосфере.
2. Обеспечение сохранности ценностей после использования «Новек 1230».
3. Быстрый этап разрушения в окружающей среде (не более 5 дней).
4. Нулевой потенциал озоноразрушения.

5. Отсутствие коррозионных свойств.
6. Токонепроводимость.
7. Простоту монтажа, а также простоту дальнейшей эксплуатации.
8. Защищенность для окружающей среды. Это вещество не разрушает озоновый слой.
9. Моментальную ликвидацию пожара [2].

Некоторые ученые рассчитывают, что Новек 1230 может стать панацеей в борьбе с глобальным потеплением. Эта идея возникла благодаря ее уникальному свойству впитывать различные газы. Так как парниковый эффект связывают с выделением в атмосферу различных химических соединений, то сухую воду можно использовать для их абсорбирования [2].

По настоящее время сих пор еще не разработана технология, которая позволила бы внедрить эту идею в жизнь.

Новек 1230 хранят в открытой таре не более пяти суток, поскольку оно легко разрушается в окружающей среде. Сухую воду очень важно держать в герметичных специальных баллонах при низком давлении. Сухая вода во время хранения в баллонах под давлением переходит в жидкое состояние, а при распылении – в газообразное. В домашних условиях такое вещество невозможно приготовить.

Возможности применения сухой воды.

Исходя из того, что вода хорошо впитывает газы, а сухая вода – в несколько раз лучше, ученые решили разработать способы безопасного хранения газового топлива для автомобилей, которые работают на метане. Гидрат метана – один из видов альтернативного топлива, который будет безопаснее, удобнее в транспортировке и хранении.

Технологии производства, разработанные на основе использования сухой воды, могут ускорить и удешевить процесс выпуска продуктов и товаров. При этом будут сохраняться природные ресурсы.

Обращая вероятно небезопасные жидкости в порошок, сухая вода осуществит их хранение и транспортировку более удобной. А порошкообразная форма уменьшит риск попадания вредных элементов в атмосферу.

Английский ученый доктор Бен Картер из Университета Ливерпуля, высказал предположение, что в смесь можно добавить вещество, способное превратить воду в гель. В таком случае ее можно будет использовать не один раз, как сухую, а несколько.

Выводы: из этой статьи можно сделать вывод о том, что изучение курса материаловедения необходимо для полного понимания процессов и изменений, которые происходят с материалами в условиях пожара или аварии и для успешной борьбы с ними.

ЛИТЕРАТУРА

1. Буланов К. В. Безопасное пожаротушение в нефтехимической промышленности. Революционная альтернатива хладам // Control Engineering. Россия. Февраль - 2014. Вып. №1, С.21.
2. Петрянов, И.В. Самое необыкновенное вещество в мире // Химия и жизнь. 2007. №1, С.18.

МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЗАЩИЩЕННОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ МОНГОЛИИ

Жаргалсайхан Х.Э.

Горячева Н.Г., кандидат технических наук, доцент

Академия гражданской защиты МЧС России

В резолюции третьей Всемирной конференции Организации Объединенных Наций в 2015 году (Япония, Сендайская рамочная программа, 2015) закреплены приоритетные направления по снижению риска бедствий на 2015-2030 годы. В Монголии к ликвидации масштабных последствий чрезвычайных ситуаций (далее – ЧС) привлекаются воинские формирования Национального агентства по чрезвычайным ситуациям [3; 4].

Монголия относится к государствам с небольшой численностью населения – 3 256 176 чел (2019 г). Протяженность страны с востока на запад - 2 400 км, с севера на юг – на 1 260 км и занимает площадь 1 564 116 км². Средняя плотность населения менее 2 человек на 1 км². Граница между Монголией и Россией совпадает с границами Сибири и Центральной Азии составляет 3485 км, а между Монголией и Китаем – 4677 км. Территории Монголии и Забайкальского края обладают похожими агроклиматическими условиями, а также огромными площадями степей, пригодных для развития животноводства [1].

Основное занятие взрослого населения территории Монголии – это отгонное пастбищное животноводство. Население ведет охоту на сурков, считает их мясо деликатесом, использует сырые органы сурков как средство народной медицины, и разделывает тушки. При этом в природном эпидемических очагах не проводятся регулярные мероприятия по неспецифической профилактике. В этих условиях риск заражения людей существенно возрастает. Кроме того, на свободном выпасе находятся двугорбые монгольские верблюды.

В Монголии развивается туризм. Ежегодно туристы прибывают из России, Казахстана, Европы и Северной Америки. Пик туристической активности совпадает с сезонной активизацией эпизоотических проявлений в природных эпидемических очагах Монголии [2].

В связи с ростом инфекционных заболеваемости и угрозой трансграничного завоза инфекционных болезней, нехарактерных для Монголии существует необходимость совершенствования системы межведомственного взаимодействия по минимизации рисков возникновения санитарно-эпидемиологической обстановки при ЧС.

Все вышеперечисленные факты определяют высокий биологический риск возникновения вспышки особо опасного инфекционного заболевания среди людей и животных. В связи с высокой концентрацией почвенных очагов и ежегодной регистрацией спорадической инфекционной заболеваемости в

Монголии, сложилось многолетнее распределение эпизоотического и эпидемического неблагополучия по инфекционным болезням.

В 2010 г. был создан «Национальный межведомственный комитет по зоонозам» по приказу Министров Здравоохранения, Сельского хозяйства и продовольствия. В 2013 г. состав комитета расширен и реорганизован в национальный комитет «Единое Здоровье» (One Health). «Единое Здоровье» – подход к устранению угроз здоровью, связанных с контактами между человеком, животными и окружающей средой, основанный на сотрудничестве, коммуникации и координации действий во всех соответствующих секторах и дисциплинах с конечной целью достижения оптимальных результатов в отношении здоровья людей и животных.

Руководствуясь Азиатско-Тихоокеанской стратегией по проблемам возникающих болезней и по ЧС в области общественного здравоохранения, в Монголии создан межотраслевой координационный механизм с учетом угроз, охватывающий зоонозы, безопасность пищевых продуктов и последствия изменения климата применительно к зоонозам. Министерства здравоохранения, охраны здоровья животных и окружающей среды включены в координационный механизм наряду с национальным агентством по ЧС и надзорными органами. Заинтересованные стороны во всех секторах строят единую стандартную систему отчетности, оценки рисков и реагирования в режиме реального времени, связанную с региональным и международным уровнями, что согласуется с национальной системой управления при бедствиях.

В Монголии созданы единая межведомственная система мониторинга возникновения ЧС в области общественного здравоохранения, единая межведомственная система оперативного реагирования на риск возникновения ЧС в области общественного здравоохранения. На единой методологической основе определен алгоритм быстрой оценки степени выраженности рисков для общественного здравоохранения. Разработан единый протокол межведомственного взаимодействия для реагирования в зависимости от оценки степени риска. Определены источники материально-технического и кадрового обеспечения мероприятий по локализации и ликвидации ЧС в области общественного здравоохранения.

Установлено, что необходимо расширение международного сотрудничества по совместному исследованию, обучению специалистов и обмену опытом; совершенствование системы обмена информацией между ведомствами; улучшение лабораторного потенциала; повышение уровня санитарного просвещения населения; улучшение финансирования.

Авторы полагают, что необходимо использовать мобильные противоэпидемические формирования, как инструмент обеспечения биологической безопасности, оснащенные мобильными комплектами биологического контроля потенциально опасных биологически активных веществ в полевых условиях. Применения мобильных формирований позволит обеспечить санитарно-эпидемиологическое благополучие территорий и населения при ликвидации ЧС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Монголия. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org> (дата обращения: 7.01.2020).
2. Монгольская часть трансграничного Сайлюгемского природного очага чумы в 2017 г. Сообщение 1. Эпизоотическая ситуация / Корзун В.М., Балахонов С.В., Денисов А.В. // Проблемы особо опасных инфекций. 2018. № 1. С. 79-84.
3. Конституция Монголии от 13.01.1992 г. Улан-Батор: Торийн мэдээлэл, 2002 г. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https:// www.legalinfo.mn](https://www.legalinfo.mn) (дата обращения: 7.02.2020).
4. Постановление Правительства Монголии от 13.05. 2011 г. № 22 «Об утверждении Государственной политики и программы защиты от бедствий». [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https:// www.legalinfo.mn](https://www.legalinfo.mn) (дата обращения: 7.02.2020).

РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ШЛАМОВЫХ ОТХОДОВ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Зайниддинов В.В.

Мусаев М.Н., кандидат технических наук, профессор

Ташкентский государственный технический университет

Бурно развивающаяся промышленность в XX столетии требовала все больших энергетических затрат. Добыча угля, нефти, а затем и природного газа шла всевозрастающими темпами. Когда-то эти источники энергии казались неистощимыми. Правда, освоение новых месторождений становилось делом все более трудным: за углем, нефтью, газом приходилось идти все дальше на север и восток, устремляться все глубже в недра Земли, а стоимость их все повышалась.

В 1973-1974 годах разразился нефтяной кризис. Резко поднялись цены на нефть. Главные тому причины носили политический характер. Но, привлекая к себе обостренное внимание, кризис повлек за собою также и дискуссии о перспективах добычи энергетического сырья. В их ходе утверждалось, что нефти и газа в недрах планеты осталось лишь на несколько десятилетий: нефти – около 80 миллиардов тонн, газа – около 65 триллионов кубометров. Чтобы оценить эти цифры, заметим, что ежегодное мировое потребление нефти ныне XXI веке составляет около 3 миллиардов тонн, газа – около 2 миллиардов кубометров. Но в настоящее время из-за пандемии потребность нефти резко снизилась и добыча нефти во многих скважинах почти остановилась.

Эти выводы (слишком пессимистические, как мы увидим ниже) имели и свои положительные последствия. Лозунгом дня стало максимальное сбережение энергетических ресурсов. Поэтому нами поставлена задача, использовать различные твердые отходы промышленных предприятий в зависимости от их химического состава в качестве вторичных материальных

ресурсов. Но при использовании этих отходов надо учесть, что многие отходы могут быть токсичными. Поэтому при применении этих отходов в качестве ВМР надо соблюдать соответствующие меры предосторожности. Токсичными промышленными отходами (ТПО) называется смесь физиологически активных веществ, образующихся в процессе технологического цикла в производстве, и обладающих выраженным токсическим эффектом. Если принять общее количество промышленных отходов за 100 %, то отходы химической промышленности и других отраслей, обладающие токсическими свойствами, составляют от 10 до 20 %.

Одним из весьма распространенных и опасных для здоровья человека видов ТПО являются лакокрасочные материалы (ЛКМ). Они образуются в результате производственной деятельности и при потреблении в быту. Обычно отходами производства считаются остатки сырья, материалов или полуфабрикатов, образовавшиеся при изготовлении продукции, а также продукты физико-химической или механической переработки сырья. Практически все эти виды остатков и отходов характерны для производства ЛКМ. Однако не меньшее значение в их формировании имеет нанесение грунтов, красок и лаков, а также вспомогательных материалов на производстве и в быту, что дает право относить этот вид отходов и к категории бытовых. Последнее обстоятельство, как и относительно высокий коэффициент образования ТПО в лакокрасочной промышленности и производстве окрасочных работ, ведет к повышению степени риска воздействия данного вида отходов на здоровье работающих и населения, а также вероятного загрязнения ими окружающей среды.

Имеется, по меньшей мере, три позиции, определяющих опасность отходов ЛКМ: агрегатное состояние; токсичность в натуральном состоянии; опасность используемых для их ликвидации промышленных технологий. Первая связана с тем, что большая часть применяемых во всем мире ЛКМ (до 80 %) находятся в жидком состоянии, что обеспечивается наличием в смеси наряду с пленкообразующей основой и разнообразными добавками органических растворителей, объем которых сопоставим со всей остальной частью лакокрасочной композиции и составляет 30-50 % и более. В процессе образования пленочного покрытия после нанесения на окрашиваемую (защищаемую) поверхность соответствующего ЛКМ весь растворитель испаряется, причем, от скорости и полноты этого процесса во многом зависит качество соответствующего покрытия. С учетом мирового потребления ЛКМ суммарный выброс органических растворителей в атмосферу достигает 12-18 млн. т/год. Не случайно, в качестве реальной угрозы здоровью населения указывается на нейротоксические эффекты, обусловленные этими веществами специфического токсического действия. Важным аспектом положительного решения проблемы является переход на использование вододисперсионных и порошковых ЛКМ, практически исключающих контакт маляров и населения с парами органических растворителей. Повсеместное применение безвоздушных способов нанесения, распыления красок в электростатическом поле позволяет существенно снизить содержание растворителя в ЛКМ.

Вторая позиция по существу также является многоаспектной. Среди ответственных за токсические свойства краски (соответственно, и ее отходов) компонентов следует выделить пленкообразующие, красители, стабилизаторы, отвердители (в эпоксидных красках) и целенаправленно вносимые ядовитые вещества в ЛКМ специального назначения. При этом большинство пленкообразователей относится к веществам 3 - 4 классов опасности, способны к реакциям полимеризации и поликонденсации, что приводит после нанесения к относительно быстрому их переходу в твердое состояние и дальнейшему снижению токсичности остатков. Использование аминных отвердителей представляет проблему в плане общей токсичности смеси и должно учитываться как негативный фактор при решении вопроса о судьбе отходов ЛКМ. Не случайно, азотсодержащие соединения представляют интенсивно развивающуюся главу современной токсикологии. Однако наибольшее значение в рассматриваемой проблеме остатков и отходов ЛКМ имеют входящие в состав антикоррозионных покрытий тяжелые металлы (ртуть, свинец, кадмий, хром), а также биоциды судовых необрастающих красок. За последние три десятилетия произошли принципиальные изменения в рецептуре таких композиций с переходом от высокотоксичных соединений (ртуть-, мышьяк-, оловоорганические биоциды, относящиеся к 1-му классу опасности) на менее токсичные (медь, цинк, пиретроиды), что, наряду с повсеместной заменой свинцового сурика железным, а также бензола на ксилолы и толуол по требованию Международной организации труда и Всемирной организации здравоохранения, позволило по-новому решать проблему захоронения отходов ЛКМ (в случаях крайней необходимости). В настоящее время в машиностроительной промышленности при изготовлении автомобилей лакокрасочные материалы являются одним из основных компонентов для нанесения по кузовам и другим частям автомобиля. Но в процессе этого технологического процесса образуются в достаточном количестве остатки красок, которые называются, в общем, шламовыми отходами. Эти отходы складываются в специально отведенных полигонах вблизи предприятия, которые заполнены до отказа. С увеличением количество выпускаемых автомобилей с каждым годом параллельно растет и количество шламовых отходов. При изучении химического состава этих отходов ЛКМ, нами были предложены и определены несколько вариантов использования шламовых отходов. При этом были получены примечательные результаты, которые возможно могут быть успешно применены в дальнейшем в строительной промышленности и в других отраслях экономики в качестве ЛКМ. Это приводит к улучшению состояния окружающей среды за счет использования накапливающиеся шламовых отходов в полигонах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Яковлев А. Д. Химия и технология лакокрасочных покрытий. – Л.: Химия, 1989.
2. Зайниддинов В.В., Мусаев М.Н. Саноат чиқиндилари асосида курилиш материалларини ишлаб чиқариш муаммолари, Журнал Архитектура. Строительство и Дизайн № 4- 2019 г.

К ЛИХЕНОИНДИКАЦИОННЫМ ИССЛЕДОВАНИЯМ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ТЕРРИТОРИИ Г. САМАРА (РОССИЯ)

Знакова А.Е.

Ильина В.Н., кандидат биологических наук, доцент

Самарский государственный социально-педагогический университет

Территория г.о. Самара характеризуется довольно высоким уровнем загрязнения. Это объясняется несколькими факторами. Самарская область – один из ведущих российских промышленных регионов, характеризующийся многообразием отраслей промышленности, в том числе в черте г. Самара. Экологические проблемы проявляются в нарушении структуры земель карьерами по добыче известняка, засолением почв, нарушением плодородия земель, деградацией ландшафтов, загрязнении атмосферного воздуха, что неминуемо отражается на состоянии среды и требует контроля различными методами индикации.

Советский внутригородской район города Самары был образован в 1939 г. По своему экономическому потенциалу и численности населения Советский район принадлежит к числу районов с развитой промышленностью и инфраструктурой. История промышленности начала свое развитие задолго до образования района, что говорит о высоком уровне урбанизации, а, следовательно, значительном и довольно продолжительном антропогенном воздействии на природную среду данной территории [8]. Советский район – один из наиболее крупных районов Самары, с численностью населения более 177 тысяч чел., что делает еще более важной оценку экологического благополучия района.

Актуальность исследований заключается в анализе уровня воздушного загрязнения методами лишеноиндикации, поскольку в настоящее время города – наиболее ярко выраженные антропоэкосистемы, в которых особенно обострена проблема загрязнения и деградация окружающей среды, что хорошо прослеживается на примере Советского района.

Нами апробирована методика биоиндикации воздушного загрязнения по проективному покрытию стволов древесных пород эпифитными лишайниками. Эти методики проста и достаточно информативна. В ходе работ использовались широко известные методы лишеноиндикации [1-7, 9]. Пробные площади заложены на территории Студенческого городка СГСПУ (г. Самара, Советский район в границах улиц Карбышева, Антонова-Овсеенко, Сов. Армии и Блюхера). На площадках произвольно выбраны и промаркированы несколько деревьев. Использована «сеточка-палетка», изготовленная из плотной прозрачной пленки размером 10x10 см и разбитая на ячейки (квадратики), каждый размером 1 см². Данную «сеточку-палетку» накладывали на каждое модельное дерево. Подсчет произведен с четырех сторон света на одинаковом расстоянии от земли (около 100 см).

Некоторые результаты исследований приведены в таблицах 1-2.

Таблица 1 – Число талломов на деревьях

Дерево №	С	Ю	З	В	Общее число	
					абс.	в %
1	28	5	16	5	54	22,6
2	11	6	8	8	33	13,8
3	6	3	4	24	37	15,5
4	21	12	19	13	65	27,2
5	17	11	14	8	50	20,9
Общее число талломов	83	37	61	58	239	100%

Установлено, что в условиях Советского района г.о. Самара закономерно различается число талломов на сторонах ствола разной экспозиции: северной – 83 особи, западной – 61, восточной – 58, южной – 37. Число талломов на изученных деревьях (на площадке 10х10 см) колеблется от 33 до 65.

Таблица 2 – Проективное покрытие стволов деревьев талломами, %

Дерево №	С	Ю	З	В	Проективное покрытие
1	2,9	4,2	2,8	19,6	7,4
2	13,6	2,4	5,5	12,4	8,5
3	22,8	0,4	6,6	8,1	9,5
4	3,0	1,2	1,45	1,9	1,9
5	1,2	7	5,3	2,7	4,0
Проективное покрытие	8,7	3,04	4,3	8,9	-

Оценивая проективное покрытие талломами стволов деревьев, отражающей степень относительной чистоты воздуха в исследуемом районе, составляющее 9,8%, нами выявлено, что состоянии природной среды характеризуется как крайне неудовлетворительное, и впоследствии может привести не только к деградации биоценозов Студенческого городка, но и нанести существенный вред населению, проживающему на исследуемой территории.

Изменение, а точнее ухудшение качества среды крупного города Самара связано с ростом населения, развитием инфраструктуры, последующим закономерным расширением городской агломерации и повышением антропогенной нагрузки на данную территорию. Опираясь на данные анализа проективного покрытия стволов древесных пород эпифитными лишайниками, мы делаем вывод, о том, что на территории Советского района данный показатель низкий, а, следовательно, состояние окружающей среды считаем неудовлетворительным в связи с высоким загрязнением.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мартин Л.Н. Лихеноиндикация в условиях различного загрязнения воздуха: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Таллин, 1984. – 211 с.
2. Биоиндикация загрязнения наземных экосистем. – М.: Мир, 1988. – 348 с.
3. Бязров Л.Г. Лишайники в экологическом мониторинге. – М.: Научный мир, 2002. – 336 с.
4. Кавеленова Л.М. Проблемы организации системы фитомониторинга городской среды в условиях лесостепи. – Самара: изд-во СГУ, 2003. – 124 с.

5. Байбаков Э.И. Оценка экологического состояния урбанизированных территорий с помощью методов лишеноиндикации (на примере Казани): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Казань, 2003. – 167 с.
6. Фитоиндикация наземных экосистем. Часть 2. Лихеноиндикация и популяционное изучение лишайников: Методические рекомендации / Сост. В.Н. Ильина, А.Е. Митрошенкова. Изд. 2-е. – Самара: СГСПУ, 2018. – 47 с.
7. Цуриков А.Г., Корчиков Е.С. Определитель лишайников Самарской области. Ч. 1. Листоватые, кустистые и слизевые виды: Учебное пособие. – Самара: Изд-во Самарского университета, 2018. – 128 с.: ил.
8. Экологический бюллетень. Самарская область. 2018 г. – Самара: ФГБОУ «Приволжское УГМС», 2019. – 48 с.
9. Il'ina V., Mitroshenkova A., Nalivayko I., Husnutdinova L. Ontogenetic structure of lichen populations as the index of the condition of the urbanized territories // E3S Web of Conferences, 138, 01023 (2019). International Scientific Conference "Construction and Architecture: Theory and Practice for the Innovation Development" (CATPID-2019). – 6 p. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201913801023>.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ В ОЧАГЕ ЗООАНТРОПАНОЗНОГО ИНФЕКЦИОННОГО ЗАБОЛЕВАНИЯ

Иванов С.М.

Горячева Н.Г., кандидат технических наук, доцент
Золотухин А.В., кандидат медицинских наук, доцент

Академия гражданской защиты МЧС России

Актуальность работы обусловлена выдвигаемыми современными требованиями мировой общественности к обеспечению биологической и экологической безопасности и возрастанием интереса к развитию инновационных биолого-экологических технологий, крайне необходимых в настоящее время для дальнейшего безопасного освоения и развития, выпавших из хозяйственного оборота территорий – почвенных очагов и площадей санитарно-защитных зон.

Мероприятия по своевременной уборке и уничтожению трупов животных имеют огромное значение для предупреждения инфекционных заболеваний, особенно общих животным и человеку. Несвоевременно убраный труп может стать причиной вспышки инфекционного заболевания и образования стационарного очага особо опасной инфекции.

Труп животного – источник патогенных микроорганизмов, которые могут выживать в земле десятилетиями. В связи с этим беспорядочное захоронение животных представляет собой большую угрозу для окружающей среды. В случае эпизоотии, массового распространении инфекционного заболевания

среди сельскохозяйственных животных, своевременное и полное уничтожение трупов павших животных является, как и вакцинация, важнейшим противоэпидемическим мероприятием.

В настоящее время проблема срочного уничтожения трупов животных при ликвидации вспышки особо опасных инфекционных заболеваний наиболее актуальна, так при вспышке африканской чумы свиней в 2007 году в Российской Федерации уничтожено около 1,2 млн. свиней посредством сжигания. Известны случаи, когда в 2016 году в одном свиноводческом комплексе Белгородской области было уничтожено одновременно 17 тыс. голов свиней, и летом 2016 года в Ямало-Ненецком автономном округе было уничтожено 2572 трупов домашних северных оленей павших от сибирской язвы.

Не мене важной проблемой, сдерживающей освоение земель субъектов Российской Федерации, является наличие стационарно неблагополучных пунктов по сибирской язве.

Действующий, согласно ряду ветеринарно-санитарных норм и правил, строгий запрет на проведение всякого рода земляных работ связанных с выемкой и перемещением грунта на территориях сибиреязвенных почвенных очагов и их 1000 метровых санитарно-защитных зонах, автоматически вычеркивает эти значительные по площади территории из хозяйственного оборота земель. В связи с экономическим ростом территории субъектов активно застраиваются, постоянно идет освоение новых земельных участков под строительство дорог, электросетей и трубопроводов, разрабатываются новые месторождения полезных ископаемых. В этой связи особое внимание необходимо уделять местам несанкционированной выемки грунтов, а также таким природным явлениям как наводнения и паводки.

Все вышеперечисленные факты определяют высокий биологический риск возникновения вспышки особо опасного инфекционного заболевания среди людей и животных. В связи с высокой концентрацией почвенных очагов и ежегодной регистрацией спорадической инфекционной заболеваемости в субъектах центральной части Российской Федерации, сложилось многолетнее распределение эпизоотического и эпидемического неблагополучия по инфекционным болезням.

Вопросы обращения с биологическими отходами регулируются Ветеринарно-санитарными правилами [1].

Практическое следование этим Правилам зачастую не приводит к полному уничтожению возбудителя инфекционного заболевания, а значит, может стать причиной разноса инфекции на значительной территории. Затруднительно следовать этим Правилам и в зимнее время или в условиях вечной мерзлоты, когда почва промерзла и покрыта снегом.

Коллективом кафедры медико-биологической и экологической защиты Академии гражданской защиты МЧС России предложен способ обеззараживания почвы, загрязненной возбудителем сибирской язвы [2]. Способ обеззараживания почвы, загрязненной сибирской язвой, заключается в том, что перед установкой пленки над загрязненным участком определяют границы распространения инфицированных трупов и структуру почвы

посредством применения георадара. Технологические приемы обеззараживания почвы обеспечивают эффективный и экологичный способ устранения биологического загрязнения.

Для проведения сжигания в полевых условиях (в степи, в тундре, в горной местности) не используются мощные высокопроизводительные стационарные инсинераторы, поскольку для их монтажа требуется значительное время, а электричество, подача воды, и очистные сооружения.

В целях решения этих задач коллективом кафедры предложено передвижное устройство для сжигания в полевых условиях трупов животных и птиц и других опасных биоматериалов [3] и способ обеззараживания и утилизации инфицированных трупов животных в полевых условиях и устройство для его реализации [4].

ЛИТЕРАТУРА

1. Ветеринарно-санитарные правила сбора, утилизации и уничтожения биологических отходов. Утв. Минсельхозпродом РФ 04.12.1995 N 13-7-2/469 (ред. от 16.08.2007). Зарегистрировано в Минюсте РФ 05.01.1996 N 1005.
2. Патент на изобретение 2602178 РФ. Способ обеззараживания почвы, загрязненной возбудителем сибирской язвы / Семинов В.В., Авитисов П.В. - 16.01.2015 г.
3. Патент на изобретение 2638680 РФ. Передвижное устройство для сжигания в полевых условиях трупов животных и птиц и других опасных биоматериалов. / Семинов В. В., Гомонай М. В., Золотухин А. В. - 15.12.2017г.
4. Патент на изобретение 2650904 РФ. Способ обеззараживания и утилизации инфицированных трупов животных в полевых условиях и устройство для его реализации. / Семинов В. В., Гомонай М. В., Золотухин А. В. - 18.04.2018 г.

ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ПРИ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ПОЛИГОНА ТБО «ЦЕНТРАЛЬНЫЙ» (п.г.т. НОВОСЕМЕЙКИНО, САМАРСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Иванова А.А.

Митрошенкова А.Е., кандидат биологических наук, доцент

Самарский государственный социально-педагогический университет

В настоящее время проблема рекультивации полигонов твердых бытовых отходов (далее ТБО) принимает глобальные масштабы, так как количество мусора растет в геометрической прогрессии не только в России, но и на всей планете. Это требует детальных знаний о процессах рекультивации мусорных полигонов и восстановления биологического разнообразия после их использования. В связи с этим мы поставили перед собой цель – изучить

эколого-биологические критерии при рекультивации полигона ТБО «Центральный» (п.г.т. Новосемейкино, Самарская область). Перед работой были сформулированы следующие основные задачи: 1) охарактеризовать основные этапы общих рекультивационных работ; 2) провести анализ эколого-биологических критериев при рекультивации полигона ТБО «Центральный»; 3) дать прогноз развития процесса рекультивации по итогам мониторинга эколого-биологических критериев. В подготовительный период осуществлялся подбор и анализ литературного материала. Полевые исследования проводились нами в весенне-летне-осенний период 2019 г. во время самостоятельных поездок. В камеральный период анализировались собранные данные. Обработывались геоботанические бланки описаний лесных фитоценозов, проводилось определение растений и анализ почв.

Полигон твердых бытовых отходов «Центральный» (далее – ТБО) является высоконагружаемым полигоном ТБО и промотходов IV класса опасности. Его площадь составляет 16,82 га. Данный объект был включен в государственный реестр объектов размещения отходов 01.08.2014 г. Согласно СП 2.1.7.1038-01 для защиты склонов места захоронения отходов от выветривания и вымывания из них токсикантов их поверхность засеивается многолетними травами и засаживается деревьями и кустарниками, ассортимент которых подобран с учетом их засухо- и газоустойчивости, с невысокими требованиями к качеству почвы. Полигон ТБО состоит из двух участков: участок складирования и хозяйственная зона [4, 5, 6, 7]. В литературных источниках наиболее подходящими для озеленения территорий полигонов ТБО считаются многолетние растения [2]. При изучении флористического критерия для подготовки рекомендаций по видовому составу растений при рекультивации полигона ТБО «Центральный» была проведена инвентаризация видового состава территории самого полигона и ближайших окрестностей.

В результате обработки полученных материалов установлено, что флора изученной территории представлена 124 видами высших сосудистых растений. Они принадлежат к 108 родам, 42 семействам и 3 отделам. Полный флористический список полигона ТБО «Центральный» содержит характеристику каждого вида по следующим показателям: жизненная форма, экологическая группа, фитоценотическая характеристика, распространение и значение. Проведенные исследования флоры позволили рекомендовать для биологического этапа рекультивации закрытого полигона ТБО «Центральный» следующие виды местной флоры: 6 видов деревьев: *Ulmus pumila* L., *Betula pendula* Roth, *Populus tremula* L., *Acer negundo* L., *Acer platanoides* L., *Fraxinus lanceolata* Borkh; 4 вида кустарников: *Cerasus vulgaris* Mill., *Rosa majalis* Herrm., *Caragana frutex* (L.) C. Koch., *Elaeagnus argentea* Pursch; 26 видов травянистых растений: *Euphorbia waldsteinii* (Sojak) Czer., *Potentilla argentea* L., *Astragalus cicer* L., *Medicago romanica* Prod., *Medicago sativa* L., *Melilotus albus* Medik., *Onobrychis arenaria* (Kit.) DC., *Trifolium pratense* L., *Vicia cracca* L., *Plantago lanceolata* L., *Origanum vulgare* L., *Achillea millefolium* L., *Artemisia absinthium* L., *Artemisia austriaca* Jacq., *Artemisia vulgaris* L., *Taraxacum officinale* Wigg. s.

1., *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub, *Bromus arvensis* L., *Bromus squarrosus* L., *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth, *Dactylis glomerata* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Festuca valesiaca* Gaudin, *Phleum pratense* L., *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Poa pratensis* L.

Наиболее приемлемы для закрытых полигонов сельскохозяйственное, лесохозяйственное, рекреационное и строительное направления рекультивации [1]. Для рекультивации полигона ТБО «Центральный», на наш взгляд, более подходит лесохозяйственное направление [3].

Мы провели геоботаническое изучение окрестных лесных массивов и пришли к выводу, что для формирования полноценных фитоценозов при рекультивации полигона ТБО «Центральный» по всем экологическим параметрам подходят следующие сообщества: кленовник караганово-разнотравный (*Herbae stepposae* + *Caragana frutex* + *Acer platanoides*); липняк кленово-лещиновый (*Corylus avellana* + *Acer platanoides* + *Tilia cordata*); кленовник лещиново-осоковый (*Carex rhizina* + *Corylus avellana* + *Acer platanoides*); кленовник бересклетово-разнотравный (*Herbae stepposae* + *Euonymus verrucosa* + *Acer platanoides*); тополевник лещиново-разнотравный (*Herbae stepposae* + *Corylus avellana* + *Populus nigra*); осинник лещиново-снытево-осоковый (*Carex pilosa* + *Aegopodium podagraria* + *Corylus avellana* + *Populus tremula*); березняк коротконожково-разнотравный (*Herbae stepposae* + *Brachypodium pinnatum* + *Betula pendula*); ежевично-разнотравное с единичными деревьями ([*Malus domestica* -] *Herbae stepposae* + *Rubus caesius*); кострецово-богаторазнотравное (*Herbae stepposae plurimae* + *Bromopsis inermis*); кострецово-полынно-разнотравное (*Herbae stepposae* + *Artemisia austriaca* + *Bromopsis inermis*); разнотравно-кострецовое (*Bromopsis inermis* + *Herbae stepposae*).

При расчистке и планировке поверхности лесных участков должно обеспечиваться максимальное сохранение верхнего плодородного слоя почвы. Способы обработки почвы выбираются при проектировании искусственного лесовосстановления в зависимости от природно-климатических условий, типов почвы и иных факторов и указываются в проекте лесовосстановления. Через 4 года после посева трав территория рекультивируемого полигона передается соответствующему ведомству для осуществления сельскохозяйственного, лесохозяйственного или рекреационного направлений работ для последующего целевого использования земель.

Изучение эдафического критерия полигона ТБО «Центральный» выявило не соблюдение всех технических норм и его анализ находится в стадии научной обработки материала.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ахмадиев М.В., Слюсарь Н.Н. Основные функциональные направления и свойства геосинтетических материалов, применяемых при строительстве и рекультивации полигонов ТБО. – Пермь: Изд-во ПГТУ. – 2010. – С. 157-185.
2. Маджугина Ю.Г., Кузнецов В.В., Шевякова Н.И. Растения полигонов захоронения бытовых отходов мегаполисов как перспективные виды для фиторемедиации // Физиология растений. – 2008. – Т. 55. – №. 3. – С. 453-463.

3. Латушкина Е.Н., Мамаджанов Р.Х. Проектирование искусственных фитоценозов на закрытых полигонах твердых бытовых отходов. – Пермь: Изд-во ПГТУ. – 2016. – С. 149-319.
4. ГОСТ 17.5.1.01-83 (взамен ГОСТа 17.5.1.01-78) «Охрана природы. Рекультивация земель. Термины и определения».
5. ГОСТ 17.5.1.02-85 (взамен ГОСТа 17.5.1.02-78) «Охрана природы. Земли. Классификация нарушенных земель для рекультивации».
6. ГОСТ 17.5.1.0-86 (взамен ГОСТа 17.5.1.03-78) «Охрана природы. Земли. Классификация вскрышных и вмещающих пород для биологической рекультивации земель».
7. ГОСТ 17.5.3.04-83 «Охрана природы. Земли. Общие требования к рекультивации земель».

ОСОБЕННОСТИ ГОРЕНИЯ И ТУШЕНИЯ МЕТАЛЛОВ

Катруша И.А.

Онищенко С.А., кандидат технических наук, доцент

Каждый металл при горении представляет опасность. Алюминий (Al) – это горючий металл, температура плавления которого равна 660 °С, а кипения – 2486 °С. При взаимодействии алюминиевой стружки и пыли с пламенем спички или искры может возникнуть горение, а алюминиевая стружка, порошок и фольга с влагой образует оксид алюминия, который выделяет тепло и приводит к их самовозгоранию в кучах. Облегчает взрыв алюминиевой пыли при взаимодействии ее с влагой выделение свободного водорода. Алюминий способен легко взаимодействовать с водными растворами щелочей и аммиака при комнатной температуре с выделением водорода. Многие металлы при горении выделяют токсичные пары, один из таких металлов – Кадмий. Это тягучий ковкий и мягкий металл серебристо-белого цвета, а его порошок серебристо-серого. Температура плавления металла – 321 °С, а кипения 767 °С. Пожарная опасность данного металла высока, так как выделяется токсичный дым, наносящий огромный вред здоровью человека, а так же при взаимодействии с окислителем обладает высокой реакционной способностью паров и возможностью взрывов пыли.

Некоторые металлы, такие как Литий, Натрий и Калий, не следует тушить водой, т. к. это щелочные металлы и при взаимодействии с водой образуется водород и растет температура, что создает идеальные условия для распространения огня. Металлический литий, как натрий и калий хранят в плотно закрытых сосудах под слоем сухого минерального масла и керосина. Как только поступает воздух, литий начинает реагировать с кислородом, азотом и влагой. Большие куски натрия, при взаимодействии с водой, способны взрываться.

Титан является прочным металлом и плавится при температуре около 2000 градусов, но маленькие детали титана могут воспламениться. Он довольно

стойкий в концентрированной азотной кислоте, но иногда при соприкосновении с оксидами азота может взорваться. Наибольшую пожарную опасность титана могут представлять его порошок, стружка, опилки, титановая пыль, что может вспыхнуть самопроизвольно безо всяких контактов с огнем и другими веществами. Стружка покрупнее может загореться при контакте с пламенем. Погасить горящий титан сложно, процесс горения поддерживается кислородом, но может и без него, ведь титан вступает в реакцию с азотом и способен поддерживать горение с помощью азота.

Порошок магния способен к воспламенению. Также гореть будет твердый магний, если его температура превысит 650 градусов. Магний – это белый металл, способен деформироваться в холодном состоянии. Температура плавления магния – 651 °С, а кипения – 1107 °С, во влажной среде сгорает со взрывом. Для горения стружки магния достаточно 9% кислорода в воздухе, а в атмосфере чистого сухого азота он не воспламеняется [3].

Если сталь является порошком, но не горючим металлом, она так же может загореться. Воспламеняемость порошка связана с его способностью самовоспламенения при контакте с окружающей средой, которая при не высоких температурах способно привести порошок к взрыву. Порошкообразный чугун при достижении высоких температур может взорваться, а его искры способны вызвать горение горючих материалов поблизости.

Согласно ГОСТу 27331-87 горение металлов делятся на, так называемые, классы Д:

1. Д1 – горение легких металлов (Литий, бериллий, натрий, калий, титан, магний, алюминий, кальций и т. д.);
2. Д2 – горение щелочных металлов (Литий, калий, натрий, цезий, рубидий, франций);
3. Д3 – горение металлоорганических соединений.

Каждый перечисленный металл представляет собой твердое вещество, кроме металлоорганических соединений, они жидкости.

Металлы имеют следующие особенности:

1. Пирофорность, т.е. способность самовозгораться при нормальных условиях;
2. Способность взрываться в состоянии аэровзвеси;
3. Взаимодействие горящих металлов с водой, азотом и хладами.

Самовоспламеняться способна стружка, щелочные металлы, всякие порошки из металла, а также гидриды металлов. Стружка и порошки разной дисперсности легких металлов представляют пожароопасность и взрывоопасность по классу Д1. Металлы различной конфигурации, т.е. листы, профили, поджечь практически невозможно, если соблюдены для этого все условия [2].

Пожар, в котором в большей части горит металл, ликвидировать сложно. Горение металла класса Д происходит на его поверхности при высокой температуре и сильном образовании искры. Использовать как огнетушащее средство при тушении горящего металла нельзя:

1. Воду- может вступить в реакцию с щелочными металлами и только усилить горение.

2. Песок, так же как и вода, способен усилить горение.

3. С помощью углекислого газа нельзя потушить Магний, Калий, Цезий, Лантан и другие активные металлы, т. к. они вступают в реакцию с углекислым газом.

Что может потушить горящий металл:

1. Специальные сухие порошки считаются хорошим средством для тушения горящих металлов, но для каждого металла требуется подбирать свой состав.

2. Литий потушить практически невозможно, поэтому были созданы специальные порошковые смеси ПС 11,12,13. Смесь состоит из флюсов и графита с разными добавками. Другой способ тушения лития – путем вытеснения воздуха из очага пламени.

3. Магний и сплавы на основе магния можно потушить сухим молотым флюсом, которые применяются при их плавке.

4. Калий и натрий тушат с помощью огнетушителей с порошками ПС-1 и ПС-2. Также используют поваренную соль, азот и аргон.

В России для тушения металлов Д классов применяются так называемые огнетушащие порошковые составы специального назначения или ОПССН. Самые распространенные ОПССН на основе хлоридов щелочных металлов.

Недостатки использования порошкового тушения:

1. Порошковый состав может не обладать охлаждающим свойством в отличие от воды.

2. Выпускаемые пожарные автомобили с ОПССН практически всегда имеют недостатки, а именно не способны нормально потушить горящий металл в помещении объемом более 300-600 м³.

В этой статье рассмотрено горение металлов, проблемы и способы их успешного тушения. Несмотря на недостатки, тушение горящих металлов посредством ОПССН является одним из самых эффективных способов ликвидации пожара. Недостатками такого тушения является низкая степень охлаждения металла, а также для каждого металла требуется другой состав, что может сделать при недостатке или же отсутствии нужного порошкового состава тушение пожара неэффективным или куда хуже, невозможным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кушнер В.С. Материаловедение: учебник для студентов вузов / В.С. Кушнер, А.С. Верещака, А.Г. Схиртладзе, Д.А. Негров, О.Ю. Бургонова.; под ред. В.С. Кушнера. Омск. Изд-во: ОмГТУ, 2008 – 232 с.
2. Чибисов А.Л. Определение безопасной удельной скорости выделения водорода в технологическом процессе// Водородное материаловедение и химия гидридов металлов: Сборник тезисов VIII международной конференции / А.Л. Чибисов, Т.М. Смирнова, А.Д. Громов, Н.И. Акинин. - Украина, Ялта, 2003. С.356-357.
3. Ягодников Д.А. Воспламенение и горение порошкообразных металлов / Д.А. Ягодников. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2009 – 432 с.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ВОДООТВЕДЕНИЯ ПРОЦЕССА ХИМИЧЕСКОГО НИКЕЛИРОВАНИЯ

Ковалева А.А.

Залыгина О.С., кандидат технических наук, доцент

Белорусский государственный технологический университет

Процесс химического никелирования основан на восстановлении ионов никеля гипофосфитом в водных растворах. С помощью данного метода получают равномерные покрытия, отличающиеся высокими декоративными качествами, малой пористостью и вместе с тем большой твердостью и износостойкостью, на деталях сложной конфигурации. Нанесение никеля химическим методом широко применяется во многих отраслях промышленности: машиностроении, приборостроении, авиационной, оборонной, радиотехнической, электронной, автомобильной, часовой, а также в медицине и сельхозтехнике.

Процесс химического никелирования оказывает негативное воздействие на все компоненты окружающей среды, но, прежде всего, на гидросферу за счет образования большого количества сточных вод. В основном образуются промывные сточные воды с невысокой концентрацией ионов Ni^{2+} (0,1 – 1 г/л), которые сбрасываются на очистные сооружения. Однако периодически также образуются отработанные электролиты химического никелирования, концентрация ионов никеля в которых в десятки раз выше. Несмотря на то, что отработанные электролиты химического никелирования в соответствии с Классификатором отходов, образующихся в Республике Беларусь, относятся к жидким отходам, в некоторых случаях их сбрасывают на очистные сооружения совместно с промывными сточными водами. Это может привести к сбоям в работе очистных сооружений либо требует больших объемов чистой воды для их предварительного разбавления. В других случаях отработанные электролиты химического никелирования хранятся на территории предприятий, занимая большие площади, что создает угрозу возникновения чрезвычайных ситуаций (например, протечка отработанных растворов). Кроме этого, с отработанными электролитами химического никелирования теряется никель, который является ценным и дефицитным сырьем.

Вместе с тем существуют различные направления обращения с отработанными электролитами химического никелирования, представленные на рисунке 1. В соответствии с законом Республики Беларусь «Об обращении с отходами» предпочтительным направлением обращения с любыми отходами является их переработка. Учитывая высокую концентрацию Ni^{2+} в отработанных электролитах химического никелирования, хромофорные свойства соединений никеля, одним из предпочтительных способов переработки отработанных электролитов химического никелирования можно считать получение на их основе пигментов. Несомненным достоинством метода

осаждения никеля в виде малорастворимых соединений является простота аппаратного оформления и обслуживания технологического процесса.

Исходя из составов существующих никельсодержащих пигментов и растворимости образующихся соединений, в качестве осадителей ионов Ni^{2+} были выбраны гидроксид и фосфат натрия. Путем осаждения Ni^{2+} из отработанных электролитов химического никелирования названными реагентами с последующей отмывкой образующихся осадков от водорастворимых соединений и их термообработкой были получены материалы зеленого, черного и желтого цвета (в зависимости от вида осадителя и условий термообработки), которые могут быть использованы в качестве пигментов в различных отраслях промышленности.

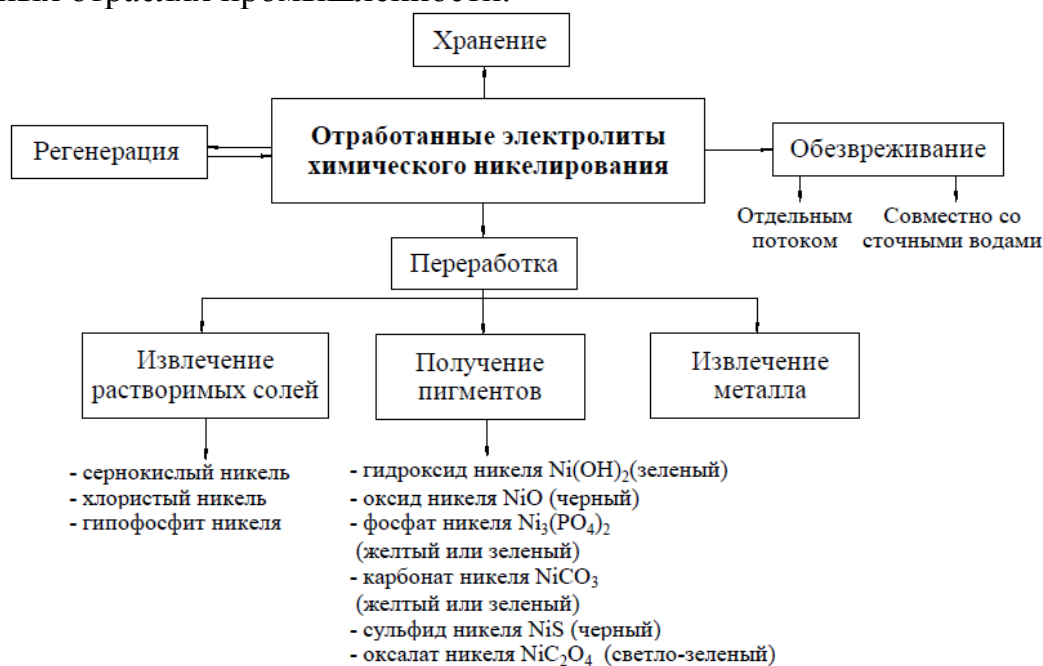


Рисунок – Возможные направления обращения с отработанными электролитами химического никелирования

Таким образом, предлагается следующее совершенствование системы водоотведения процесса химического никелирования:

– организация раздельного отведения низкоконцентрированных промывных сточных вод и концентрированных отработанных электролитов химического никелирования;

– получение из отработанных электролитов химического никелирования пигментов различной цветовой гаммы в зависимости от используемых осадителей и температуры термообработки.

Внедрение предложенных мероприятий позволит обеспечить бесперебойную работу очистных сооружений сточных вод, снизить воздействие процесса химического никелирования на окружающую среду, превратить жидкий отход (отработанные электролиты химического никелирования) в ценное вторичное сырье и получить пигменты, производство которых в Республике Беларусь отсутствует.

КЛИМАТИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ – ГЛОБАЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА

Кожар Я.А.

Германович Т.М., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Белорусский государственный экономический университет

Современный мир находится в постоянной смене технологических укладов. Но наряду с очевидными преимуществами, которые получает человек от технического прогресса, мы сталкиваемся с массой экологических проблем.

Климат нашей планеты постоянно меняется и эта глобальная экологическая проблема становится все более угрожающей для человечества.

Естественными причинами климатических преобразований являются сдвиги планетарной орбиты, изменения геомагнитного поля, движения материковых и океанических плит, вулканические извержения.

В настоящее время к естественным причинам преобразований климата добавились антропогенные, то есть связанные с деятельностью человека. Основная причина – парниковый эффект. С начала 21 века его воздействие на планету в 8 раз превысило по интенсивности воздействие солнечной радиации.

Парниковый эффект – задержка в атмосфере излучаемого планетой тепла. Причина такого явления – накопление в атмосфере в результате антропогенной деятельности газов, задерживающих исходящее из планеты длинноволновое инфракрасное излучение. К ним относят водяной пар, углекислый газ, метан, озон. Они накапливаются в атмосфере в результате воздействия разнообразных антропогенных факторов. Если бы к естественным факторам не прибавились антропогенные, то изменение климата не носило бы такой выраженный характер.

Постепенный рост количества CO_2 и других парниковых газов в атмосфере уже оказывает заметное влияние на климат Земли, изменяя его в сторону потепления. Общая тенденция к повышению глобальной средней температуры у поверхности земли усиливается, что уже привело в XX ст. к повышению средней температуры воздуха на $0,6^\circ\text{C}$.

В результате четырехкратного увеличения во второй половине XX в. объема выбросов углеродистых соединений атмосфера Земли стала нагреваться возрастающими темпами. Согласно прогнозам ООН, последующее глобальное увеличение температуры воздуха в XXI ст. составит от $1,5$ до 4°C .

К негативным последствиям глобального потепления относят повышение уровня мирового океана, вследствие таяния ледников и полярных льдов (за последние 100 лет на 10-25 см), что, в свою очередь может обернуться затоплением территорий, смещением границ болот и низинных районов, повышением солености воды в устьях рек, а также потенциальной утратой мест проживания человека, изменение количества осадков, гидрологического режима, количества и качества водных ресурсов, воздействие на экологические

системы, сельское и лесное хозяйство (смещение климатических зон в северном направлении и миграция видов дикой фауны, изменение сезонности роста и продуктивности угодий в сельском и лесном хозяйстве).

Основной вклад в потепление вносит углекислый газ (65% от всех источников). Рост концентрации углекислого газа в атмосфере определяется образованием CO_2 в результате сжигания угля, нефтепродуктов и других видов топлива. Поступление углекислого газа в атмосферу столь велико, что прекращение этого процесса в ближайшие десятилетия представляется технически неосуществимым.

Масштабное сжигание ископаемого топлива продуцирует выброс углекислого газа, который останется в атмосфере на сотни лет и изменит мировой климат.

Мировым лидером по объемам выбросов диоксида углерода в атмосферу в настоящее время является Китай - 10357 млн тонн CO_2 в год. Соседние строчки в рейтинге самых больших загрязнителей атмосферы занимают (в порядке возрастания): Япония (1237 млн тонн CO_2 в год), Россия (1617 млн тонн CO_2 в год), Индия (2274 млн тонн CO_2 в год) и США (5414 млн тонн CO_2 в год) [1].

Республика Беларусь выбрасывает в атмосферу 80,7 млн тонн CO_2 в год [2]. В Беларуси сильные изменения климата стали заметны в конце 1980-х годов. Это обуславливает неблагоприятные и опасные природные явления, которых ежегодно регистрируется от 9 до 30 с суммарным ущербом в десятки и сотни миллиардов белорусских рублей. Пусть число таких явлений не увеличивается, но они приобретают экстремальный характер, становясь нетипичными для нашей страны: шквалы, смерчи, ураганы, сильные подтопления городских улиц и др. Многие из них охватывают значительные территории республики. Изменение климата приводит к увеличению пожароопасного периода, который в некоторых регионах продлился еще на месяц. Быстро высыхающие леса и торфяники после малоснежных зим очень активно горят. Так же молниеносно горит и сухая трава, зачастую приводящая к лесным пожарам [3].

Выбросы парникового газа, связанные с деятельностью человека, достигли исторического максимума. Изменение климата оказывает существенное влияние на экономическое развитие, природные ресурсы и борьбу с нищетой, преодоление этой проблемы стало неотъемлемой составляющей достижения устойчивого развития.

12 декабря 2015 года Беларусь подписала Парижское климатическое соглашение, которое было направлено на смягчение последствий изменения климата и адаптацию к изменяющемуся климату. Парижское соглашение было принято всеми 196 сторонами Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата (РКООНИК) на 21-й Конференции сторон РКООНИК, прошедшей в Париже 12 декабря 2015 года. В этом соглашении все страны обязуются принять меры к тому, чтобы повышение общемировой температуры составило значительно менее 2 градусов Цельсия, а с учетом серьезности существующих рисков – стремиться ограничить рост температуры уровнем 1,5 градуса [4].

Таким образом, загрязнение окружающей среды углекислым газом остается важнейшей проблемой экологии, что ставит под угрозу существование всего человечества на планете.

ЛИТЕРАТУРА

1. «10 стран мира с самым грязным воздухом» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://newsland.com/community/5652/content/10-stran-s-samym-griaznym-vozdukhom/5766842>. – Дата доступа: 30.04.2020.
2. Выбросы парниковых газов в Республике Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/makroekonomika-i-okruzhayushchaya-sreda/okruzhayushchaya-sreda/sovместnaya-sistema-ekologicheskoi-informatsii2/b-izmenenie-klimata/b-3-vybrosy-parnikovyh-gazov/>. – Дата доступа: 30.04.2020.
3. Как изменение климата отражается на Беларуси, и что думают об этом белорусы? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.greenbelarus.info/articles/24-06-2016/kak-izmenenie-klimata-otrazhaetsya-na-belarusi-i-chto-dumayut-ob-etom-belarusy> – Дата доступа: 30.04.2020.
4. Охрана атмосферного воздуха и озонового слоя [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://minpriroda.gov.by/ru/atmosf-ru/>. – Дата доступа: 30.04.2020.

ПЕРСПЕКТИВЫ ОХРАНЫ ЛЕСНЫХ ПАМЯТНИКОВ ПРИРОДЫ РЕГИОНАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ (РФ) В СВЕТЕ НОВОГО ЛЕСНОГО ПЛАНА НА 2019-2028 ГГ.

Кольцова Е.В., Малахова Л.А., Власенко Н.В.

Ильина В.Н., кандидат биологических наук, доцент

Самарский государственный социально-педагогический университет

Самарская область относится к малолесным территориям. Ее облесенность на 1991 год была равна 12,6%. В то время лесной фонд составлял 764,5 тыс. га, а лесопокрытая площадь – 83 тыс. га. По данным государственного лесного реестра на 01.01.2018 г., земли лесного фонда в Самарской области занимают 590,5 тыс. га, а лесопокрытая площадь - 766,2 тыс. га. Таким образом, облесенность Самарской области на 2018 год составила 12,8% [5, 6]. Среди лесных участков в Самарской области есть территории, охраняемые на федеральном и региональном уровне. Основными ООПТ, призванными решать задачу сохранения и возобновления лесных ресурсов области, являются Жигулевский государственный природный заповедник им. И.И. Спрыгина (23,157 тыс. га) и Национальные парки «Самарская Лука» (66,486 тыс. га) и «Бузулукский бор» (51,288 тыс. га). В области создано 211 памятников природы регионального значения, из которых полностью или

частично 100 объектов призваны обеспечить охрану лесов региона. Следует отметить, что в большинстве ООПТ лесная растительность занимает небольшой процент территории – от 5 до 30%. Большая доля естественных лесных насаждений в составе ООПТ находится в северной части Самарской области, а в южной (степной) части представлены небольшими лесными колками и полезащитными лесополосами [1-4, 7-10]. Общая площадь лесов на ООПТ – 140,931 тыс. га. Динамика изменения распределения площади лесов, расположенных на землях ООПТ свидетельствует об уменьшении площади на 2,5 тыс. га с 2019 по 2019 гг.

В наиболее значимым лесным полосам относятся «ленты», посаженные в основном на рубеже 19-20 столетий – Генковские лесополосы (236,57 га), Генковская лесополоса кв. 15-23 (876,33 га), Генковская лесополоса кв. 28-32 (550,50 га), Генковская лесополоса кв. 35-38 (423,61), Генковская лесополоса кв. 42-43 (242,39), Генковская лесополоса кв. 75-80 (540,70), Генковские лесные полосы кв.25 и 26 (267,05), Тимашевские лесополосы (9,08), Шиланские Генковские лесополосы (1407,9), Генковская лесополоса «Лента» (233,45), Генковская лесополоса кв. 36 (27,3), Генковская лесополоса кв. 44 (13,4), Фрунзенско-Каралыкская лесная полоса (347,60). Однако их состояние вызывает тревогу в связи с практически полным отсутствием ухода за ними в последние 40 лет.

Наиболее крупными лесными ООПТ являются: Дубрава естественного происхождения (общая площадь 430,21 га), Дубрава кленово-ясенниковая (533,96), Осинový и осиново-липовый древостой (1737,84), Ульяновско-Байтуганское междуречье (824,1), Красноармейский сосняк (13377,7), Останцы соснового леса (245,17), Насаждения дуба и клена (258,98), Абдулзаводская дубрава (322,2), Мочалеевские нагорные дубравы (464,3), Подбельские пойменные дубравы (906,5), Похвистневские пригородные дубравы (2965,6), Ятманские широколиственные леса (842,9), Муранские брусничники (2003,82), Муранский бор (1922,17), Соколы горы и берег между Студеным и Коптевым оврагом (378,89), Ставропольский сосняк (861,58). Современное состояние этих памятников природы различно и в основном зависит от интенсивности рекреации и хозяйственного использования территории.

За период действия предыдущего Лесного плана Самарской области (до 2018 года) созданы лесные культуры посадочным материалом, полученным из улучшенных семян, на площади 632,7 га. Закладка лесных культур посадочным материалом, полученным из улучшенных семян, в период с 2019 по 2028 год запланирована на площади не менее 650 га. Основными лесовосстановительными породами послужат береза и хвойные (сосна обыкновенная), что мало согласуется с восстановлением коренных лесов области. В Лесном плане Самарской области на 2019-2028 гг. среди мероприятий по охране лесов предполагаются работы по защите лесов от пожаров, воспроизводству лесов (включает естественное, комбинированное и искусственное лесовосстановление, а также лесоразведение), рубки ухода.

Проведение мероприятий по защите леса в массивах, расположенных на землях ООПТ Лесным планом Самарской области прописаны вскользь, что удивительно и необъяснимо. Каким образом должны быть согласованы

мероприятия по защите и восстановлению природных комплексов на ООПТ и Лесной план региона, остается неясным. В сложившейся ситуации заметно лишь снижение лесопокрытой площади в составе ООПТ, ухудшение состояния массивов, уменьшение биологического и фитоценотического разнообразия. Необходимо более четкое и эффективное реагирование на ситуацию со стороны Правительства Самарской области.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зеленая книга Самарской области: редкие и охраняемые растительные сообщества / Под ред. чл.-корр. РАН Г.С. Розенберга и д.б.н. С.В. Саксонова. – Самара: Самар. НЦ РАН, 2006. – 201 с.
2. Ильина В.Н. К характеристике флоры водораздельных лесов Иса克林ского района Самарской области // Наука, образование и воспитание в вузе: сборник статей Международной научной конференции 25 апреля 2014 года: в 2 т. – Самара: ООО «Издательство Ас Гард», 2014. – Т. 1. – С. 294-299.
3. Ильина В.Н., Устинова А.А., Митрошенкова А.Е. О судьбе лесов Самарской области // Окружающая среда: эффективное природопользование и здоровье человека: материалы Всероссийской научно-практической конференции (11-12 апреля 2013 г.). – Сибай: ГУП РБ "Сибайская городская типография", 2013. – С. 11-18.
4. Ильина В.Н., Устинова А.А. О судьбе самарских пригородных лесов // Исследования в области естественных наук и образования: Межвуз. сб. научно-исслед. работ преподавателей и студентов. – Самара: СГПУ, 2005. – С. 294-296.
5. Лесной план Самарской области. Действует с 1 января 2019 года по 31 декабря 2028 года. Том 1. Пояснительная записка. – Самара, 2018. – 80 с.
6. Лесной план Самарской области. Действует с 1 января 2019 года по 31 декабря 2028 года. Том 2. Приложения. – Самара, 2018. – 131 с.
7. Матвеева Т.Б. Оценка рекреационной нарушенности лесов пригородной зоны г. Самары методом дорожно-тропиночной сети // Перспективы развития и проблемы современной ботаники: Мат-лы II(IV) Всерос. молод. научной конф. – Новосибирск, 2010. – С. 341-342.
8. Митрошенкова А.Е. Особо охраняемая природная территория «Колок Кругленький»: современное состояние и охрана (Кинельский район, Самарская область) // Современные концепции экологии биосистем и их роль в решении проблем сохранения природы и природопользования: материалы Всерос. (с международным участием) научной школы-конф., посвященной 115-летию со дня рождения А. А. Уранова. – М., 2016. – С. 392-395.
9. Митрошенкова А.Е., Ильина В.Н., Устинова А.А. Природный комплекс «Игонев дол»: современное состояние и охрана (Кинельский район, Самарская область) // Известия Самарского научного центра РАН. – 2013. – Том 15, № 3 (2). – С. 852-855.
10. Ilyina V.N., Mitroshenkova A.E., Nalivayko I.V., Semenov A.A. The condition of oak forests of the urbanized territories in the southeast of the European part of Russia // Proceedings of the Seventh International Environmental Congress

(Ninth International Scientific-Technical Conference) "Ecology and Life Protection of Industrial-Transport Complexes" ELPIT 2019 25-28 September, 2019, Samara-Togliatti, Russia: Edition ELPIT. – Printed in Publishing House of Samara Scientific Centre, 2019. – pp. 62-68.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА АГРОФИТОЦЕНОЗОВ В РАЙОНЕ АО «КУЙБЫШЕВСКОГО НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ЗАВОДА» (САМАРСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Кудакова Е.А.

Митрошенкова А.Е., кандидат биологических наук, доцент

Самарский государственный социально-педагогический университет

АО «Куйбышевский нефтеперерабатывающий завод» является одним из старейших в России и функционирует с 1945 года. Он расположен в городской черте Самары, в Куйбышевском районе, поэтому вопросы его влияния на прилегающие территории всегда были приоритетными направлениями научных исследований организаций, занимающихся вопросами экологии.

В связи с этим мы поставили перед собой цель – изучить экологическое состояние почвенного покрова агрофитоценозов садового товарищества п. Конструкторский расположенного в районе АО «Куйбышевского нефтеперерабатывающего завода».

При изучении почв применялся методический подход с использованием полевых (сравнительно-географический, стационарный) и лабораторно-аналитических методов исследования [1, 2, 3]. Дата и время взятия образцов: 22.09.2018, 17:00. Характеристика горизонта или слоя, глубины взятия пробы: Горизонт А (окраска – черная, структура – средняя плотность, в качестве включений – мелкие камни и корни растений, листва, плоды яблок). Метеорологические условия в день отбора пробы: +21°C, облачно, без осадков, влажность 68%, ветер 3 м/с, 755 мм рт. ст. Для анализа было взято 5 образцов.

В результате проведенных исследований были получены следующие результаты:

1. Определение содержания воды в почвенных образцах.

Расчет процентного содержания воды (Св):

$$Cв\text{ ср} = (6,014 + 4,739 + 4,875 + 4,164 + 3,789) / 5 = 4,716$$

Расчет стандартного отклонения среднего результата:

$$Sx = \sqrt{((1,298^2 + 0,023^2 + 0,159^2 + 0,552^2 + 0,927^2) / 4)} = 0,685$$

№ образца	М (пустого тигля, г)	М (навески почвы, г)	М (тигля с высушенной почвой, г)	М (сухой почвы, г)	М (воды)
1	10,835	3,062	13,696	2,861	0,201
	15,564	3,520	18,881	3,317	0,203
	14,832	3,100	17,755	2,923	0,177

№ образца	М (пустого тигля, г)	М (навески почвы, г)	М (тигля с высушенной почвой, г)	М (сухой почвы, г)	М (воды)
2	20,080	3,599	23,448	3,368	0,231
	16,770	3,622	20,245	3,475	0,147
	15,718	4,278	19,836	4,118	0,160
3	10,835	3,824	14,480	3,645	0,179
	15,564	4,052	19,386	3,822	0,230
	14,832	3,351	18,040	3,208	0,143
4	15,718	4,632	20,179	4,461	0,171
	20,080	3,682	23,620	3,540	0,142
	16,770	3,642	20,232	3,462	0,180
5	10,835	4,285	14,902	4,067	0,218
	15,718	3,875	19,476	3,758	0,117
	20,080	3,189	23,165	3,085	0,104

2. Определение соотношения твердых частиц в почвенных образцах (текстура почвы).

Послойное распределение частиц первого образца: 0-2 гравий, 2-4 песок крупный, 4-5 песок средний, 5-7 песок мелкий, 7-18 пыль мелкая.

Послойное распределение частиц второго образца: 0-2 гравий, 2-4 песок крупный, 4-5 песок средний, 5-6 песок мелкий, 6-7 пыль крупная, 7-18 пыль средняя.

Послойное распределение частиц третьего образца: 0-2 гравий, 2-3 песок крупный, 3-4 песок средний, 4-7 песок мелкий, 7-18 пыль крупная.

Послойное распределение частиц четвертого образца: 0-2 гравий, 2-4 песок крупный, 4-5 песок средний, 5-7 песок мелкий, 7-8 пыль крупная, 8-18 пыль средняя.

Послойное распределение частиц пятого образца: 0-2 гравий, 2-4 песок крупный, 4-5 песок средний, 5-7 песок мелкий, 7-18 пыль средняя.

3. Определение pH почвенных образцов.

Расчет среднего значения pH пробы: $\text{Ср pH} = (4+7+4+3+2)/5 = 4$

Расчет стандартного отклонения среднего результата: $Sx = \sqrt{((3^2+1^2+2^2)/4)} = 1,871$

№ образца	Значение pH
1	2
2	3
3	4
4	7
5	4

4. Наличие ионов металлов в почве.

Обнаружение ионов кальция (Ca^{2+}), бария (Ba^{2+}) и свинца (Pb^{2+}) в образцах почвы:

№ образца	Наличие ионов кальция (Ca^{2+}) в образцах почвы	Наличие ионов бария (Ba^{2+}) в образцах почвы	Наличие ионов свинца (Pb^{2+}) в образцах почвы
1	нет	есть	есть
2	есть	нет	есть
3	есть	нет	есть
4	есть	нет	есть
5	есть	есть	есть

Во взятых мной образцах количество ионов бария невелико, а количество кальция напротив имеет больший объем, что говорит о нормальном их соотношении, при котором агросистема не нарушается. Наличие свинца говорит о загрязнении почвы воздухом. Соответственно, можно сделать вывод, что АО «Куйбышевский нефтеперерабатывающий завод» находящийся в 1 км от взятых мной образцов пагубно влияет на плодородие почвы.

Степень загрязненности почв сельскохозяйственных угодий свинцом относительно невысока. Среднее содержание валовых форм свинца в почвах суглинистого и глинистого гранулометрического состава, имеющих кислую реакцию среды ($pH < 5,5$), – $9,6 \pm 0,5$ мг/кг.

Таким образом, почва на территории п. Конструкторский имеет допустимый уровень загрязнения, что говорит о возможности получения хорошего урожая и процветания агроэкосистемы на данном участке, что доказывается наличием обильного растительного покрова (садовые культуры).

ЛИТЕРАТУРА

1. Добровольский В.В. Практикум по географии почв. – М.: Владос, 2001. – 143 с.
2. Михайлов И.С. Морфологическое описание почвы. – М.: Наука, 1975. – 70 с.
3. Никольский Н.Н. Практикум по почвоведению. – М.: Просвещение, 1965. – 199 с.

АВИАЦИОННЫЙ ТРАНСПОРТ И ЭКОЛОГИЯ

Кудласевич К.Ф., Беляев Д.А.

Белорусская государственная академия авиации

Развитие транспорта, транспортных и логистических систем является важным звеном в системе современного мирового хозяйства, но следует помнить и об отрицательном воздействии на окружающую среду результатов производственной деятельности транспортных отраслей.

Выделим четыре основных фактора загрязнения окружающей среды авиационным транспортом.

Влияние на атмосферу. Неуклонный рост объемов перевозок воздушным транспортом приводит к загрязнению окружающей среды продуктами сгорания авиационных топлив. Основными загрязняющими веществами, поступающими в воздушную среду зоны аэропорта гражданской авиации на площади около 4 квадратных километров за 1 сутки в результате его производственной деятельности (без учета загрязнения воздуха наземными источниками), являются: оксид углерода от 1000 до 1500 кг, углеводородные соединения 300 - 500 кг и 50 – 80 кг оксидов азота. Такое количество выделяемых вредных веществ при неблагоприятном сочетании метеорологических условий может приводить к повышению их концентраций до опасных величин.

Влияние на гидросферу. Известно, что нефтяные углеводороды обладают способностью проникать в почву на значительную глубину. Так авиационный

керосин за 5 месяцев проникает на глубину более 700 м. Вблизи аэропортов происходит загрязнение подземных вод нефтепродуктами за счет утечки жидкого топлива при заправке самолетов, а также за счет технических ошибок при его транспортировке и хранении. На территориях аэропортов накапливается смесь, состоящая из пыли, продуктов сгорания топлива, частиц стирающихся шин и других материалов. Вместе с дождевыми потоками все это попадает в водоемы. При чрезвычайных и аварийных ситуациях некоторые самолеты вынуждены сливать в воздухе излишнее топливо для уменьшения посадочной массы. И если испарившаяся часть топлива рассеивается в атмосфере без опасных последствий, то неиспарившаяся часть достигает поверхности земли и водоемов и может вызвать сильные местные гидрологические загрязнения.

Шумовое загрязнение. Уровень громкости, возникающий при работе авиационных двигателей, может достигать 140 дБ. При интенсивной эксплуатации аэропортов, как на их территории, так и в близлежащих районах, складывается весьма неблагоприятная акустическая ситуация, влияющая на здоровье не только экипажей, работников аэропорта и пассажиров, но и населения прилегающих к аэропорту территорий. Шумовое загрязнение также может вызвать нарушение естественного баланса в экосистемах.

Электромагнитное загрязнение. Оно зависит в основном от мощности и частоты излучаемого сигнала. Данный вид загрязнения вызывает многочисленное радиоэлектронное оборудование, необходимое для осуществления самолетовождения. Современное радиооборудование может создавать электромагнитные поля большой напряженности, представляющие реальную угрозу для биосферы.

В качестве путей решения проблем, возникающих при воздействии авиационного транспорта на окружающую среду, предлагается модернизация авиадвигателей, использование новых видов топлива, совершенствование радиоэлектронных средств обеспечения полетов.

Однако и на этапе технической эксплуатации уже имеющейся авиационной техники возможно снижение факторов ее отрицательного воздействия на окружающую среду. Значимую роль в этом может сыграть грамотный и ответственный подход летного и технического авиаперсонала к выполнению своих служебных обязанностей. Своевременное и качественное проведение профилактических и ремонтных работ на всех видах авиационной техники позволяет минимизировать негативное влияние воздушного транспорта на экологию. Основы профессионально грамотного и ответственного отношения к выполняемым работам должны закладываться еще на этапе подготовки авиационных специалистов различных квалификационных уровней.

Именно поэтому экологической безопасности воздушного транспорта уделяется должное внимание в рамках таких дисциплин как «Безопасность жизнедеятельности человека», «Защита населения и территории от чрезвычайных ситуаций», «Человеческий фактор в обеспечении безопасности полетов» и др. Вопросы снижения вредных факторов загрязнения окружающей среды авиационным транспортом включаются в дисциплины связанные с техническим обслуживанием авиационного оборудования.

РЕАЛИЗАЦИЯ СТРАТЕГИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИКИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ НА ПРИМЕРЕ РАЗВИТИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

Кузнецова М.В.

Германович Т.М., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Белорусский государственный экономический университет

Стремительный рост численности населения многих стран, включая городское, развитие сложных технологий и укрупнение уже сложившихся производств обуславливает ежегодное увеличение глобального потребления энергии, о чем свидетельствуют данные Международного энергетического агентства (МЭА): за период с 1973 по 2018 гг. потребление первичной энергии увеличилось в 2,3 раза – с 6101 до 13699 млн. т.н.э. [1]. В последние годы мировое потребление энергии значительно выросло благодаря устойчивому экономическому росту и увеличивающемуся спросу в Китае, который с 2009 года является крупнейшим потребителем энергии в мире.

Выделяют несколько направлений изменения развития энергетики в мире: 1) снижение доли нефти и угля и повышение доли природного газа в валовом энергопотреблении; 2) использование возобновляемых источников энергии (ВИЭ) и атомной энергии; 3) разработка инновационных технологий; 4) снижение выбросов в атмосферу; 5) повышение энергоэффективности и уровня доступа к современным энергоносителям [4].

Для достижения устойчивого развития странами используются различные стратегии развития энергетики. Ее выбор зависит от ряда факторов, среди которых: уровень экономического развития; объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферу; уровень электрификации; наличие собственных запасов энергоресурсов, наличие новых технологий и т. д. Наиболее перспективным направлением развития энергетики можно назвать использование энергоэффективных технологий и ВИЭ [4].

Следует отметить, что Беларусь относится к странам со средним уровнем экономического развития (ВВП на душу населения 6 020 долларов США в 2018 г), невысоким объемом выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и высоким уровнем электрификации [4]. При этом собственных запасов традиционных топливно-энергетических ресурсов в стране недостаточно, более 90% потребляемых энергоресурсов экспортируется из России. В целом за счет собственных энергоресурсов Беларусь обеспечивает менее 15%, потребляемой энергии [5].

Интерес к возобновляемой энергетике в Беларуси значительно возрос, в первую очередь, из-за необходимости обеспечения энергетической безопасности страны и диверсификации топливных ресурсов, и, как следствие, поиска новых, местных источников энергии. Этот вопрос сегодня рассматривается на государственном уровне, что закреплено в «Концепции

энергетической безопасности Беларуси» и «Национальной программе развития местных и возобновляемых источников энергии».

Большое внимание уделяется снижению роли энергетики в загрязнении окружающей среды, на долю которой приходится более 60% удельных выбросов парниковых газов в Беларуси [5]. При этом удельные выбросы парниковых газов от альтернативных источников энергии в сотни раз ниже, чем от традиционных.

Рост интереса к развитию альтернативной энергетики в Беларуси отвечает мировым тенденциям. В целях стимулирования использования субъектами хозяйствования альтернативных способов получения энергии законодательством Республики Беларусь для владельцев установок на возобновляемых видах топлива были установлены тарифы с применением повышающих, а в настоящее время стимулирующих коэффициентов, на продажу излишков энергии.

В государственную электрическую сеть поставляется более 96% электроэнергии, выработанной установками по использованию возобновляемых источников энергии. При этом стоимость энергии из возобновляемых источников из-за стимулирующих коэффициентов превышает стоимость энергии из традиционных источников [3]. Шагом к решению этой проблемы стало подписание Указа Президента от 18 мая 2015 года № 209 «Об использовании возобновляемых источников энергии». Документом предусмотрено, что создание новых, модернизация, реконструкция действующих установок по использованию ВИЭ должны осуществляться в пределах квот.

«Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года» выделяет следующие направления устойчивого развития энергетики:

- энергосбережение и внедрение энергоэффективных технологий;
- диверсификация энергоресурсов и энергоисточников за счет использования ВИЭ и использование атомной энергии;
- формирование оптового электроэнергетического рынка;
- снижение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

Многие из плановых показателей, касающихся реализации стратегий энергосбережения, диверсификации энергоресурсов и энергоисточников за счет использования ВИЭ и местных энергоресурсов, формирование оптового электроэнергетического рынка, а также увеличение глубины переработки нефти, не были достигнуты либо не будут достигнуты в ближайшее время по ряду причин, среди которых недостаток финансирования программ по энергосбережению, и энергоэффективности, необходимость модернизации системы реализации энергии, полученной от ВИЭ, совершенствование нормативно-правовой базы для развития ВИЭ.

Таким образом, развитие альтернативной энергетики соответствует положениям, закрепленным в Национальной стратегии устойчивого развития Республики Беларусь, мировому опыту. Необходимость мероприятий для устойчивого развития энергетики подкрепляется успешными примерами

соседних стран Восточной Европы, имеющими сходные природные условия, в первую очередь Польши, где темпы развития альтернативной энергетики – одни из самых высоких. Для дальнейшего развития альтернативной энергетики в Беларуси необходима государственная поддержка. Важную роль играют международные проекты, которые позволяют привлечь иностранные инвестиции и перенять положительный опыт стран, где уже достигнуты значительные успехи в развитии устойчивой энергетики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Викторovich Н. В. Исследование эффективности использования энергии ветра на территории Брестской области республики Беларусь // Вестник Брестского государственного технического университета. 2013. – № 2. – С. 117–121.
2. Гасникова А. А. Роль традиционной и альтернативной энергетики в регионах Севера // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2013. – № 5 (29). С. 77–88.
3. Закревский В. А. Возобновляемая энергетика «за» и «против» // Энергетическая Стратегия. 2017. – № 1 (55). – С. 11–13.
4. Зорина Т. Г. Стратегия устойчивого развития энергетики Республики Беларусь: анализ и основные тенденции// Экономика и управление народным хозяйством. 2017. –№ 5. – С. 168 – 190.
5. Охрана окружающей среды Республики Беларусь: статистический сборник / под ред. И. В. Медведевой. Минск: Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2018. – 227 с.

ОГНЕСТОЙКОСТЬ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ И МЕТОДЫ ЕЕ ПОВЫШЕНИЯ

Лепетюх А.Я.

Онищенко С.А., кандидат технических наук, доцент

Одним из важнейших параметров пожаробезопасности сооружений, зданий и инженерных коммуникаций является граница огнестойкости. Данный показатель выражается периодом времени, в направление которого конструкция получает признаки нормируемых максимальных состояний в условиях пожара, а именно:

- нарушение целостности (Е, мин.);
- потеря несущих способностей (обозначают R, указывают в мин.);
- потеря теплоизоляционных характеристик (I, мин.)

Основными материалами, из которых изготавливаются строительные конструкции являются сталь, бетон (железобетон) и древесина. Каждый из данных материалов в незащищенном облике содержит свои пределы огнестойкости.

Древесные конструкции, используемые сейчас в современном строительстве, часто, имеют заводские пропитки, понижающие их горючие

свойства. Однако, пределы их огнестойкости, определяемые с учетом скорости обугливания в условиях открытого огня, характеризуются невысокими показателями. Современные конструкции из клееной древесины имеют границу огнестойкости от 30 до 50 минут.

Бетонные (железобетонные) конструкции имеют высокую границу огнестойкости, показатель которого зависит от толщины защитного слоя бетона и конструктивных особенностей элементов. Как правило, дополнительной огнезащиты требуют пустотные и ребристые плиты, тонкослойные панели, армированные наружным способом, а также конструкции, выполненные из полимербетона.

Пределы огнестойкости R, E, I для разных видов конструкций показаны в [1-2] и могут находиться в пределах от 15 до 150 мин. В том числе, несущие составные части должны обладать степенью огнестойкости от R15 до R120, лестничные площадки и марши R30-R60, перекрытия REI15-REI60, наружные ограждающие конструкции REI15-RE30, внутренние перегородки REI45-REI120. Для построек с повышенной ответственностью могут требоваться более высокие пределы огнестойкости, например, для подземных парковок эти показатели могут быть более чем 180 минут.

Металлоконструкции в незащищенном виде характеризуются малыми показателями огнестойкости. Эти показатели зависят от показателей приведенных толщины металла: при толщине 5 мм граница огнестойкости составляет 9 минут, при толщине 15 мм - 18 мин. Нормативная документация [1-2] допускает пользование конструкций из незащищенного металла в случаях, когда требования к ним по пределу огнестойкости R, E, I не превышают 15 минут. В других случаях для увеличения предела огнестойкости металла должна выполняться огнезащитная обработка.

Эти материалы по-разному ведут себя в условиях пожара. К примеру, в древесине протекают процессы термического разложения, в конечном итоге чего образуется пористый кокс. При этом понижается твердость и прочность конструкции. Металл под воздействием высоких температур переходит в состояние пластичности. Бетон понижает свою характеристику в процессе дегидратации. Влажный бетон в условиях неконтролируемого горения подвергается взрывообразному разрушению.

Для увеличения предела огнестойкости конструкций и приведения его до установленных параметров в строительстве используют разные огнезащитные материалы. Они позволяют заблокировать поверхность защищаемой конструкции от высоких температур и их воздействий и сохранять ее в полном рабочем состоянии в направлении нужного периода времени.

В составе огнезащитных систем могут находиться: стойкие к высоким температурам (керамзит, вермикулит, базальт и другие), заполнители, неорганические вяжущие (цемент, гипс.), некоторые полимерные вяжущие и добавки, увеличивающие общую сопротивляемость системы воздействию огня, увеличивающие ее срок службы, прочность и др. технические характеристики. Данные материалы могут использовать по отдельности (например, гипс, базальтовые волокна) или же совместно друг с другом.

Действия покрытий вспучивающегося типа на базе органических вяжущих основано на создании слоя пенококса. Под воздействием открытого огня покрытие постепенно сгорает, продлевая работоспособность конструкции. Покрытие на основе минеральных связующих позволяют заблокировать тепловой поток за счет выделения больших масс пара из содержащейся в их составе связанной воды. Этот процесс тормозит увеличение температуры защищаемой конструкции.

Огнезащитные составы вспучивающегося типа на минеральном вяжущем одновременно выделяют при нагревании пар и увеличивают свою толщину, что дает возможность противостоять воздействию огня намного эффективнее. Пористые и волокнистые огнезащитные материалы, имеющие низкую теплопроводность, монтируются конструкционным методом и могут поглощать тепло, не изменяя свою исходную форму. Огнезащитные материалы композиционного типа представляют собой конструкционные элементы, составные части, при этом, эффект терморасширения, что дает возможность достичь максимального эффекта повышения огнестойкости.

Выводы и перспективы дальнейших исследований.

В соответствии с требованием нормативной документации (НПБ 236-97 и другие) весь огнезащитный продукт, используемый в строительстве, обязан пройти испытания и получить соответствующие документы. Сегодня на рынке имеется множество отечественных и зарубежных материалов и составов, увеличивающих пределы огнестойкости стальных, деревянных и железобетонных конструкций.

Наиболее популярными являются следующие представители.

Бренд ROCKWOOL предлагает сейчас фирменную огнезащитную систему ROCKFIRE на базе материалов из каменной ваты и спец. клея. Компания предоставляет решения для защиты воздуховодов, кабельных каналов, проходок труб и кабелей через стены, огнестойкие кровельные системы, системы огнезащиты металлоконструкций, древесины и бетона.

Фирма Promat, предлагает огнезащиту различных типов для несущих металлических и деревянных конструкций, железобетона, кабельных каналов, воздуховодов, газоходов.

Компания КРОЗ - производитель комплексных систем огнезащиты всех типов строительных конструкций и инженерных коммуникаций на базе окрасочных составов и конструкционных решений.

Огнеза - популярная отечественная фирма производящая огнезащитные краски, лаки, пропитки, герметики и конструкционные элементы на основе базальта. Компания выпускает материалы для дерева и воздуховодов, защиты металла, а также муфты и кабельные проходки.

Корпорация ТехноНИКОЛЬ предлагала решения на базе каменной ваты для увеличения предела огнестойкости стальных и железобетонных конструкций, профлиста и трубопроводов.

Эковер - отечественная фирма, выпустившая огнезащитные материалы конструкционного типа на базе базальтовых плит для повышения огнестойкости металла и железобетона до REI 240.

ЛИТЕРАТУРА

1. СНиП 21-01-97* Пожарная безопасность зданий и сооружений. - Взамен СНиП 2.01.02-85*; введ. 1998-01-01. – Москва: Госстрой России, 1998. – 56 с.
2. СП 2.13130.2012. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты. введ. 2012-12-01. - М.: МЧС России; ФГБУ ВНИИПО МЧС России. - 156 с.

ПОЛИМЕРНЫЙ МОДИФИКАТОР ИЗ ОТХОДОВ ДЛЯ ВЯЖУЩИХ МАТЕРИАЛОВ

Мавлянова М.Э.

Абдурахимов А.А., кандидат технических наук, доцент

Ташкентский архитектурно-строительный институт

Правительством Республики Узбекистан несмотря на мировой финансово-экономический кризис, принята программа по модернизации производства на 2017-2022 годы, по совершенствованию и переоснащению существующей техники и технологии [1].

В этом аспекте, исходя из имеющихся в нашей стране возможностей, важным направлением является интенсивное развитие химической промышленности, энергетики, автомобилестроению, нефте- и газопереработки. По увеличению производства сжиженного газа создаются новые сооружения для повышения производства пропан-бутановой смеси на Мубарекском газоперерабатывающем заводе и на газохимическом комплексе «Шуртангаз», намечается перевод Ново-Ангренской ТЭС на уголь в место традиционных углеводородных топлив и др.

Наиболее эффективным и экономически целесообразным способом улучшения физико-механических, химических и теплофизических свойств дисперсных систем, вяжущих материалов является использование различных модификаторов. В отличие от других способов это направление обеспечивает рациональное использование вяжущих материалов и комплексное улучшение физико-механических, прикладных свойств различных строительных материалов в целом.

Актуальность темы заключается в использовании местных сырьевых ресурсов нашей республики для получения эффективных полифункциональных модификаторов для дисперсных систем, вяжущих материалов отечественного производства, утилизации отходов промышленности, замене дорогостоящего привозного сырья местным сырьем и тем самым систематического снижения себестоимости продукции, что является необходимым условием роста прибыли и рентабельности предприятий.

Как известно [3], для модификации многих органических и неорганических материалов применяют фосфорорганические соединения.

В этом аспекте представляло интерес разработка новых модификаторов на основе отходов и вторичных ресурсов для дисперсных систем и вяжущих материалов. Реакции фосфорилирования органических соединений, полимеров, целлюлозы и полиолов были проведены с различными фосфорилирующими агентами, исследованы основные закономерности и механизмы реакции, получены фосфорсодержащие соединения, обладающие специфическими свойствами. Сведения же по исследованию возможностей синтеза фосфорсодержащих полиолов на основе α , β -дихлоргидринглицерина и эпихлоргидрина с некоторыми фосфорсодержащими соединениями, полученными на основе отходов, в частности из фосфогипса - отхода Алмалыкского ПО «Аммофос», в доступной нам литературе отсутствуют. Однако многие применяемые в промышленности модификаторы для вяжущих материалов и цементов завозятся из-за рубежа, за крупную валюту, имеют много недостатков, токсичны.

Условия работы строительных материалов в современных условиях стали настолько напряженными, что вяжущие компоненты и строительные материалы на их основе в чистом виде независимо от качества исходного сырья и методов его переработки не могут обеспечить их биостойкость, прочность, жаропрочность и огнестойкость [4].

С целью синтеза модификаторов нами были проведены исследования по введению в молекулу олигомеров α , β -дихлоргидринглицерина фосфорсодержащих фрагментов и разработке технологии получения фосфорсодержащих модификаторов на основе α , β -дихлоргидринглицерина с фосфорсодержащими соединениями, полученными на основе фосфогипса, отхода Алмалыкского ПО «Аммофос».

Процесс поликонденсации фосфорсодержащего компонента с α , β -дихлоргидринглицерином проводили как в массе, так и в среде различных органических растворителей. Закономерности поликонденсации фосфорсодержащего компонента (ФСК) с α , β -дихлоргидринглицерином изучали при эквимольных соотношениях исходных компонентов в интервале температур 333-373K в течение 300 минут. Протекание процесса поликонденсации контролировали потенциометрическим титрованием кислотных групп. Поскольку изменение приведенной вязкости и выделение хлористого натрия являются прямым результатом описываемых процессов, то количественная оценка двух этих факторов и послужила методом определения скорости поликонденсации ДХГ и ФСК.

Зависимость количества выделяемого в результате поликонденсации ДХГ и ФСК хлористого натрия от продолжительности реакции имеет S-образный вид. В период от 60 до 150 мин происходит интенсивное выделение NaCl, характеризующее высокую скорость реакции поликонденсации. Приблизительно через 160-245 мин (в зависимости от температуры) выделение NaCl прекращается, достигая 65-80% от теоретического. Подобная закономерность подтверждается при описании процесса поликонденсации ДХГ: ФСК по изменению приведенной вязкости системы и по результатам значений кислотного числа продуктов поликонденсации.

Данными исследований показано, что скорость реакции поликонденсации зависит от температуры. В изученном интервале температур (343-363K) – наибольшая скорость реакции наблюдается при 363K.

Это позволило сделать заключение, что во всех изученных случаях кинетические данные лучше описываются уравнением второго порядка. На основании температурной зависимости процесса поликонденсации определена его энергия активации, которая составляет 28,7 кДж/моль. Продукты реакции представляют собой очень вязкие неокрашенные либо окрашенные в янтарный цвет жидкости.

Состав и строение синтезированных фосполиолов установлены элементным анализом и методами ИК-, ПМР-, ЯМР ^{31}P -спектроскопией.

Установлено, что исследуемая реакция протекает в соответствии с кинетическим уравнением второго порядка, таким образом, скорость реакции пропорциональна концентрациям дигидрофосфата натрия (ДФН) и α,β -дихлогидринглицерина в первой степени.

Таким образом, на основе проведенных экспериментальных исследований нами установлено протекание реакции поликонденсации α,β -дихлоргидринглицерина с дигидрофосфатом натрия, полученным на основе фосфогипса – отхода ПО «Аммофос», рассчитаны значения энергии активации, некоторые термодинамические параметры самопроизвольного процесса поликонденсации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Постановление КМ РУз о дальнейшем развитии и модернизации народного хозяйства. Т.2017 г.
2. Шаов А.Х., Кодзакова Э.Х. Органические производные 5ти валентного фосфора в качестве стабилизатора и модификатора полимерных материалов // Журнал Пластмассы. – 2004. - №12.- с.34-36.
3. Крыжановский В.К., Ржехина Е.К., Абрамова Н.К. Свойства модифицированных разметочных термопластов// Журн.Пластмассы. – 2004.- №5. – с.23-24.
4. Yachin Cohen. All-Thermoplastic Compossite Materials for High Frequency Microwave and Electronic Circuitry. //6-International Symposium on Polymers for Advanced Technologies. Eilat, Israel. 2-6 September 2002j. Israel, 2002.-p.67-69.

АКТУАЛИЗАЦИЯ ПАРАДИГМЫ КОЭВОЛЮЦИИ ЧЕЛОВЕКА И ПРИРОДЫ И ПУТИ РАЗРЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КРИЗИСА В РАМКАХ ДАННОЙ КОНЦЕПЦИИ

Максимовцов Д.И.

Чайковская Ю.В., кандидат экономических наук, доцент

Академия управления при Президенте Республики Беларусь

Экологические проблемы оказывают все большее влияние на существование современной цивилизации. Решение экологических проблем связано с мировоззрением и целями человечества, с преодолением логики потребительского отношения к природе.

В качестве новой парадигмы, на сегодняшний день предлагается концепция коэволюции, т. е. развития человека в гармонии с биосферой на базе диалога и равноценного сотрудничества с ней. Стоит отметить, что некоторые специалисты в данной области в основе коэволюции выделяют примат природы и сохранение ее в относительно неизменном виде, другие исследователи утверждают, что сохранение «статичности» во взаимоотношениях социума и природы практически невозможно. Согласно их мнению, рассуждать можно лишь о сохранении «устойчивого неравновесия» (термин Э. Бауэра), т. е. состояния, когда изменение параметров биосферы осуществляется так медленно, что человечество имеет возможность адаптироваться к трансформациям и вписаться в практически стабильные биогеохимические циклы [2, с.267].

Термин коэволюция в научной терминологии используется в двух основных смыслах: в широком смысле обозначается взаимно адаптивная изменчивость частей в границах любых биосистем. В более узком смысле понятие коэволюция используется для обозначения процесса совместного развития биосферы и человечества. Концепция коэволюции природы и социума призвана определить оптимальное соотношение интересов человечества и всей остальной биосферы, т. е. взаимообусловленную эволюцию общества и природы. Для человека весьма значима согласованность его биологических циклов с природными ритмами, а также с урбанизационно-техническими ритмами. Сегодня цивилизация достигла колоссальной мощности, и в состоянии создать такие нагрузки на биосферу, «которые могут привести к ее полной перестройке. Параметры биосферы могут принять значения, полностью исключающие возможность существования на Земле человека» [4, с.105].

Взаимодействие социума и природной среды в разрезе коэволюционной парадигмы можно представить следующим образом. Общество берет у природы необходимые ему ресурсы, энергию и информацию, перерабатывает в продукт потребления и возвращает в биосферу отходы своей деятельности, образующиеся как при преобразовании исходных веществ, так и при использовании изготовленных из них продуктов. На сегодняшний день ритмическое равновесие в природе нарушено, что привело человечество к экологическому кризису, вызвавшему ряд биологических проблем:

— истощение недр. На протяжении многих веков, а особенно в XX столетии, человечество весьма интенсивно и в неограниченных объемах занималось добычей полезных ископаемых, что обусловило расходование (близкое к катастрофическому) внутренних резервов планеты. Например, запасы энергоносителей: нефти, каменного угля, природного газа - могут быть исчерпаны уже в ближайшие столетия;

— загрязнение Земли, особенно водоемов, атмосферного воздуха, который жизненно важен для качественного существования человека, промышленными отходами;

— нанесение непоправимого вреда растительному и животному миру, формирование условий, при которых технический прогресс (дороги, промышленность, электростанции и т. д.) нарушает образ жизни растений и животных и естественный баланс флоры и фауны;

— вырубка лесов (в то время как леса - важный фактор очищения атмосферы);

— применение атомной энергии как в военных, так и в мирных целях, наземные и подземные ядерные взрывы.

Таким образом, природа-социум-культура-человек взаимосвязаны в единой гармонии существования: исходным пунктом жизнедеятельности человека является биосфера, над которой надстраивается социально-культурный мир. Человек формирует окружающий предметный мир из природных ресурсов, реализуя и отражая в нем свои личные черты, тем самым наделяя созданные им предметы социальными качествами. С течением времени он становится зависимым от созданной им окружающей среды, утрачивает способность обходиться без высокоразвитых технических приспособлений [3, с.97].

Ключевая проблема (и опасность) современного антропогенного воздействия состоит в несоответствии между безгранично возрастающими потребностями человеческой цивилизации и колоссальными научно-техническими инструментами преобразования биосферы и ограниченными ресурсами самой природы. Принимая во внимание принципы коэволюционной парадигмы, в связи с вышеизложенным актуальным становится комплекс мер по защите окружающей среды. Охрана природы, на наш взгляд, может быть представлена совокупностью мероприятий, отличающихся спецификой направленности. Основные природоохранные мероприятия включают:

1. Образовательные мероприятия направлены на просвещение населения планеты о серьезности и глобальности проблем экологии, формирование достоверных представлений об угрозе надвигающейся экологической катастрофы.

2. Политические мероприятия заключаются в принятии не рекомендательных, а директивных политических международных, государственных и региональных решений, ориентированных на выработку единообразной международной законодательной базы в сфере экологии, на создание единой системы мониторинга и управления охраной природной среды и природных ресурсов Земли.

3. Экономические мероприятия способствуют разработке эффективной системы экономического стимулирования рационального природопользования, т. е. экономического поощрения за осуществление природоохранных мероприятий и строгой экономической ответственности за причинение вреда окружающей среде.

4. Технологические мероприятия представляют собой способы предотвращения антропогенного загрязнения природной среды и неразумного использования природных сырьевых ресурсов.

Вмешательство человека в глобальные процессы многомерной реальности увеличивает риски и опасности для существования всех современных цивилизаций. Современный экологический кризис делает необходимой смену мировоззренческой парадигмы, что является ключевым условием преодоления экологической опасности. Таким образом, в настоящее время концепцию коэволюции в современном ее виде можно рассматривать в качестве рациональной идеи, чем футуристической модели будущего

социального развития. Преобразовательная роль человека в мироздании почти безгранична и поэтому она должна быть основана на его высоких моральных качествах и ответственности за весь мир, значит и за природу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гребешкова, А.В. Проблема коэволюции биосферы и человека / А.В. Гребешкова // Культурная жизнь юга России. – 2013. – №4 (51). – С. 96-98.
2. Гришай, Е.В. Экологическая составляющая синергетического моделирования эволюционных процессов / Е.В. Гришай // Общество и право. – 2012. – №1 (38). – С. 264-268.
3. Карцева, Г.А. Экологическая культура как основа коэволюции ритмов природы и социума в человеке / Г.А. Карцева // Аналитика культурологи. – 2005. – №1 (3). – С. 90-98.
4. Когай, Е.А. Экология и здоровье человека // Социально-гуманитарные знания. – 2000. – № 3. – С. 105-119.
5. Хамзина, Ш.Ш. Экология и устойчивое развитие: учебник для студентов всех специальностей высших учебных заведений / Ш.Ш. Хамзина, Б.К. Жумабекова. – М.: Изд. дом Академии естествознания, 2016. – 329 с.

ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Матрошило В.П., Лазута И.А, Шерстнева К.Р.

Самсоник А.Р.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

В настоящее время перед человечеством стоит проблема: каким образом продолжать развивать науку, технику и технологии. С одной стороны, обеспечивать свои материальные, духовные и другие потребности, а с другой – сохранять среду обитания. Эта проблема решается выполнением целого ряда мероприятий по экологической безопасности.

Экологическая безопасность – это положение, при котором путем выполнения правовых норм, экономических, природоохранительных и инженерно-технических требований достигается предотвращение или ограничение опасных для жизни и здоровья людей, разрушительных для народного хозяйства и окружающей среды последствий экологических катастроф.

Обеспечение экологической безопасности достигается совокупностью природоохранительных, инженерно-технических и организационных мероприятий, направленных на предупреждение или предотвращение и ослабление негативного воздействия чрезвычайных экологических ситуаций либо катастроф.

Экологическая катастрофа – это аномалия, возникшая в природе в результате стихийных бедствий, техногенных аварий, в результате воздействия хозяйственной деятельности человека на природные процессы, приводящая к

неблагоприятным изменениям в природной среде и к угрозе жизни и здоровью людей, а также наносящая ущерб народному хозяйству. Это вызвано тем, что биосфера для человечества общая, а бедность способствует углублению экологического кризиса.

Экологический кризис – это загрязнение биосферы, истощение природных ресурсов, процесс разрушения экологических систем (совокупность живых организмов и условий их существования, находящихся в закономерной взаимосвязи друг с другом), потеря природной способности их самовосстановления в результате деятельности человека.

Основная причина экологического кризиса – это технология современного производства, которая приводит к загрязнению окружающей среды в масштабах, способных разрушить экологические системы Земли. Причиной экологического кризиса является также отсутствие сознания человечеством угрозы своему существованию в результате хозяйственной деятельности.

Экологическую безопасность можно обеспечить лишь в том случае, если человек в своей деятельности будет учитывать следующие законы и принципы экологии:

- все, что мы создаем, может привести к непредсказуемым последствиям в природе (первый закон экологии, или принцип ответного удара);
- все в мире взаимосвязано (второй принцип экологии);
- ни одно искусственно созданное химическое вещество не должно влиять на естественные биохимические циклы Земли, так как может нарушиться стабильность экологических систем (третий закон экологии, или принцип химического невмешательства);
- экологические системы могут выдержать значительную нагрузку при неправильной эксплуатации, но их резерв стабильности ограничен (закон ограничений в экологии);
- каждый биологический вид или отдельный организм может существовать только в определенных условиях окружающей среды (принцип предела выносливости);
- ни одна популяция не может расти бесконечно из-за ограниченности ресурсов экологических систем (принцип предела роста популяций);
- природа гораздо сложнее, чем мы думаем (принцип сложности).

Для обеспечения экологической безопасности также необходимо учитывать следующие факторы:

- ресурсы ограничены и не должны растрачиваться впустую;
- необходимо организовать переработку всех видов отходов;
- вырабатывать ресурсы надо не быстрее, чем они восстанавливаются;
- по возможности добывать ресурсы из разных источников;
- энергоресурсы необходимо использовать с наибольшей эффективностью;
- цена любого товара должна включать в себя стоимость последствий загрязнения и деградации окружающей среды;
- необходимо добиваться максимальной эффективности производства при минимальных затратах ресурсов и избегать такого производства, которое при экономическом росте приносит вред;

- не допускать в производстве ошибок, которые могут привести к экологической катастрофе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Постник, М.И. Защита населения и хозяйственных объектов в чрезвычайных ситуациях: Учебник / М.И.Постник. – Мн.: Выш. шк., 2003. – 398 с.
2. Дорожко, С.В. Защита населения и хозяйственных объектов в чрезвычайных ситуациях. Радиационная безопасность: Уч. Пособие в 3-х частях. Часть 2. Система выживания и защита территорий в чрезвычайных ситуациях/С.В. Дорожко, В.Т. Пустовит, Г.И. Морзак, В.Ф. Мурашко. – Мн.: УП «Технопринт», 2002. -261 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ИСТОЧНИКОВ ВОДЫ

Матрошило В.П., Лазута И.А., Шерстнева К.Р.

Демьянов В.В.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Источники воды (реки, озера, водохранилища, подземные воды) постоянно или периодически загрязняются сточными, промышленными и бытовыми водами, отходами животноводческих ферм, а также стоками, загрязненными радиоактивными веществами. В Республике Беларусь сбрасывается более 1 млрд м³/г. отходов. Особенно сильно загрязнены бассейны рек Свислочи, Березины и Днепра. Из общего количества водоисточников биологической очистке подвергаются лишь некоторые. Кроме того, места вблизи сточных вод ежегодно подвергаются сбросу до 130 т тяжелых металлов (медь, цинк, никель, хром и др.). Самым значительным загрязнителем водоемов являются бытовые сточные воды, на долю которых приходится примерно 65% годового объема. Промышленные предприятия сбрасывают 320 млн м³ загрязненных вод (28 %). В поверхностные воды ежегодно сбрасывается 1 млн м³ загрязненных вод без очистки, в составе которых: 50-60 тыс. т хлоридов, 55-58 тыс. т сульфатов, 18 тыс. т органических веществ, 19 тыс. т взвешенных веществ, 720 т нефтепродуктов, 292 т железа, 40 т меди, 30 т никеля, более 20 т хрома и др.

Подземные воды залегают на глубине 50-200 м, в связи с чем загрязняются меньше. Однако из-за высокой проницаемости грунта загрязнение грунтовых вод значительное, особенно нитратами, сульфатами, хлоридами, азотными соединениями и тяжелыми металлами.

Высокий уровень загрязнения грунтовых вод отрицательно сказывается на здоровье людей, особенно сельских жителей. Как следствие, средняя продолжительность жизни сельских жителей в последнее время стала меньше средней продолжительности жизни городского населения. Особую опасность

эти загрязнения представляют для детей, так как могут вызвать анемию, что может привести к летальному исходу. Нитраты же, превращаясь в нитрозамин, вызывают раковые заболевания. В водоемы, кроме вышеуказанных химических соединений, попадают и радионуклиды из загрязненных территорий Могилевской, Гомельской и Брестской областей.

В зависимости от величины «индекса загрязненности воды» (ИЗВ) устанавливается класс загрязненности воды.

Таблица – Класс загрязненности воды

Класс загрязненности	Степень загрязненности	Величина ИЗВ
1	Очень чистая	Менее 0,3
2	Чистая	0,3 – 1
3	Умеренно загрязненная	1 – 2,5
4	Загрязненная	2,4 – 4
5	Грязная	4 – 6
6	Очень грязная	6 – 10
7	Чрезвычайно грязная	Более 10

ЛИТЕРАТУРА

1. Постник, М.И. Защита населения и хозяйственных объектов в чрезвычайных ситуациях: Учебник / М.И.Постник. – Мн.: Выш. шк., 2003. – 398 с.

ГЛОБАЛЬНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ БИОСФЕРЫ И ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Муродов Б.З.

Саттаров З.М., кандидат технических наук, профессор

Ташкентский архитектурно-строительный институт

Решающее значение в истории образования биосферы имело появление на Земле автотрофных растений. Это единственная группа организмов, способных синтезировать органические вещества из минеральных.

Хлорофилсодержащие растения улавливают световую энергию и используют ее на осуществление реакций фотосинтеза. Фотосинтезирующие растения суши используют для построения органического вещества CO_2 воздуха, воду, минеральные вещества. В результате создаются богатые энергией органические вещества - первооснова существования и развития живого мира. В результате фотосинтеза растительность земного шара ежегодно образует более 100 млрд. тонн органического вещества. При этом растения усваивают около 200 млрд. тонн CO_2 и выделяют во внешнюю среду около 145 млрд. тонн свободного кислорода. Именно благодаря растениям на Земле началось бурное развитие различных форм жизни и активный обмен веществом и энергией между живой и неживой природой [1].

Формирование наружных оболочек Земли, толщи известняков, значительной части железных руд, нефти - все это результат деятельности живого вещества.

Особенно велика роль микроорганизмов, до конца разрушающих органические остатки и превращающие их в конечные продукты разрушения (минеральные соли, CO_2 , простейшие органические вещества), используемые в дальнейшем для фотосинтеза новых органических веществ. Современная биосфера - результат длительной эволюции всего органического мира и неживой природы. В ее эволюции принимает участие и человек. Если в начальный период своего развития воздействие человека на природу было незначительным, то по мере развития производительных сил общества оно все более возрастало. Биосфера Земли становится ноосферой - сферой разума. Вернадский под понятием «ноосферы» подразумевал материальную оболочку Земли, измененную в результате воздействия человека на природу. Биотический круговорот вещества в целом характеризуется относительной стабильностью, для сохранения которой приход органического вещества за счет фотосинтеза должен компенсироваться расходом потребления его животными и микроорганизмами.

Всемирная история свидетельствует о том, что человечество не всегда разумно использовало находящиеся в его распоряжении виды энергии. Оно вело опустошительные войны, неправильно и порой преступно относилось к природе. Не зная многих закономерностей природы, нарушая их, человек часто не представляет губительных последствий своей “победы” над природой. “Не будем, однако, слишком обольщаться нашими победами над природой. За каждую такую победу она нам мстит” [2].

Деятельность человека приводит к сокращению запасов чистой воды. Промышленные предприятия, используя воду, иногда спускают в реки и озера отходы, ядовитые и вредные для растений, животных и человека. По этой причине во многих водоемах не всегда могут жить рыбы и растения.

Заводы, фабрики, автомобили, самолеты задымляют атмосферу, поглощают большое количество кислорода и выделяют вредные газы. При использовании атомной энергии в биосферу попадают радиоактивные излучения.

Урбанизация и добыча полезных ископаемых сокращают площадь лугов и лесов, восстанавливающих соотношение кислорода и углекислого газа в воздухе.

Промышленные отвалы и отвалы при добыче полезных ископаемых занимают территорию в несколько миллионов гектар. Отходы производств вводят в миграцию вредные соединения, отравляя воздух, воду, почву.

В сегодняшние дни человечество серьезно смотрит на экологическую проблему, проводятся различные конференции и другие мероприятия по охране окружающей среды.

Однако в последние десятилетия антропогенные факторы загрязнения атмосферы стали превышать по масштабам естественные, приобретая глобальный характер. Они могут оказывать различные воздействия на

атмосферу: непосредственное - на состояние атмосферы (нагревание, изменение влажности и др.); воздействие на физико-химические свойства атмосферы (изменение состава, увеличение концентрации углекислого газа, аэрозолей, фреонов и пр.); воздействие на свойства подстилающей поверхности (изменение величины альбедо, системы “океан-атмосфера” и др.). К основным источникам загрязнения относятся: промышленные предприятия, транспорт, теплоэнергетика, сельское хозяйство и др. Среди отраслей промышленности особенно токсичные выбросы в атмосферу дают предприятия цветной металлургии, химической, нефтехимической, черной металлургии, деревообрабатывающей, целлюлозно-бумажной промышленности и т. д.

В крупных городах значительную долю выбросов в атмосферу дает именно автотранспорт. Так, в атмосферный воздух Ташкента ежегодно поступает 1220 тыс. тонн загрязняющих веществ, из них более 70% приходится на автотранспорт. В среднем на каждого жителя столицы приходится по 120 кг. различных загрязняющих компонентов. В последние годы в Ташкенте предпринимаются меры по оздоровлению возникшей ситуации: установка на предприятиях пылеулавливающих и газоочистных сооружений, вывод за городскую черту промышленных объектов, увеличение площади зеленых насаждений и т. д.

Если вы живете в развитой стране, то с вероятностью 2:3 вы дышите воздухом, который не соответствует стандартам. Насколько плох этот воздух? Достаточно плох, чтобы вызвать 50 тыс. преждевременных смертей ежегодно. Потенциально достаточно плох, чтобы разрушить экосистему и сделать Землю необитаемой.

Вероятно, наиболее заметная в повседневной жизни форма загрязнения воздуха - это смог, который образуется при воздействии солнечных лучей на углеводороды (газы, которые выделяются при сжигании ископаемого топлива). В дни с особенно сильным смогом у людей режет глаза, першит в горле, а у тех, кто страдает респираторными заболеваниями, снижается жизненная активность.

Другой вид загрязнения воздуха - это дожди с высоким содержанием кислот, когда окись азота и газообразная двуокись серы вступают во взаимодействие с воздухом. Такие кислотные дожди наносят ущерб озерам и лесам в юго-восточной части Канады, северо-восточной части Соединенных Штатов и Западной Европе. Только в США и Западной Европе ими уничтожено уже более 30 млн. га лесов, в Германии поражена половина лесной (преимущественно хвойной) растительности. Европа становится “лысеющим континентом”. Кислотные дожди не минуют и территорию стран СНГ, например в европейской части России уровень загрязнения западных ветров примерно в 10 раз больше, чем восточных. Основная часть вредных выбросов исходит от предприятий, использующих в качестве топлива уголь и изготавливающих электрооборудование.

Загрязнение воздуха, представляющее более явную и скорую угрозу здоровью людей, связано с попаданием в атмосферу токсинов, которые вырабатываются в некоторых производственных процессах. Крупные западные

корпорации ежегодно выбрасывают в воздух до 1.3 млрд. кг химических отходов, и, вероятно, маленькие компании тоже вносят в это свою лепту.

ЛИТЕРАТУРА

1. Цветкова В.А. Экология. М.2004 г.-с.378.
2. Мухамедгалиев Б.А. Экологическая безопасность. Т.ТАСИ.2016 г.-с.340.

МОНИТОРИНГ РАДИАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ НА ПОЖАРАХ В ГОРОДЕ НАРОВЛЯ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Павличнич Д.С., Гараев Ю.В.

Врублевская Г.В.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Пожар – это неконтролируемое горение вне специального очага, приводящее к ущербу. По статистическим данным на 2019 год, на территории Беларуси произошло 6146 чрезвычайных ситуаций и 6132 из них – пожаров.

В промышленности применяются различные материалы и можно предположить, что в результате пожара вместе с продуктами горения могут выделяться различные ядовитые вещества, в том числе и радиоактивные. Отдельное место занимает вопрос о лесных пожарах на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению.

Для них даже введен специальный термин «радиоактивные» лесные пожары. Наряду с основными поражающими факторами пожаров в этом случае добавляется радиационный фактор. Дым лесных пожаров не только является одним из основных опасных факторов пожара, но и в условиях радиоактивного загрязнения является возможным трансграничным переносчиком радионуклидов при горении загрязненных ими лесных горючих материалов, источником вторичного загрязнения территории сопредельных государств. Дым воздействует на людей, не только находящихся в зоне его распространения, но и в зонах, расположенных далеко от очага пожара [2].

Влияние пожара на изменение радиационного фона является важным вопросом для безопасности работников ОПЧС МЧС РБ. Исходя из этого в период с 10 октября по 29 декабря 2019 г. на территории г. Наровля, была произведена серия измерений амбиентной эквивалентной дозы. Измерения проводились на территории части и в непосредственной близости от пожара. Результаты измерений, а именно максимальный, минимальный и средний показатель амбиентной эквивалентной дозы представлены в таблице 1.

Согласно постановлению Министерства здравоохранения Республики Беларусь №213 от 28 декабря 2012 года санитарные нормы и правила «Требования к радиационной безопасности» предел годового поступления дозы облучения равно 20 мЗв (или 0,2 мкЗв/в год) в год для персонала и 1 мЗв в год для населения [1].

Таблица 1 – Результаты измерений.

	Среднее показатели амбиентной эквивалентной дозы, мкЗв/ч	Максимальные показатели ambiентной эквивалентной дозы, мкЗв/ч	Минимальные показатели ambiентной эквивалентной дозы, мкЗв/ч
Территория части	0,245	0,41	0,11
Территория вблизи пожара	0,429	0,53	0,29

Исходя из данных представленных в таблице 1 видно, что средние показатели ambiентной эквивалентной дозы на территории части превышает установленную норму незначительно, а ambiентная эквивалентная доза на территории вблизи пожара значительно превышает установленную Министерством здравоохранения Республики Беларусь.

Превышение ambiентной эквивалентной дозы может привести к ухудшению здоровья и различного рода заболеваниям, что негативно влияет на боеготовность подразделений [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Санитарные нормы и правила «Требования к радиационной безопасности «Постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь» №213 от 28.12.2012г.
2. Павлинич Д.С. Научно-исследовательская работа «Мониторинг радиационной обстановки на пожарах», 2019. – 17 с.
3. Ильюшенок, А.В. Радиационная и экологическая безопасность / А.В. Фролов, Т.И.Халапсина. В 2 ч. Часть 2. Радиационная безопасность – Мн.: КИИ МЧС Республики Беларусь, 2014. – 125 с.

НОВЫЙ ПОЛИМЕРНЫЙ СТАБИЛИЗАТОР НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ

Палвунязова Д.А.

Мухамедгалиев Б.А., доктор химических наук, профессор

Ташкентский архитектурно-строительный институт

В бурении нефтегазовых скважин для регулирования процессов бурения и реологических свойств концентрированных суспензий применяют стабилизаторы - органические химические добавки, позволяющие целенаправленно изменять подвижность сырьевых смесей и свойства буровых растворов. Поиск новых эффективных добавок, позволяющих модифицировать поверхность раздела фаз и изменять реологические свойства дисперсий, является актуальной задачей [1].

Целью рассматриваемых в этом разделе исследований является разработка технологии получения органических стабилизаторов на основе

местного сырья и совершенствование с их помощью технологии производства буровых растворов [1].

Были синтезированы олигомерные добавки для буровых растворов на основе продуктов фосфорилирования основе фосфорилированного ГИПАН (СХМ-1) и лигносульфоната (СХМ-2). Фосфорилирование ГИПАН осуществляли в присутствии катализаторов Фриделя-Крафтса. Состав и строение фосфорилированного продукта идентифицированы результатами элементного анализа, ИК-, ПМР- спектроскопией и др.

Стабилизирующие добавки на в сравнении с остальными полученными стабилизирующими добавками, показала наилучший результат. ГИПАН производится в Республике, поэтому стабилизирующую добавку СХМ-1, можно рекомендовать для использования в бурении нефтегазовых скважин. Синтезированный продукт можно использовать в качестве стабилизирующей добавки в буровых растворах, применяемых в суровых условиях. Установлено, что в разбавленных растворах синтезированный стабилизатор СХМ-1 ионизирован полностью, но из-за сравнительного небольшого количества свободных карбоксильных групп в его составе эффект ионизации не слишком выражен. Изучение зависимости вязкости от рН и концентрации растворов СХМ-1 показало, что ростом концентрации СХМ-1 в растворе значение рН изменяется незначительно, несколько сильнее концентрация отражается на значениях рН фосфорилированного продукта на основе гидролизованного полиакрилонитрила (ГИПАН), что, по-видимому, связано с различными условиями их синтеза. Характер изменения зависимости $\eta_{уд}$ от концентрации в растворах оказался одинаковым. Однако резкое структурирование в растворе СХМ-1 по сравнению с другими производными ГИПАНА происходит в области больших концентрации, что вызвано, по-видимому, различиями в функциональном составе и величинах молекулярных масс полимеров.

Анализ удельной электропроводности растворов с различным содержанием лигнофосфонатов (СХМ-2) свидетельствует, что легко диссоциируемые группы преобладают в составе низкомолекулярной разновидности СХМ-2. По мере увеличения концентрации высокомолекулярной разновидности лигнофосфонатов вплоть до 0,04-0,06 г/дм³ отмечается аномальное уменьшение электропроводности, как в свежеприготовленных, так и выдержанных во времени растворах. Аналогичный эффект в растворах низкомолекулярной разновидности СХМ-1 проявлялся в более широком интервале концентраций (до 0,1 г/дм³). Степень диссоциации лигнофосфонатов уменьшалась по мере увеличения молекулярных масс лигнофосфонатов. В растворах лигнофосфонатов с меньшей молекулярной массой выявлены концентрационные области, при которых наблюдались два экстремума в показателях рН. В более концентрированных растворах (свыше 0,12 г/дм³) СХМ-2 наблюдалась тенденция к увеличению рН. В связи с тем, что характеристики равновесного состояния лимитируются значениями рН, то степень кислотно-основного взаимодействия СХМ-2 в растворах закономерно уменьшалась по мере увеличения концентрации стабилизатора. Гидратацию СХМ-2 лимитируют не только равновесные значения рН, но и стерические

факторы, связанные с локализацией активных функциональных групп (фенольных, карбоксильных, фосфонатных) во внутренней структуре внутри- и межмолекулярных ассоциатов. Последнее характерно в большей степени для высокомолекулярных разновидностей СХМ-2. Образование ассоциатов в растворах усиливалось по мере уменьшения рН и увеличения количественных содержаний СХМ-2. Пространственная локализация функциональных групп во внутренней структуре ассоциированных лигнофосфонатов затрудняет гидролиз и осложняет их количественное определение методами прямого титрования. Вышеуказанные положения были подтверждены результатами диэлектromетрических исследований и, в первую очередь, в части формирования в кислых средах макромолекулярных ассоциатов стабилизатора. Таким образом, образование макромолекулярных структур и локализация активности функциональных групп присуще для высокомолекулярных фосфонатов и существенно усиливается в их концентрированных и подкисленных растворах. Установленные закономерности физико-химического превращения СХМ-2 в водных растворах, в том числе их индивидуальные характеристики, определяемые молекулярно-массовым составом, учитывались нами при прогнозировании и обосновании их поверхностно-активных свойств. Поверхностно-активные свойства лигнофосфонатов, в сравнении с дифильными поверхностно-активными веществами, безусловно, будут определять характеристики (состав, строение, пространственная ориентация) сформированных в результате сопутствующего превращения макроассоциатов и раствора в целом. Способность высокомолекулярных разновидностей СХМ-2 образовывать, особенно в кислых средах, макромолекулярные структуры с локализацией функциональных групп, очевидно, будет ограничивать подвижность и миграцию ассоциатов в объемной фазе, но при этом одновременно усиливать их лиофобность, и, как следствие, поверхностную активность в растворах. Поскольку, разработка эффективных буровых растворов устойчивых к воздействию агрессивных пластовых флюидов, в тоже время агрегатоустойчивых и высокодисперсных буровых растворов из местных полиминеральных глин является актуальной проблемой, нами были проведены исследования по выявлению разработанных стабилизаторов на коэффициент водоотдачи. Проведенные экспериментальные исследования показали, что стабилизированные местными стабилизаторами буровые растворы, сохраняют первоначальные свойства при добавлении 25 % раствора NaCl, даже после семи суток, что дает основание рекомендовать их для получения буровых растворов специального назначения. Таким образом, разработанных на основе местных сырьевых ресурсов стабилизаторы могут быть применены в качестве стабилизаторов буровых растворов, а также закрепителей песков и почвогрунтов в регионе Аральского кризиса, которые обеспечивают агрегатоустойчивое состояние применяемых полимерных растворов.

Результаты исследований влияния высокомолекулярных композиции на формирование ветро- и водопрочных агрегатов, а также на механическую прочность корки показали, что разработанные нами полимерные композиции в значительной мере улучшают экологическую обстановку в регионе, создают

благоприятные условия для культивирования солестойких растений на закрепленных песках пустынных зонах нашей Республики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мухамедгалиев Б.А. Экологическая безопасность. Учебное пособие. Т.: ТИИМСХ. 2013 г. с.340.
2. Мухамедгалиев Б.А. Экологические проблемы биосферы. // Журн. «Экологический вестник Узбекистана». - №1, 2011 г. - с.10-12.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПАССИВНОЙ ПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ

Пасько Д.А.

Онищенко С.А., кандидат технических наук, доцент

В зданиях и в строительных конструкциях используются как активная, так и пассивная противопожарная защита. Активная противопожарная защита включает системы автоматического обнаружения и тушения пожара, в то время как основной целью пассивной противопожарной защиты является попытка уменьшить вероятность воспламенения или замедления распространения огня. Целью использования системы противопожарной защиты является поддержание температуры компонента здания. (элемент из конструкционной стали, электрическая установка) ниже критической температуры во время пожара, но также предназначен для сдерживания пожара в течение ограниченного периода времени. Бетон считается огнезащитным, однако в некоторых в определенных случаях плотный и низкопроницаемый бетон (то есть бетон с высокими эксплуатационными характеристиками) имеет тенденцию взрывоопасно растрескиваться во время пожара. Несколько пожаров в конструкциях вызвали откалывание бетонных элементов, что поставило под угрозу стабильность конструкции. В этом конкретном случае полипропиленовые волокна, добавленные в бетонную смесь, действуют как пассивная система защиты. Другая группа пассивных огнезащитных материалов, описанных в этой статье, являются вспучивающимися и абляционными материалами для защиты стальных конструкций. В данной статье описаны также методы пассивного испытания противопожарной защиты в условиях пожара.

Минеральная вата является представителем негорючего материала для теплоизоляции. Минеральная вата, также известная как каменная вата или шлаковая вата является одним из старейших видов изоляции, состоящих из негорючих, естественно, огнестойких элементов. Она выдерживает температуру до 1000 ° С и не горит. После отметки в 1000 ° С минеральные волокна начинают плавиться. Минеральная вата может быть использована как: противопожарная изоляция, а также огнеупорный барьер для конструктивных элементов в стальных конструкциях и в качестве огнезащитного покрытия для промышленных труб и воздухопроводов.

Целлюлозная изоляция изготавливается в свободной форме из переработанной бумаги, газеты, картона или других материалов. Подобные материалы, он считается одним из самых экологических теплоизоляционных материалов. Хотя состав материала связан с высокой воспламеняемостью, химической обработкой сульфатом аммония и боратом обеспечивают его несгораемость. Более того, из-за высокой компактности целлюлозных волокон, материал почти не содержит кислорода и эффективно закупоривает полости стенок воздуха для горения и, таким образом, может минимизировать распространение огня [3].

Бетон широко известен как огнеупорный и негорючий материал, поэтому его используют в качестве основного материала для огнестойких конструкций. Он защищает конструкцию от огня двумя способами. В результате повышенной плотности и лучшего уплотнения микроструктуры в бетоне с высокими эксплуатационными характеристиками, он особенно восприимчив к скалыванию, в то время как в нормальном бетоне, в большинстве случаев, это явление не наблюдается. Вследствие этого обычно этот бетон используется для защиты стали в железобетонных конструкциях - это обеспечивает ожидаемую огнестойкость. С другой стороны, цементные покрытия не рекомендуется использовать из-за риска образования трещин, растрескивания или расслаивания в контактном слое между бетоном и сталью [2].

Гипс (гидрат сульфата кальция) представляет собой кристаллический минерал, обнаруженный в осадочных породах, но также существует синтетический гипс. Гипсокартонные плиты являются эффективной пассивной противопожарной защитой. Поскольку гипс содержит около 20% химически связанной воды, она может испаряться в случае воспламенения и помочь свести к минимуму температуру внутри защищаемой конструкции и замедлить распространения огня. Более того, гипсокартонные плиты являются абсолютно негорючим материалом и даже после испарения всего количество воды, остается теплоизоляционным барьером. Производители гипсокартонных плит предлагают широкий ассортимент продукции для различных областей применения, в том числе: поверхностная сборка на стенах и потолках, а также в интерьерах лифтов или шахт подобного типа. Гипсокартонные плиты также могут быть использованы для строительства противопожарного сепаратора между двумя областями [1].

При испытании пассивной защиты в огне должны быть доказаны основные требования к изоляции, в частности: материал должен быть классифицирован как негорючий или горючий. Испытание на огнестойкость не учитывает материалы по отдельности, но исследует всю систему, например, туннельное кольцо с облицовкой или даже сложная структурная система, если это необходимо. Цель для систем противопожарной защиты, как правило, демонстрируется в огне испытаний способности поддерживать деталь или сторона должны быть защищена на уровне или ниже либо 140°C (для стен, полов и электрических цепей, необходимых, чтобы иметь огнестойкости) или 550°C , которая считается критической температурой для конструкционной стали, выше которой она находится в опасности потерять свою силу, что приводит к коллапсу [2].

Высокотемпературные условия обеспечиваются в основном газовыми или масляными горелками. В случае испытаний пассивной защиты, нет необходимости продолжать испытания дольше, если критерии изоляции не соответствуют дольше встречал. Более того, для определения эффективности пассивной защиты, испытание должно длиться столько, сколько оно требуется по назначению. Продолжительность теста зависит от рассматриваемого сопротивления огнеупорного материала где число означает минимальный период время в минутах, которое конструкция должна выдерживать при пожаре. Пассивная защита считается эффективной, если по истечении определенного периода времени защищаемая структура не подвергается воздействию огня, или несущие свойства конструктивного элемента испытательной системы не снижаются до нежелательных показателей.

Системы пассивной противопожарной защиты, как правило, бывают представлены средствами противопожарной защиты, встраиваемыми в конструкцию здания с целью обеспечения его способности выдерживать воздействие огня в течение установленного периода времени. Системы пассивной противопожарной защиты обеспечивают защиту конструкции здания и жизнь людей в здании в случае возникновения пожара, предотвращая или препятствуя распространению огня внутри или снаружи помещений, обеспечивая тем самым устойчивость здания, а также возможность и безопасность экстренной эвакуации людей. Меры пассивной противопожарной защиты включают конструктивные, строительные и организационные меры защиты, такие как деление помещений на отсеки, наличие эффективных и безопасных средств эвакуации и обеспечение доступа в здание для пожарных. Выбор типа строительных материалов и порядок их использования для обеспечения требуемого уровня пассивной противопожарной защиты зависит от двух факторов: реакция материалов на воздействие огня и их огнестойкость. Исходя из проведенных тестов ясно, что системам пассивной противопожарной защиты есть куда расти, но даже на сегодняшний день их использование является крайне эффективным и материалы, приведенные в данной статье являются самыми актуальными в использовании в этой сфере.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вахитова Л.Н., Калафат П.И. Конструктивная огнезащита стальных каркасов зданий. Киев: УЦСС, НПП Интерсервис, 2015. - 67 с.
2. Гусев Б.В. Бетонovedение – фундаментальное и прикладное. Бетон и железобетон пути развития. Москва: 2005.,344с.
3. Чумаченко Ю.Т., Чумаченко Г.В. Материаловедение. 4-е изд., перераб. - Ростов н/Д: Феникс, 2005. - 320с.

ПРАКТИКА НРАВСТВЕННО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ КАДЕТОВ МИНСКОГО ОБЛАСТНОГО КАДЕТСКОГО УЧИЛИЩА

Попко Е.Р.

Фролов А.В., кандидат биологических наук, доцент

Университет гражданской защиты МЧС Республики Беларусь

В современных условиях жизни и любой профессиональной деятельности, в том числе работы в области гражданской защиты, человеку важно быть не только экологически грамотным, но и экологически воспитанным. При этом, по нашему мнению, сегодняшнему специалисту органов и служб обеспечения промышленной и пожарной безопасности также необходимо не только владеть экологическими знаниями, но и обладать ценностным экологическим мировоззрением, являющимся основой активной жизненной позиции каждого человека и любого специалиста в вопросах охраны окружающей среды и сбережения природы. Мы считаем, что для специалистов МЧС и родственных ему служб активная жизненная позиция в экологических вопросах непосредственно профессионально значима. Поскольку она важна для эффективного решения в практике служебной деятельности круга задач обеспечения экологической безопасности, являющегося сегодня одним из направлений деятельности по достижению в обществе состояния безопасности. Поэтому экологическое образование, осуществляемое в учебном заведении, должно являться нравственно-экологическим.

Мы попытались обобщить и проанализировать, – прежде всего на основе собственного учебно-образовательского опыта, эколого-воспитательную практику, осуществляемую в Минском областном кадетском училище.

Анализ показывает, что в практике экологического воспитания кадетов в училище можно выделить так называемые пассивную и активную формы, которые взаимодействуют и полезно друг друга взаимодополняют.

Пассивной формой экологического воспитания можно назвать проводимые в училище экологоориентированные мероприятия познавательно-образовательной направленности. Это, прежде всего, информационные часы с обсуждением произошедших в мире экологически значимых событий. Это также ежегодно проводимые в учебном заведении открытые экологические конференции, формат которых в отдельные годы меняется [1]. Информационные часы и экологические конференции преследуют эколого-просветительские цели. Они также направлены на развитие учебно-исследовательской деятельности учащихся в сфере экологического образования. В качестве примеров пассивной формы экологического воспитания, по нашему мнению, также можно назвать такие проводимые в училище мероприятия как беседы за круглым столом «Экология», ролевые игры на тему «Суд природы над человеком», проводимые занятия-дискуссии, такие как «Вода для жизни», «Общие проблемы – совместные решения», а

также экологические игры, такие, например, как «Свалка по имени Земля». Все это способствует формированию умения анализировать экологические аспекты жизни общества, их обобщать и прогнозировать.

К активной форме экологического воспитания следует отнести организуемую в училище практическую экологическую деятельность учащихся. В порядке которой учащиеся массово привлекаются к таким воспитательно-экологическим мероприятиям, проводимым в училище, как ежегодные акции «Очистим планету от мусора», «Осенние листья», «День Земли», «Природа – наш общий дом», конкурсам рисунков и поделок на экологическую тематику, занимаются озеленением территории расположения училища и цветочным оформлением его кабинетов и пр. Наряду со всем этим, учащиеся также регулярно участвуют проводимых городских и республиканских экологических мероприятий, а иногда даже в некоторых межгосударственных. Это мероприятия по уборке окрестной территории, по обустройстве скверчиков, по посадке леса в Слуцком районе. Это также экологические акции в ходе проведения фестивалей исследовательских работ «Книга – начало начал каждой науки», ежегодно проводимых в г. Калинковичи, в которых, как правило, участвуют кадеты, это экологические акции в порядке организации соревнований по спортивному ориентированию, регулярно – раз в два года проводимых в Слуцком районе, в которых тоже, как правило, участвуют кадеты училища. При этом, на наш взгляд, важно то, что в проводимых экологических мероприятиях, как правило, вместе с кадетами непосредственно участвуют и сотрудники училища.

Деятельное непосредственное участие, причем вместе с сотрудниками и преподавателями училища, в экологических мероприятиях и акциях позволяет в свободной раскрепощенной форме ненавязчиво осуществлять нравственно-экологическое воспитание кадетов, формировать у них ответственное отношение к природе на базе тех экологических знаний, которые приобретаются как на учебных занятиях, так и в результате реализации пассивных форм экологического воспитания.

По нашему мнению, есть все основания, чтобы сделать вывод о том, что, в целом, эколого-воспитательная практика, осуществляемая в Минском областном кадетском училище организована и проводится системно, оправданно и целесообразно. Она разнообразна, многосторонняя и, по нашему опыту, интересна курсантам, в итоге, как нам представляется, соответствуя своему предназначению.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГУО «Минское областное кадетское училище» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://moky.by/>. – Доступ 30.04.2020.

ОГНЕЗАЩИТА СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Пурель Д.А.

Онищенко С.А., кандидат технических наук, доцент

Защита от огня строительных конструкций играет огромную роль в увеличении уровня огнестойкости того или иного строения или конструкции до того уровня, который требуется для определенного здания или помещения. Этот защитный фактор отвечает за ограничение распространения и возникновения огня в пределах конструкции, а также снижение второстепенных последствий возгорания (дым, выделение токсичных газов и веществ). Все вышеперечисленные задачи огнезащиты строительных конструкций осуществляются путем установки теплопоглощающих и теплозащитных экранов, специальных инженерных приспособлений, использование новых технологий и использование в строительных материалах веществ и материалов, называемые обобщенно огнезащитными материалами.

Установка защитных экранов должна происходить по выбору либо на поверхностной части конструкций, которые подвергаются защите, либо на откосе с использованием каркасов.

Огнезащита предполагает использование каких-либо конструктивных методов, применение теплозащитных экранов из легких веществ, которые наносятся на поверхности конструкций высокопроизводительными технологическими способами, поиск и разработку новых веществ, которые превосходят по свойствам огнестойкости.

Сами конструктивные способы защиты конструкций от возгорания включают в себя: закладку кирпичом поверхность, оштукатуривание, бетонирование, использование листовых огнезащитных материалов, использование огнезащитных элементов конструкции, наполнение внутренней части конструкций, реализацию инженерно-строительных узлов и примыканий. В проемах между комнатами помещения, на входе и выходе из сооружения требуется использовать противопожарные двери, в противном случае меры по защите конструкции от пожара считается неполным. [1]

Лакокрасочные изделия, имеющие огнезащитные свойства, заметно замедляют возгорание материалов, распространение непосредственно огня по поверхности конструкции, обработанной данными материалами. Они выполняют функцию защиты поверхности, процесс их разложения потребляет много тепла, при тепловом воздействии выделяют газы-ингибиторы, воду.

Огнезащита конструкций из металла отметилась широким применением легких материалов и заполнителей, вес которых незначителен, вспученного перлита и вермикулита, волокна из минеральных веществ. Отмечают также высокий уровень полезности вспучивающихся лакокрасочных покрытий за счет того, что под тепловым воздействием сама краска обладает вспучивающимся эффектом, образуя при этом на всей своей поверхности пористый слой, способный изолировать конструкцию от воздействий температурного фактора.

В век передовых технологий мы все чаще можем наблюдать все большее использование инновационных методов для защиты металлических конструкций от теплового воздействия и непосредственного воздействия пламени. Однако не остались позади и традиционные методы огнезащиты (использование кладки кирпича, бетонирование, оштукатуривание). Новые технологические методы заключаются в нанесении легких материалов и наполнителей – асбест, вспученный перлит, вермикулит, волокна из минеральных веществ или в использовании уже упомянутых нами выше листов, способных к термоизоляции (гипсокартон, асбестоцементные плиты).

Инновационные способы защиты от теплового воздействия и непосредственного воздействия пламени включают в себя применение: термоизоляционных штукатурок, теплоизоляционных покрытий из асбеста или волокон из минеральных веществ, жидкого стекла, цемента и т. д., вспучивающихся лакокрасочных покрытий.

Значение предела огнестойкости конструкций из металла зависит от толщины слоя штукатурки, легкого покрытия, листов, способных к термоизоляции и может достигать от 0.75 ч. до 2.5 ч. К примеру, можем взять одну из самых распространенных вспучивающихся красок «Пирекс-Металл». Данная краска применяется для защиты от теплового воздействия и воздействия пламени конструкций из металла в течение некоторого времени (от 0.75 ч. до 1 ч.), которое может меняться в зависимости от расхода самой краски. Предела сопротивления пламени же можно достичь, увеличив массивность металлической конструкции за счет увеличения величины сечения.

В силу уникальности материала, конструкции из древесины при тепловом воздействии и непосредственном воздействии пламени на пожаре улетучиваются в сечении в ходе обугливания и дальнейшего тления, из-за чего скоротечно снижается прочность такой конструкции, что неизбежно влечет разрушение. Железобетон в плане огнестойкости являются самыми крепкими и износостойкими, но при этом их поведение при тепловом воздействии и воздействии пламени может различаться. Факторов, влияющих на предел сопротивления конструкции к пожарам достаточно много: режим самого пожара, тип используемого наполнителя, металла, бетона, толщины слоя бетона, его нагруженности.

В случаях, когда пожар уже успел развиваться и температура в зоне горения достигает и даже превышает отметку в 1000 °С, элементы строительных конструкций (в том числе несущих) претерпевают огромные температурные напряжения, а местная температура строительных конструкций достигает значения, превышающего предел сопротивления конструкции к огню, что, несомненно, приводит к разрушению элементов конструкции, после чего следует обрушение конструкции. Соответственно мы можем понимать необходимость проведения мероприятий по защите строительных конструкций, их элементов и материалов, из которых они сделаны, от воздействия огня и температуры. Такие мероприятия являются обязательным требованием норм и правил в сооружении строительных конструкций [1].

Сегодня можно определить некую закономерность: применение защиты конструкций от теплового воздействия и воздействия пламени конструкций

происходит тогда, когда достичь безопасных значений пределов стойкости конструкции к огню невозможно чисто технически или экономически невыгодно.

В документе «Пожарная безопасность зданий и сооружений» выставлены требования, в которых указывается, что строительные конструкции из металла и древесины, в том числе несущие конструкции, перекрытия между этажами, имеют возможность устанавливаться только при соответствии значению предела огнестойкости. Благодаря новым технологиям и научным открытиям большая часть современных видов огнезащиты имеют следующие свойства:

- ремонтпригодность покрытия;
- длительность эксплуатации;
- относительно невысокая стоимость;
- высокая эффективность в работе;
- простота и технологичность нанесения.

В связи с уникальностью и перечнем особенностей у каждого сооружения, перечень действий по увеличению значения предела огнестойкости составляется для каждого здания отдельно, учитывая все его характеристики [1].

Проанализировав все вышесказанное, можно считать, что огнезащита строительных конструкций на этапе планировки обеспечивает максимально доступную пожарную безопасность на данное время. Огнезащитные материалы (краски, лаки, строительные материалы и т. д.) выгодны и в плане пожарной защиты, и в плане экономии. Использование таких материалов позволят значительно сократить материальный ущерб, уменьшить возможность возникновения на пожаре жертв.

ЛИТЕРАТУРА

1. Корольченко А.Я., Корольченко Д.А. Издательство: Пожнаука Серия: Учебные и справочные издания Год выпуска: 2004 Страниц: 1-й том - 713 с.

ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ КЛАССА НАСТОЯЩИЕ ПАПОРОТНИКИ (POLYPODIOPSIDA) ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В УСЛОВИЯХ В ОРАНЖЕРЕИ БОТАНИЧЕСКОГО САДА САМАРСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Раббонаева В.И.

Митрошенкова А.Е., кандидат биологических наук, доцент

Самарский государственный социально-педагогический университет

Появления первых представителей отдела Папоротниковидные (Polypodiophyta) произошло примерно 400 млн. лет назад в палеозойской эре. Самым молодым классом этого большого отдела является класс Настоящие

папоротники (*Polypodiopsida*). Все папоротники обладают хорошей экологической пластичностью, благодаря чему успешно распространились по всему земному шару [3].

В оранжерее Ботанического сада Самарского университета сформирована коллекция растений класса Настоящие папоротники и ведутся исследования эколого-биологических особенностей папоротников, с целью интродукции этих растений в условиях оранжереи. Общая площадь оранжереи составляет 1200 м², и она включает в себя два больших зала: тропический и субтропический; и четыре пристроенных небольших теплицы [2].

Коллекция папоротников в оранжерее расположена как в тропическом, так и в субтропическом зале. В теплицах производится посев и пересадка растений. Особенности жизненного цикла папоротников создают определенные сложности в разработке методов культивирования и интродукции. Размножение папоротников спорами имеет большое практическое и природоохранное значение. Для создания коллекции используются растения, выращенные из спор, которые получены из ботанических садов не только России, но из других зарубежных стран.

На 2020 год, коллекция растений класса Настоящие папоротники (*Polypodiopsida*) состоит из 42 видов (56 таксонов), относящихся к 10 семействам. Большинство этих видов папоротников, это представители субтропических и тропических лесов, предпочитают теплый климат и повышенную влажность воздуха. В оранжерее поддерживается средняя температура и летом, и зимой 24–30°C. Влажность в оранжерее более 80%, после полива приближается к 100%. Освещение, преимущественно, рассеянное; зимой включается дополнительная подсветка.

Процесс выращивания папоротников из спор является трудоемким и занимает длительное время. На каждом этапе посева, роста и развития папоротника необходимо соблюдать определенные условия. Посев папоротников в оранжерее производится в специальные контейнеры без дренажных отверстий, которые заполняются торфом (торф верховой, известняковая мука). Торф предварительно обрабатывается раствором Фитоспорина для предотвращения возникновения грибков и вредителей. После чего, на влажный торф высеивают споры папоротника и плотно закрывают контейнер. На данном этапе контейнер ставят в зону рассеянного освещения. Спору нужно сеять так, чтобы на почву не попали остатки вайи папоротника.

Папоротники характеризуются растянутым периодом прорастания. Заростки появляются, примерно, через 1-2 месяца в течение полугода. Обычно заростки расположены очень плотно друг с другом и напоминают мох. Для нормального развития заростков большинства папоротников необходим свет. При недостаточной освещенности заростки иногда теряют зеленую окраску и перестают развиваться. Также их развитие зависит от регулярного полива. Даже кратковременное пересыхание почвы недопустимо, хотя и не всегда ведет к гибели заростков. Именно во влажной среде (капле воды) происходит процесс оплодотворения, и из заростков начинают развиваться первые настоящие листочки. Растения, с первыми настоящими листочками, высотой 2-3 см,

высаживают отдельно в горшки на доращивание. Обычно от посева до появления настоящих листов проходит 1,5-2 года [1].

Таким образом, в оранжерее Ботанического сада Самарского университета посев спор является основным способом размножения папоротников. Так как размножение при помощи спор является более качественным и надежным.

Коллекция папоротников, в оранжерее Ботанического сада Самарского университета, представлена разнообразием жизненных форм и экологических групп растений. Она включает в себя большое количество травянистых наземных форм (57%), таких как *Nephrolepis cordifolia* (L.) C. Presl, *Nephrolepis exaltata* (L.). Более 35% в коллекции присутствуют эпифиты, растущие на деревьях: *Asplenium nidus* L., *Aglaomorpha meyeniana* Schott. и *Platyserium bifurcatum* (Cav.) C. Chr., а также литофиты, предпочитающие каменистую известняковую почву: *Pteris grandifolia* L. и *Pteris longifolia* L. Наиболее интересными видами, являются водные папоротники *Salvinia auriculata* L. и *Marsilea quadrifolia* L. Также в коллекции оранжереи можно встретить один экземпляр древовидного папоротника – *Blechnum gibbum* Mett. и папоротник-лиану – *Lygodium japonicum* (Thunb.) Sw. [4].

Коллекция растений класса Настоящие папоротники (Polypodiopsida) постоянно пополняется новыми видами из других ботанических садов. Изучение особенностей интродукции папоротников позволяет выявить наиболее перспективные направления для их культивирования и поддержания видового разнообразия в условиях оранжереи Ботанического сада Самарского университета.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арнаутова Е.М. Выращивание папоротников из спор // Бюлл. Гл. Бот. сада. 1987. Вып. 144. – С. 65-66.
2. Розно С.А. История создания и основные направления работы Ботанического сада Самарского государственного университета // С.А. Розно, Н.М. Матвеев, Л.М. Кавеленова. Самарская Лука: Бюлл. 2007. – Т. 16. – № 1-2(19-20). – С. 13-20.
3. Тахтаджян А.Л. Высшие растения. Мхи. Плауны. Хвои. Папоротники. Голосемянные растения. Т. 4. – М.: Изд-во «Просвещение», 1987. – 447 с.
4. Хохряков А.П. Жизненные формы папоротникообразных // Изв. АН СССР, Сер. биол. № 2. 1979. – С. 251-164.
5. Жизненные формы папоротников [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_biology – (Дата обращения: 24.03.20 г.).
6. Catalogue of Life: 2020-03-24 [Электронный ресурс]. Режим доступа <https://www.catalogueoflife.org> – (Дата обращения: 24.03.20 г.).
7. The Plant List [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.theplantlist.org> – (Дата обращения: 20.04.20 г.).

ЛЕСНЫЕ ПОЖАРЫ КАК ДЕСТАБИЛИЗИРУЮЩИЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКТОР

Радьков Н.И.

Шамукова Н.В., кандидат физико-математических наук, доцент

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

Лесной пожар сам по себе уже является экологической катастрофой, однако на территориях с повышенным уровнем радиоактивного загрязнения экологическая ситуация значительно усугубляется. Это связано с тем, что подъем радионуклидов горячим воздухом может достигать высоты 3 км, а их перенос может составлять сотни километров, на протяжении которых происходит рассеивание радионуклидов с соответствующим уменьшением объемной активности [1]. Динамика количества пожаров и площади поражения огнем в период 2002-2018 г.г. представлена на рисунке 1.

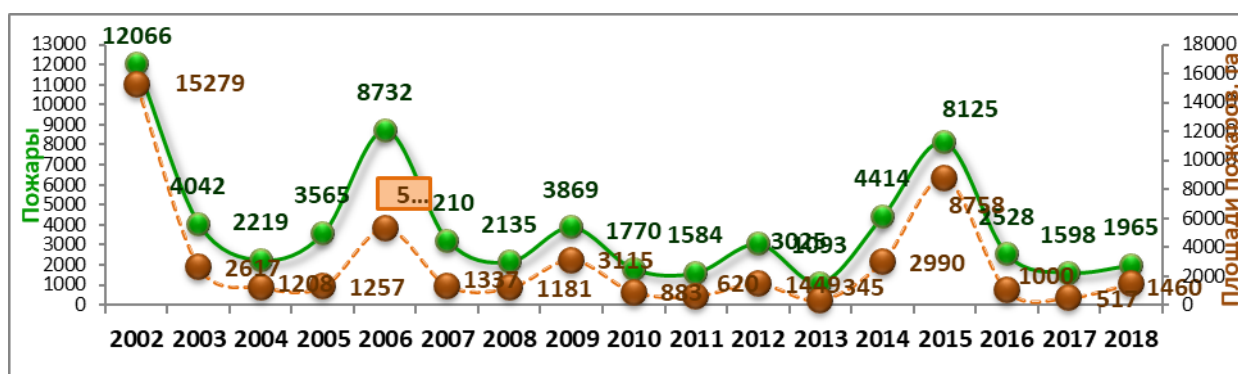


Рисунок 1. – Количество лесных пожаров и их площадь на территории Беларуси в период 2002-2018г.г.

Последствия лесных пожаров делятся на экологические, социальные и экономические.

К экологическим последствиям относятся:

- Загрязнение атмосферы. Поскольку лес является главным поставщиком кислорода, после его уничтожения кислород не образуется, следовательно, не поглощается вредный для здоровья человека углекислый газ, который и загрязняет атмосферу. Снижается качество воздуха.
- Ухудшение качества питьевой воды из-за того, что грунтовые воды, ручьи и реки после лесных пожаров не обогащаются водой.
- После лесных пожаров почва теряет свою плодородность.
- Почва после пожаров не защищена от интенсивных осадков и подвержена эрозии.
- По причине лесных пожаров гибнут полезные почвенные микроорганизмы.
- Если лес подвергается пожарам систематически, сокращается его продуктивность, и со временем участок может стать бесплодным.

- В районах, где есть крутые склоны, земля при пожаре разламывается на куски и падает вниз, поэтому экологическая система не может восстановиться самостоятельно.

- Уничтожаются природные ресурсы леса
- Водоемы загрязняются пеплом, который падает вместе с осадками после пожара, тем самым наносится вред для рыб и водных растений.
- При горении деревьев, в атмосфере увеличивается концентрация углекислого газа, которая приводит к глобальному потеплению.
- С возникновением глобального потепления, появляется парниковый эффект, поэтому возрастает риск ураганов и тайфунов.
- Лесные пожары уничтожают не одну тысячу гектаров деревьев и растительного покрова.
- Потеря экологических систем и биологического разнообразия.
- Лесные пожары наносят ущерб среде обитания конкретных видов животных и растений.
- Пожары уничтожают большую часть растений, которые поддерживают жизнь многих животных и насекомых.
- Есть вероятность того, что лесные пожары могут послужить причиной исчезновения некоторых видов животных.

Экономические последствия:

Безусловно, лесные пожары влекут за собой значительные экономические потери. Огромные суммы тратятся на то, чтобы потушить огонь и на то, чтобы восстановить то, что он разрушил. Если пожар распространялся на сельскохозяйственные земли, то скорее всего он уничтожил весь урожай и животных.

Социальные последствия

Самое страшное последствие лесных пожаров – это гибель людей, в частности пожарных и спасателей. Кроме того, дым и пыль от пожара вызывают сильный дискомфорт при дыхании и могут существенно сказаться на состоянии здоровья людей с аллергией и респираторными заболеваниями.

Перечислив последствия лесных пожаров, можно увидеть какое сильное влияние они оказывают на экологию и наше здоровье. Поэтому мы призываем вас быть более внимательными и ответственными. Соблюдайте правила пожарной безопасности и берегите природу. [2]

Для борьбы с лесными пожарами можно применить инструмент математического моделирования совместно с ГИС-технологиями, рассмотреть принципы математического моделирования и алгоритмы для прогнозирования путей распространения лесных пожаров с использованием аппарата нечетких множеств.

Математическая модель лесного пожара описывается как многоугольник, стороны которого представляют кромку пожара и меняются в связи с динамикой процесса горения в зависимости от природных факторов (ветра, рельефа местности) и скорости горения горючих лесных материалов (древесина, мох, лесная подстилка и т. п.). Каждый отрезок границы пожара описываем в виде уравнения прямой. Применяя аппарат нечетких множеств можно рассчитать угол отклонения каждой точки границы от направления ветра.

Данная методика предназначена для прогнозирования последствий крупных лесных пожаров и может быть использована для оперативной оценки последствий лесных пожаров (ЛП) и поддержки принятия управленческих решений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Справочное руководство по ликвидации лесных и торфяных пожаров/ сост. А.М. Сегодник [и др.]. – Гродно: Гродненское областное управление МЧС Республики Беларусь, 2012. – 160 с.
2. Интернет-портал dishisvobodno.ru. [Электронный ресурс] / Дата доступа: 23.02.2020г., Режим доступа: <http://www.dishisvobodno.ru/lesnye-pozhary-i-ix-vliyanie-na-ekologiyu.html>
3. Большаков, В.Н. Экология / В.Н. Большаков, В.В. Качак, В.Г. Коберниченко и др. / Под. ред. Г.В. Тягумова, Ю.Г. Ярошенко. – М.: Логос, 2005. – 504 с

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ РОЛЬ ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Райкова А.А.

Германович Т.М., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Белорусский государственный экономический университет

В Республике Беларусь леса являются одним из важнейших возобновляемых ресурсов и составляющей природного богатства. На сегодняшний день лесное хозяйство страны – это развивающаяся отрасль реального сектора экономики, которая решает общегосударственные задачи в области охраны труда, рационального использования лесных ресурсов, защиты и воспроизводства лесов, обеспечения экологической, экономической и продовольственной безопасности [1].

В настоящее время леса составляют около 39,9% территории Беларуси и, находясь в центре Европы, имеют огромное экологическое значение, однако наибольшую экологическую и экономическую ценность представляют высокопродуктивные леса. Общая площадь земель лесного фонда страны составляет свыше 9,6 млн га. С 1994 года площадь лесов увеличилась на 885,2 тыс. га до 8280,3 тыс. га, а общий запас древесины на корню увеличился на 702,8 млн куб. м. и составил 1796,0 млн куб. м.

Лесное хозяйство республики функционирует в условиях исключительной государственной собственности на леса, централизованного лесоуправления и лесопользования. Используя на практике приоритетные принципы устойчивого лесопользования, лесное хозяйство Республики Беларусь обеспечивает экономическую безопасность и стабильность функционирования народного хозяйства. Лесозаготовительная деятельность в целом по всем регионам за 2017-2020 года характеризуется высоким уровнем выполнения планового задания [2].

С точки зрения экологических функций, лесные массивы оказывают положительное влияние на газовый баланс и состав атмосферы, тепловой и водный режим земной поверхности, формируют и сохраняют почвенный покров, а также воздействуют на численность и разнообразие животного мира.

В настоящее время в Республике Беларусь с участием Всемирного банка реализуется региональная программа «Правоприменение и управление в лесном секторе стран восточного региона действия Европейского инструмента соседства и партнерства-2», одним из мероприятий которой явилась разработка Стратегического плана развития лесохозяйственной отрасли на период с 2015 по 2030 год, который в полной мере согласуется с положениями Лесного кодекса. Мероприятия, планируемые к реализации, а именно оптимизация возрастной структуры лесов, повышение продуктивности лесов, обеспечение естественного возобновления в общем воспроизводстве лесных формаций можно рассматривать как новые задачи и подходы при управлении лесами Беларуси.

Формирование и развитие в лесном хозяйстве рыночных отношений непрерывно связано с необходимостью рационального использования природно-ресурсного потенциала лесов с учетом их эколого-экономической роли, а от этого, в свою очередь, зависит устойчивость его развития. Это касается в первую очередь болотных лесов, так как они в силу своих особенностей и сложности освоения и эксплуатации на сегодняшний день используются недостаточно эффективно. Болотные леса представляют собой огромное хранилище углерода, который накапливается вследствие в форме торфяных залежей, поэтому не следует недооценивать их экологическую значимость. Для охраны лесных болот в Республике Беларусь разработано Положение по управлению лесными ресурсами и ведению лесного хозяйства в болотных лесах [3].

Заметен вклад белорусских лесов в предотвращение неблагоприятных погодных-климатических изменений. За последние 50 лет лесами Беларуси поглощено около 2,5 млрд т. атмосферного диоксида углерода, при этом наблюдается устойчивая динамика повышения углеродопродуцирующей продуктивности лесов. Кроме этого, лесные массивы в сильной степени задерживают солнечную радиацию, поступающую на поверхность почвы.

Лес значительно увеличивает количество осадков, которые выпадают на занимаемой им территории. Благодаря более развитой турбулентности над лесной территорией повышается количество осадков, что способствует более активному обмену масс воздуха, приводящему к понижению его температуры и образованию в районе леса добавочной конденсации водяного пара.

В последние годы много внимания уделяется развитию туризма и рекреационной деятельности на базе лесных экосистем. Экологическая емкость всех лесов Беларуси составляет около 56,1 млн человек. Лесохозяйственными учреждениями леса благоустраиваются для целей отдыха и экотуризма: организуются зоны отдыха возле водоемов, в лесах с высокой посещаемостью населения оборудуются экологические тропы, создаются музеи природы и смотровые площадки для наблюдения за животными. К 2030 году планируется увеличить объемы международного туризма в 9 раз, а внутреннего – в несколько десятков раз [4].

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

Во-первых, лесное хозяйство Республики Беларусь является динамично развивающимся сектором экономики, а также вносит весомый вклад в выполнение подписанных нашей страной международных договоров глобального уровня в сфере охраны окружающей среды.

Во-вторых, леса оказывают положительное влияние на состав атмосферы, тепловой и водный режим земной поверхности, погодно-климатические изменения, а также служат зоной отдыха и экотуризма для населения страны. В связи с этим, существует необходимость во внедрении природоохранных мер и рациональном использовании лесных ресурсов.

В-третьих, в Республике Беларусь на законодательном уровне в достаточной мере разрабатываются программы по эффективному лесопользованию, что обеспечивает экономическую безопасность и стабильность функционирования народного хозяйства. Реализация подходов, заложенных в новом Лесном кодексе Республики Беларусь и Стратегическом плане развития лесохозяйственной отрасли на период с 2015 по 2030 годы, дает возможность сохранить эколого-экономический баланс и устойчивое управление лесами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Петров-Рудаковский, А.П. Эколого-экономические проблемы лесов Беларуси / А.П. Петров-Рудаковский, Л.В. Рудаковская // Экологические проблемы Полесья и сопредельных территорий: материалы VI Международной научно-практической конференции (октябрь 2004 г., Гомель). – Гомель, 2004. – С. 291.
2. Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mlh.by/>. – Дата доступа: 26.04.2020.
3. Рожков Л.Н., Шатравко А.В. Углеродный бюджет лесов Беларуси// Труды БГТУ. 2012. №1. Лесное хозяйство. – С. 111-114.
4. Ермнина И. В. Экотуризм, рекреационная деятельность / Региональная программа «Совершенствование правоприменения и управления в лесном секторе (ФЛЕГ) стран восточного направления Европейской политики добрососедства и России»: Всемирный банк, Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь (проект стратегического плана развития лесного хозяйства Республики Беларусь на период до 2030 года). Минск, 2010. – С. 113-117.

ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ВОВЛЕЧЕНИЯ ОТХОДОВ В ПРОЦЕСС ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Рахимбабаева М.Ш., Камалова Д.М., Исламова З.К.

Ташкентский архитектурно-строительный институт

По оценкам многочисленных ученых, в первой половине XXI века может произойти эволюционный кризис всего человечества как биологического вида.

Одной из основных его причин является нежелание промышленно развитых государств сократить уровень потребления природных ресурсов, а большинства развивающихся государств - темпы прироста населения.

Современный стиль жизни населения планеты, ведущий к недопустимому уровню расхода природных ресурсов и выброса веществ, загрязняющих окружающую среду, характеризуется главенствующим императивом потребительства, мгновенным устареванием вещей, массовым изготовлением полуфабрикатов, быстродействующих лекарств, значительной частотой смены прихотей и мод на предметы потребления и т. п. Результатом этого является исчерпание в самое ближайшее время запасов особенно невозобновляемых природных ресурсов Земли и многократное превышение предельно допустимой антропогенной нагрузки на биосферу [1].

В настоящее время все очевидней становится тот факт, что деятельность по недопущению грядущего общепланетарного кризиса не может ограничиваться только нормативно-правовыми, организационно-техническими и образовательными мероприятиями. Для этого необходимо, чтобы обеспечение безопасности окружающей среды являлось приоритетной целью и внутренней потребностью человека, общества, цивилизации. Нужно развивать новое мировоззрение, систему идеалов и ценностей, формировать качества личности безопасного типа, создавать общество и государство, и, в конечном итоге, мировое сообщество безопасного типа. Одним из наиболее эффективным путем достижения этого является формирование соответствующей культуры как основы существования и важнейшего идентификационного признака любой цивилизации.

На данный момент в Узбекистане практически отсутствует государственная система оценки и учета использования вторичных ресурсов и отходов. При переходе к рыночной системе управления, не были созданы условия, которые могли бы стимулировать использование вторичных материальных ресурсов в промышленном производстве. Предприятия, специализирующиеся на переработке вторичных материалов и отходов, акционировались и частично перешли на другие виды деятельности.

Внедрение ресурсосберегающих и безотходных технологий, использование отходов производства, дает значительный экономический и социальный эффект за счет экономии материалов, первичного сырья, выпуска дополнительной продукции, топлива и энергии, ликвидации расходов на удаление и складирование отходов, и дает положительный результат при улучшении качества окружающей природной среды.

Основным методологическим принципом определения экономического эффекта от переработки отходов является сопоставление приведенных затрат на производство и использование продукции из первичного сырья и из отходов, а выбор вариантов переработки отходов в конкретный вид продукции должен осуществляться при минимуме приведенных затрат. Оценка экономического эффекта переработки отходов в конкретный вид продукции проводится на основе суммирования экономического эффекта, который возникает:

- у предприятия-производителя продукции, за счет более низких суммарных производственных затрат на переработку отходов по сравнению с

затратами на добычу природного сырья, его подготовку к производственной переработке в аналогичный (технически сравнимый) вид продукции по всем процессам в смежных отраслях;

- у предприятий-потребителей, за счет сокращения текущих затрат и капитальных инвестиций по сравнению с затратами при использовании аналогичной продукции из первичного сырья;

- у народного хозяйства за счет предотвращения или сокращения величины негативного влияния отходов на окружающую среду.

Таким образом, переработка отходов и использование вторичных ресурсов одновременно рассматривается как часть природоохранных мероприятий, направленных на предотвращение или уменьшение загрязнения окружающей природной среды и как внедрение новейших инноваций, направленных на повышение эффективности производства.

К преимуществам, которые получает предприятие при вовлечении в процесс производства отходов и вторичных ресурсов можно отнести: экономию при закупке первичного сырья; логистические преимущества (в частном случае, если предприятие использует свои отходы в процессе производства); снижение себестоимости продукции; экологические преимущества.

Для более объективного анализа необходимо проведение оценки эффективности внедрения в процесс производства отходов и вторичных ресурсов. Поскольку этот вопрос многогранен, то и оценка эффективности должна проводиться комплексно, с учетом многих составляющих. В своей работе английский экономист Р.Уильямс дает следующее определение эколого-экономической оценке – это виды экономических показателей, которые характеризуют изменение параметров хозяйственной деятельности экономических субъектов (затрат, доходов или их изменений), связанных с процессами использования природных благ или влияния на компоненты окружающей среды [2].

Касательно эколого-экономической оценки вовлечения в процесс производства отходов и вторичных ресурсов, то такая оценка проводится путем определения экономических эффектов использования отходов и вторичных ресурсов, эффектов от предотвращения экологического ущерба и экономической эффективности затрат на привлечение отходов в промышленную переработку. В данном случае, экономический эффект представляет собой суммарную экономию всех производственных затрат, которую получает народное хозяйство за счет замены первичного сырья отходами или вторичными ресурсами и сокращение объема негативного влияния отходов на окружающую среду.

Чтобы привлечь отходы в промышленную переработку, в составе капитальных вложений необходимо учитывать затраты на: научно-исследовательские и конструкторские работы на создание новых технологий и оборудования; на освоение технологий по переработке отходов; на технологические мероприятия по предотвращению негативного влияния на окружающую среду производства с использованием отходов и вторичных ресурсов.

Использование в промышленном производстве отходов и вторичных ресурсов позволит решить двойную задачу – сохранить первичные ресурсы и окружающую природную среду. Расширение использования вторичного сырья приводит к сокращению объема материалов, которые не утилизируются, путем применения безопасных для окружающей среды технологий, продление срока службы изделий и расширение сфер их вторичного использования; замене редких видов сырья; расширению использования отходов с помощью их рециркуляции в рамках производственного процесса; регенерации энергии из отходов и включение их в биологический круговорот, а также к безопасной для окружающей среды утилизации отходов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нигматов И., Мухамедгалиев Б.А. Экологические проблемы биосферы. Журнал Экологический вестник Узбекистана. №6, 2016 г.-с.34-36.
2. Уилямс Р. Теория создания эколого-экономического баланса бизнеса. М.Феникс.2012 г. с.149.

ПАМЯТНИКИ ПРИРОДЫ РЕГИОНАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ КАК ОСНОВА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КАРКАСА САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ (РОССИЯ)

Рогов С.А.

Ильина В.Н., кандидат биологических наук, доцент

Самарский государственный социально-педагогический университет

Самарская область находится на стыке лесостепной и степной природных зон, что обуславливает высокое разнообразие ландшафтов, растительных сообществ, биоты. Сохранение природных ресурсов в регионе осуществляется прежде всего формированием сети особо охраняемых природных территорий [1-9].

В настоящее время в Самарской области сформирована уникальная сеть различных особо охраняемых природных территорий. В основе экологической сети (экологического каркаса) находится Жигулевский государственный природный биосферный заповедник им. И.И. Спрыгина, национальный парк «Самарская Лука», национальный парк «Бузулукский бор» и 211 ООПТ регионального значения. Самарская область стала одним из 12 регионов в России, где в 2017 году была проведена работа по созданию новых памятников регионального значения. На настоящий период общая площадь 211-и ООПТ регионального значения (в ранге памятников природы) Самарской области составляет 95250,33 га. Охранные зоны имеют лишь 21 ООПТ. Общая площадь охранных зон – 13,13 тыс. га.

Система ООПТ регионального значения Самарской области представлена памятниками природы преимущественно комплексного профиля – 125 ООПТ,

что составляет 60%, ботанический профиль имеют 48 ООПТ (43 %), гидрологический – 26 (12%), геологический – 7 (3%), 2 ООПТ имеют геолого-гидрологический профиль (1%), 3 – геолого-ботанический профиль (1%).

По категориям земель ООПТ регионального значения Самарской области муниципальной собственностью является 81 объект, 18 – государственной собственностью до разграничения прав собственности на землю, 87 – находятся в федеральной собственности. Собственность РФ – 19 объектов. Землями сельскохозяйственного назначения служат 35 памятников природы. 34 ООПТ находятся частично в общедолевой собственности.

Наибольшее количество памятников природы находится в Волжском и Сызранском районах – по 13 ООПТ. Распределение в других районах: Кинельский – 12, Шигонский – 11, Большечерниговский и Камышлинский – по 10 ООПТ, Алексеевский, Похвистневский, Сергиевский – по 9 ООПТ, Исаковский, Красноярский, Нефтегорский, Хворостянский – по 8 ООПТ, Безенчукский, Кинель-Черкасский, Приволжский, Шенталинский – по 7 ООПТ, Пестравский, Челновершинский районы и г.о. Самара имеют на своей территории по 6 ООПТ, Борский, Елховский, Клявлинский, Красноармейский – по 5 ООПТ, Богатовский, Большеглушицкий районы и г.о. Сызрань – по 3 ООПТ, в Кошкинском и Ставропольском – по 2 ООПТ, г.о. Тольятти имеет 1 ООПТ.

Самый большой процент от общей площади ООПТ регионального значения Самарской области приходится на Большечерниговский, Сызранский и Кинельский районы, дающие в сумме 37,0% от площади памятников природы области. Менее 1% от общей площади ООПТ (для каждого муниципального района) выделено в Борском, Елховском, Клявлинском, Богатовском, Красноармейском, Хворостянском, Приволжском, Алексеевском, Исаковском, Нефтегорском районах. Также в этот список входят административные центры – Самара, Тольятти, Сызрань. В целом же на 13 субъектов Самарской области приходится менее 8% от общей площади ООПТ [7].

Без сомнения, критическим следует назвать ситуацию по наличию ООПТ в тех районах области, где их доля составляет менее 5%. Кроме названных выше 13 субъектов, в этот список входят Сергиевский, Большеглушицкий, Кинель-Черкасский, Кошкинский, Шенталинский, Красноярский, Ставропольский, Челно-Вершинский, Камышлинский, Пестравский районы.

И если южные районы области в общем смысле утратили значительную долю природных комплексов вследствие распашки территории, в связи с чем можно объяснить малую площадь ООПТ, то северные районы области (Клявлинский, Исаковский, Сергиевский, Кошкинский, Шенталинский, Челновершинский, Камышлинский), в значительной степени сохранившие природные объекты в мало нарушенном виде, входят в этот список лишь по причине недостаточного внимания к созданию памятников природы.

Анализ соотношения площади ООПТ к площади административных районов показал, что соотношение площади ООПТ к площади административного района менее 1% характерно для 16 районов области, 6 субъектов имеют соотношение от 1 до 3%, 6 субъектов – соотношение от 3 до 5%, соотношение площади ООПТ к площади региона более 5% имеют только

Сызранский и Кинельский районы, которые одновременно являются и лидерами среди административных районов Самарской области по количеству ООПТ, занимаемой или площади и проценту от общей площади ООПТ регионального значения Самарской области.

Таким образом, работа по созданию новых ООПТ в Самарской области не может считаться завершенной и должна быть активизирована.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ильина В.Н. Эталонные природные комплексы Самарского Заволжья: к вопросу сохранения фиторазнообразия степей региона // Вестник ОГУ. – 2007. Спец. выпуск (67). – С. 93-99.
2. Ильина В.Н., Митрошенкова А.Е. Сохранение фиторазнообразия на особо охраняемых природных территориях Самарской области // Проблемы современной биологии. – 2014. – № XII. С. 20-26.
3. Ильина В.Н., Митрошенкова А.Е., Устинова А.А. Организация и мониторинг особо охраняемых природных территорий в Самарской области // Самарский научный вестник. – 2013. – №3 (4). – С. 41-44.
4. Казанцев И.В., Крючков А.Н. Система особо охраняемых территорий Самарской области // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. – 2015. – Т.24, №2. – С. 173-193.
5. Митрошенкова А.Е., Ильина В.Н., Устинова А.А. Современное состояние некоторых лесных памятников природы Самарской области // Лесостепь восточной Европы: структура, динамика и охрана: Сб. статей Международ. науч. конф, посвященной 140-летию со дня рождения И.И. Спрыгина (г. Пенза, 10-13 июня 2013 г.). – Пенза: ПГУ, 2013. – С. 178-179.
6. Рекреационное воздействие на природные комплексы и ключевые рекреационные объекты Самарской области: учебное пособие / Сост.: В.Н. Ильина, А.Е. Митрошенкова. – Самара: СГСПУ, Самарама, 2020. – 193 с.
7. Рогов С.А., Рогова Н.А., Ильина В.Н. Особо охраняемые природные территории регионального значения Самарской области: история создания, особенности организации, функционирования и государственного управления: Учебное пособие. – Самара: СГСПУ, 2020. – 99 с.: илл.
8. Саксонов С.В. Роль памятников природы Самарской области в сохранении редких и исчезающих видов растений // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. – 2007. – Т. 16. № 3. – С. 503.
9. Саксонов С.В., Сенатор С.А. Вклад памятников природы регионального значения в сохранение раритетного комплекса видов Самарской области // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. – 2012. – Т. 21, № 4. – С. 34-110.

ТУШЕНИЕ ПОЖАРОВ В ЗАКРЫТЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ

Родак В.Я.¹

Лукьянов А.С.², кандидат технических наук

¹Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

²Научно-исследовательский институт пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь

Сегодняшние темпы развития общества влекут за собой появление новых высокотехнологичных и, в тоже время, пожароопасных производств, разработку новых веществ и материалов, строительство зданий и сооружений, высота которых может достигать нескольких сотен метров. Все это в значительной степени повышает опасность, связанную с возникновением и развитием пожара. Этим продиктована необходимость разработки и создания принципиально новых средств, способов и приемов тушения пожаров.

Мировая статистика показывает, что ежегодно в результате пожаров погибают десятки тысяч людей, в том числе пожарные и спасатели, участвующие в тушении пожара. Помимо разнообразных социальных, политических и организационных проблем, причинами негативной ситуации являются еще и технические: образование объемных вспышек, возгорание горючих газов, возникновение эффекта «обратной тяги», взрывы, обрушение строительных конструкций, воздействие высокой температуры и плотного задымления, поражение электрическим током и многое другое. К сожалению, снизить все риски, порождаемые опасными факторами пожара до нуля невозможно. В связи с этим приходится проводить работы, связанные с тушением пожаров, в условиях постоянных угроз.

Традиционное тушение пожаров со стандартными средствами пожаротушения, как правило, требует прямого доступа к очагу. Зачастую, пожарным необходимо вскрыть оконный или дверной проем, чтобы приступить к тушению. Во многих случаях, для спасения людей или тушения пожара, требуется проникать внутрь горящего помещения, что создает угрозу для пожарных не только в виде первичных факторов пожара, но и вторичных, таких как обрушение или взрыв, поскольку невозможно с полной уверенностью знать о характере и количестве веществ и материалов находящихся в здании, то есть о его пожарной нагрузке.

Для минимизации воздействия опасных факторов пожара на работников пожарных подразделений в настоящее время разработаны и применяются в практической работе установки пожаротушения с гидроабразивной резкой, способные прорезать строительные материалы, для дальнейшей подачи огнетушащих веществ в горящие помещения через проделанные отверстия. Для этого в режиме резания проделывается отверстие в конструкции здания – перегородке или перекрытии, через которое в режиме тушения в помещение

подается струя тонкораспыленной воды, которая производит тушение очагов, снижает температуру внутри и осаждаёт дым, после чего можно безопасно входить в здание и производить дотушивание пожара. Чем меньше отверстие, через которое подается вода, и выше степень распыленности струи, тем более эффективно уменьшается температура внутри помещения. Вода, преобразуясь в водяной пар и имея большую степень соприкосновения, эффективно охлаждает и нейтрализует горючие газы, снижая общую температуру пожара.

Одним из преимуществ этих установок является и тот факт, что резка струей с абразивом происходит без образования искр, это имеет важное значение в предупреждении образования новых очагов возгорания и предотвращения возникновения взрыва во взрывоопасных помещениях. Преимущество таких установок – это повышение безопасности пожарных, так как тушение осуществляется с безопасного места вне здания (сооружения), избегая риска получения травм вследствие воздействия пламени, горючих газов, токсичных и канцерогенных веществ, влияющих на кожу и легкие.

Сегодня, особый интерес представляет установка подачи воды высокого давления «Cobra», разработанная шведской компанией Cold Cut Systems, которая предназначена для тушения пожаров. Данная установка имеет преимущество перед аналогами из-за ее способности подавать огнетушащее вещество снаружи горящего помещения. Это достигается путем проделывания отверстия диаметром около 3 мм в любой строительной конструкции с помощью потока огнетушащего вещества под высоким давлением, смешанного с абразивом. В настоящее время более чем в 30 странах мира эксплуатируется свыше 900 систем пожаротушения с гидроабразивной резкой «Кобра», установленных как на пожарных автомобилях быстрого реагирования, так и на пожарных машинах различного класса (автоцистернах, лестницах, коленчатых подъемниках). Высокая эффективность использования систем «Кобра» обусловлена реализацией оптимальных технических решений. [1]

Эффективность и уникальность системы «Кобра» заключается в том, что она позволяет пожарному расчету приступить к тушению пожара, не заходя в помещение, и не проникая внутрь горящих зданий и сооружений. Это делает более безопасной работу пожарных, сокращает время тушения пожара, и экономит потребление воды и других огнетушащих средств. Система пожаротушения с гидроабразивной резкой «Кобра» сочетает в себе безопасность для проводящих работы по тушению пожара, эффективность и уменьшает вред, наносимый окружающей среде, по сравнению с другими методами пожаротушения. [2] Чаще всего, эти установки используются для тушения в труднодоступных местах: в ангарах или подвальных помещениях, где есть такие препятствия, как бетон, кирпич, сталь, чугун и другие строительные конструкции любой толщины, а также для тушения возгораний фальшполов, вентиляционных каналов, мусоропроводов и кровель изготовленных из металлических материалов.

В США компания «Pyrolance» также разработала установку, которая работает по тому же принципу что и «Cobra», в Российской Федерации – мобильный комплекс для тушения пожаров и проведения аварийно-

спасательных работ на объектах с конструкциями из высокопрочных материалов «Гюрза».

В ходе эксплуатации на территории Республики Беларусь перечисленные выше установки зарекомендовали себя с положительной стороны, но несмотря на это возникает определенная проблема с их обслуживанием. В процессе работы установок смешивание абразива с водой происходит в насосе и в дальнейшем через специальный шланг подается к стволу. В следствии этого происходит механическое воздействие абразива на данный шланг, что приводит к ускоренному износу и в дальнейшем выходу его из строя, и соответственно, к необходимости замены или ремонта.

С целью предотвращения негативного воздействия абразивных материалов на шланг предложено внести изменение в способ подачи гранатового песка к стволу высокого давления. Предполагается абразивный материал подавать непосредственно в ствол по принципу эжекции, в котором вода, находясь под давлением, воздействует на рабочую смесь и, увлекая за собою, выталкивает смешанный состав в необходимом направлении.

В настоящее время в университете гражданской защиты МЧС Республики Беларусь ведутся работы по модернизации конструкции установок высокого давления «Limens», состоящих на вооружении подразделений МЧС, а именно анализируются технические характеристики системы «Кобра», системы «Pyrolance», а также установок «Керхер» и «BOSCH», которые представляют интерес в исследовании на предмет возможного применения в «Лименс» абразивных насадок. Это позволит разработать систему, способную производить добавку абразивного материала в поток воды, прорезающий строительные конструкции в минимально короткое время и обеспечивающий эффективную ликвидацию пожаров, а также безопасность самих пожарных при подаче огнетушащих веществ с внешней стороны здания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Установки пожаротушения с гидроабразивной резкой [Электронный ресурс] / Пожаротушение – Кобра, 2014. – Режим доступа: <https://fireman.club/statyi-polzovateley/ustanovkoy-pozharotusheniya-s-gidroabrazivnoy-rezkoy-kobra-tth/>. – Дата доступа: 11.12.2019.
2. О системе пожаротушения «Кобра» [Электронный ресурс] / Система «Кобра», 2015. – Режим доступа: https://uk-cert.ru/news/o_sisteme_pozharotusheniya_kobra/. – Дата доступа: 15.01.2020.
3. Методические рекомендации по тактике применения автомобилей, оборудованных установками пожаротушения с возможностью гидроабразивной резки. – Москва, Главное управление МЧС России по городу Москве, 2017. – 20-21 с.

ПРИМЕНЕНИЕ БИОРЕАГЕНТОВ НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ ДЛЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ ПЕСКОВ ПРИАРАЛЯ

Сабуров Х.М.

Нурузова З.А., доктор медицинских наук, профессор

Ташкентская медицинская академия

Проблема закрепления засоленных песков осушенного дна Арала, создание прочных поверхностных структур, не препятствующих росту растений и защищающих от выветривания вследствие сильного аэродинамического потока, является актуальнейшей проблемой современной полимерной химии, микробиологии и экологии в целом [1].

В этом аспекте, целью проводимых нами в последнее время научно-исследовательских работ является защита подвижных песков от ветровой эрозии путем химического и биологического закрепления с помощью биореагентных добавок, полученных на основе промышленных отходов таких как лигнин, древесные стружки, измельченные стебли хлопчатника и др. [2].

В соответствии с поставленными в работе задачами был использован комплекс современных методов исследований. К ним относятся группы методов, позволяющих исследовать: физико-химические и химические свойства песков, процессы образования структур в водных дисперсиях вяжущего. Наличие различных функциональных групп в цепях молекул вяжущего выявили методами ИК-, ЯМР- и УФ-спектроскопии. Исследования проводились как на жидких, так и на твердых пробах. Толщина жидких проб находилась в диапазоне от нескольких миллиметров до 0,02 мм.

Проведенные длительные полевые опыты на сильно засоленных почвах Приаралья убедительно показали, что при оптимальной дозе минеральных удобрений и передовой агротехнике нельзя повысить запасы органического вещества только за счет пожнивных остатков [3]. На этом этапе с учетом результатов, полученных при выполнении этапов работы, разрабатывались схема и технология биоремедиации загрязненной среды. Составлены технологическая карта мероприятий, схемы внесения мелиорантов, структураторов, сорбентов, минеральных удобрений, других добавок. При использовании методов промывки, биостимуляции и биоаугментации ирригационные и мелиоративные мероприятия проводились с целью улучшения механических и физико-химических свойств почвенной среды, создания благоприятного для биодеструкционной активности водно-воздушного, теплового и кислотно-щелочного режимов почв.

Экспериментально определено, что разработанный биореагент вступает во взаимодействие с частицами грунта, вследствие чего в почве возникает прочная структура, при этом рН суспензии в присутствии биореагента не изменяется, так же, как и в композициях с желатином, которого мы использовали для сравнительного анализа, что, по-видимому, связано с

буферным влиянием почвы на изменение концентрации биоактивных добавок в смеси. Относительная величина объема осадка бентонитовой суспензии под влиянием биореагента изменяется одинаково. Для суспензии с желатином объем осадка, с увеличением концентрации природного биореагента проходит через максимум. Увеличение объема осадка с ростом содержания биореагента изменяется не симбатно со скоростью фильтрации. Установлено, что внесение органических материалов, удобрений не только улучшает структуру почв, но и обеспечивает микроорганизмы доступными источниками углерода и энергии, минеральным азотом, что активизирует их деятельность. При использовании удобрений при биоремедиации важно поддерживать оптимальное соотношение углерода и азота в почвах, контролировать химическое, биологическое и санитарно-гигиеническое состояние почв. Применяемые удобрения должны соответствовать нормам по содержанию токсичных веществ, тяжелых металлов, патогенных микроорганизмов.

В системе очистки почв и восстановления загрязненных почв рекультивация использовалась на финишных стадиях проводимых мероприятий. Она включала пробный посев культур для оценки фито токсичности почв, интенсификации процессов биodeградации, улучшения агрофизических свойств почвы, применение различных удобрений, бактериальных препаратов, способствующих восстановлению функций почв, подбор и посев многолетних растений, устойчивых к загрязнению, отличающихся быстрым ростом, надежным вегетативным размножением или семенами в соответствующих климатических и почвенно-гидрологических условиях. С его использованием разработан ряд технологий делигнификации древесины и разложения растительных остатков.

Из биодеструкторов лигнина помимо грибов гнили использовали прокариоты: актиномицеты р. *Streptomyces*, бактерии pp. *Acinetobacter*, *Aeromonas*, *Agrobacterium*, *Nocardia*, *Pseudomonas*. Эти микроорганизмы играют важную роль в деградации лигнина в нейтральных и щелочных почвах, в которых лигнинолитические грибы не могут конкурировать с ними. Выявлено, что актиномицеты участвуют в деметилировании ароматических колец молекулы лигнина, окислении боковых цепей и расщеплении эфирных связей. Они переводят лигнин в растворимое состояние, но полностью его не минерализуют. Бактерии минерализуют лигнин в процессах соокисления, кометаболизма, в частности в присутствии глюкозы. Анаэробные микроорганизмы не разрушают лигнин, но анаэробные бактерии р. *Clostridium* способны трансформировать алифатическую часть лигнина. По-видимому для разрыва полимерных цепей и деструкции ароматических остатков чистого лигнина, выделенного из древесины, требуются высокие энергетические затраты, поэтому большинство грибов осуществляют его деструкцию только при наличии дополнительного источника углерода и энергии: целлюлозы, гемицеллюлозы, сахаров или низкомолекулярных промежуточных продуктов их метаболизма. Лигнин разрушается одновременно с утилизацией полисахаридов, ингибирует ферментативное расщепление целлюлозы. Установлено, что в почве природный лигнин разлагается лигнолитическими микроорганизмами за несколько лет, частично минерализуясь, частично

участвуя в образовании почвенных гуминовых и фульвокислот. В оптимальных условиях некоторые смешанные культуры микроорганизмов расщепляли лигнин на 40–55% через 15–20сут.

Биодоступность растительных полимеров и материалов зависит от их физико-химических структурных свойств, поэтому, воздействуя на субстрат механическими, физическими и химическими методами, можно увеличить скорость биоконверсии и биодеструкции. Использовали и предобработку сырья ферментными препаратами, полученными на основе целлюлолитических грибов. Комплексный процесс, сочетающий последовательно химическую или иную обработку субстрата и биотехнологическую стадию, может быть эффективным для модификации и биодеструкции лигноцеллюлозных материалов.

Совместное культивирование различных микроорганизмов часто обеспечивает более активную делигнификацию лигноцеллюлозных субстратов. Смешанные культуры могут представлять собой природные ассоциации, проявляющие одновременно целлюлолитическую и азотфиксирующую активность (пример – ассоциации азотфиксирующей бактерии *Clostridium butyricum* с грибами *Trichoderma harzianum* или *Penicillium corylophilum*, осуществляющие деструкцию соломы).

Таким образом, на основе проведенных исследований установили, что для закрепления почвогрунтов и песков Приаралья, а также для повышения плодородия почвы применением биологического процесса расщепления целлюлозосодержащего сырья микробиологическим методом большое значение имеет поиск мутантов или создание генетически модифицированных микроорганизмов, потребляющих исключительно лигнин и лишенных целлюлолитической активности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Курбанбаев Е и др. Аральское море и водохозяйственная политика в республиках Центральной Азии. -Нукус.2011г. -127 с.
2. Кипшакбаев Н.К. Региональные проблемы водного хозяйства. Алматы.2014 г.
3. Курбанбаев Е и др. Интегрирование управления водными ресурсами в дельте реки Амударья. -Ташкент, 2010 г.-246 с.

ПОЛИМЕРНЫЙ ЗАКРЕПИТЕЛЬ ПОЧВОГРУНТОВ И ПЕСКОВ НА ОСНОВЕ ЛИГНОСУЛЬФОНАТА

Сабуров Х.М., Палвуниязова Д.А.

Мухамедгалиев Б.А., доктор химических наук, профессор

Ташкентский архитектурно-строительный институт

В настоящее время перспективы бурения связаны с проводкой пологих и горизонтальных скважин, что требует изменения технологии проводки ствола

под эксплуатационную колонну через продуктивную толщу [1]. При бурении скважин под эксплуатационную колонну до продуктивного пласта с промывкой технической водой или буровым раствором с высокими фильтрационными и низкими реологическими показателями возникают проблемы, связанные с неустойчивостью глинизированных пород или поглощениями. Высокопроницаемые пласты, не изолированные к моменту перехода к вскрытию продуктивного пласта, требуют больших затрат реагентов, завышения сверх необходимого его структурных показателей, добавления в раствор кольматантов, оказывающих отрицательное влияние на качество вскрытия пласта, или проведения специальных изоляционных работ перед вскрытием продуктивного пласта. Такая технология не позволяет бурить наклонные стволы скважин с большими проложениями, т. к. не допускает набора больших углов скважин до перекрытия терригенных отложений и изоляции зон поглощения цементными мостами.

В этих условиях необходимо использовать буровые растворы с высокими ингибирующими и кольматирующими свойствами, исключающие необходимость закрепления терригенных отложений цементными мостами и проведение изоляционных работ с использованием твердеющих тампонажных материалов. В таких условиях наиболее эффективно применение бурового раствора со свойствами, обеспечивающими устойчивость глинистых отложений, снижение проницаемости водоносных пластов и, в то же время, обеспечивающими его перевод в раствор для вскрытия продуктивного пласта [2].

Таковыми свойствами обладает разработанный нами полимер-эмульсионный буровой раствор на основе отходов химической и нефтегазовой промышленности [101].

На прикладные свойства буровых растворов огромное влияние оказывает природа применяемых полимеров.

Как известно [3], среди огромного количества известных природных и синтетических полимеров лишь немногие обладают способностью растворяться в воде. Для водорастворимых полимеров характерно наличие в цепи макромолекул гидрофильных функциональных групп (гидроксильных, карбоксильных, амидных, сульфо и др.). Многие из них относятся к классу полиэлектролитов. К природным водорастворимым полимерам относятся белковые вещества, желатин, агар-агар и др. Не все вышеперечисленные полимеры способны удовлетворять строгие требования процессов бурения нефтегазовых скважин. Уже давно лигнин и продукты, получаемые на его основе, используются в качестве удобрений, стимуляторов роста растений, инсектицидов, гербицидов, агентов, улучшающих структуру почв, добавок к пищевому рациону животных, а также реагента к буровым растворам. Нами были исследованы возможности создания и применения, новых водорастворимых полиолов на основе лигносульфоната.

Как известно [4], нейтрализованный и сконцентрированный щелок, содержащий лигносульфоновые кислоты разной степени, представляет собой продукт сульфирования и полимеризации смеси (полиолы). Обработывая бурый уголь слабым раствором едкого натра, получили сложную полидисперсную смесь,

состоящую из гуматов натрия в молекулярном и коллоидном состоянии, суспензированных промежуточных желатинизированных веществ, нерастворимых угольных остатков, пустой породы и щелочи. На основе водорастворимых фракции, выделенных продуктов окислительной деструкции бурых углей и гидролизного лигнина, получили водорастворимые полиолы. Полученный полимерный продукт представляет собой порошок темного цвета, устойчивый при длительном хранении, растворяется в полярных растворителях, с температурой плавления $T_{пл}=437\text{K}$. Состав и строение полиола были идентифицированы современными физико-химическими методами анализа, таким как ИК-, ПМР-, УФ- спектроскопия, элементный анализ и др. Установлено, что лигносульфонат представляет собой анионноактивного полимера, содержащий метаксильных, карбоксильных, гидроксильных, карбонильных и сульфогрупп в натриевой форме. При этом лигносульфонат является высокомолекулярным веществом с характерными кислотными свойствами

Далее были исследованы прикладные свойства разработанного полимера в качестве структурообразователя почв и песков. В качестве объекта были использованы образцы засоленных подвижных песков осушенного дна Аральского моря. Исследование по закреплению засоленных подвижных песков осушенного дна Аральского моря высокомолекулярными добавками с помощью песок-связующих полимеров изучены при концентрации растворов 0,1, 0,3, 0,5 и 1,0%. Обработка поверхности песка осуществлялась путем ее опрыскивания растворами полимера.

В ходе исследования было установлено, что взаимодействие разработанного нами водорастворимого полимера (СХМ-1) с дисперсными частицами зависит от многих факторов: концентрации ВРП и минеральной суспензии, присутствия электролитов, температуры, засоленности и др. Среди минеральных суспензии систематически и подробно изучены почвенные и глинистые суспензии, завезенные с Приаралья. Это обусловлено тем, что под влиянием полиэлектролита, во-первых, может происходить пептизация почвенных частиц, и, следовательно, закупорка пор более мелкими частицами, во-вторых, экранизация поверхности частиц полимером. Вследствие этого создаются благоприятные условия для скольжения частиц друг относительно друга и возникновение плотной упаковки, тормозящей прохождение жидкой фазы через слой осадка. Однако если бы происходила пептизация, объем осадка должен был бы непрерывно уменьшаться, дисперсионная среда была бы мутной, а этого не наблюдается.

Отмеченное в опытах уменьшение удельной вязкости фильтрата почвы по сравнению с исходными растворами желатины подтверждает правильность второго предположения – происходит обволакивание поверхности почвенных частиц полимером. Расчетным путем максимальная адсорбция СХМ-1 на почвенных частицах была определена в 8,2%, что значительно больше чем для ПАА.

Таким образом, полимеры на основе лигносульфоната СХМ-1 вступают во взаимодействие с почвенными частицами. В зависимости от природы полимера это приводит либо к увеличению скольжения окутанных им почвенных частиц друг относительно друга, либо к отструктурированию частиц почвы.

Результаты исследований влияния высокомолекулярных композиции на формирование ветро- и водопрочных агрегатов, а также на механическую прочность корки показали, что разработанные нами полимерные композиции в значительной мере создают благоприятные условия для культивирования солестойких растений на закрепленных песках осушенного дна Аральского моря.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ш.М.Мирзиёев. Доклад на генеральной ассамблее ООН по проблеме Аральского моря. Т.Узбекистан. 2017 г.
2. Мухамедгалиев Б.А. Экологические проблемы биосферы. Журн. «Экологический вестник Узбекистана». №1,2011 г. с.10-12.
3. Жумабаев Б.А. Исследование влияния новых добавок на структурообразование засоленных песков. Сб. респ. научно-технич. конф. аспирантов, докторантов и соискателей. Т.2014 г. с.104-107.
4. Кулдашева Ш.А. Стабилизация подвижных песков осушенного дна Аральского моря. Узбекский химический журнал. №4, 2014 г. с.58-61.

ПРАВОВЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОНЯТИЯ ОХОТА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ И РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Сандригайло Ю.П.

Зайчук Г.И., кандидат юридических наук, доцент

Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина

Охота является древнейшим занятием славян. В настоящее время охота традиционно является одним из основных видов использования объектов животного мира в Республике Беларусь и Российской Федерации.

Указом Президента от 21 марта 2018 г. № 112 утверждены «Правила ведения охотничьего хозяйства и охоты» (далее – Правила), которыми урегулированы отношения в области использования охотничьих животных. Согласно п.2 Правил ведения охотничьего хозяйства и охоты, [2] (далее – Правила), под охотой понимается – поиск, отслеживание, преследование, попытка добычи или добыча охотничьих животных, обитающих в условиях естественной свободы, а также нахождение в охотничьих угодьях и иных местах обитания охотничьих животных с орудиями охоты, за исключением случаев, предусмотренных в п. 3 Правил, либо добыча диких зверей и (или) птиц, не являющихся охотничьими, с использованием орудий и способов охоты.

В российском законодательстве понятие “охота” раскрывается несколько уже, а именно согласно п. 5 ст. 1 Федерального закона от 24 июля 2009 г. № 209-ФЗ «Об охоте и сохранении охотничьих ресурсов и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (далее – закон "Об охоте и о сохранении охотничьих ресурсов) [4], под охотой понимается деятельность, связанная с поиском, отслеживанием, преследованием

охотничьих ресурсов, их добычей, первичной переработкой и транспортировкой. Необходимо отметить, что отличие данных терминов заключается в самих определениях данных понятий, а именно Правила предусматривают такое понятие, как “охотничьи животные”, а закон “Об охоте и о сохранении охотничьих ресурсов” – “охотничьи ресурсы”. Также существенным отличием данных понятий являются объекты охоты.

Согласно Правилам, объектами охоты являются охотничьи животные. Охотничьи животные – дикие животные, указанные в приложении к Правилам, ими в частности являются: нормируемые виды охотничьих животных: зубр, кабан, косуля, лань, лось, муфлон, олень благородный, олень пятнистый, бобр, выдра, глухарь, тетерев и ненормируемые виды охотничьих животных: белка, волк, заяц беляк, заяц русак, куница, лиса, норка, ондатра, енотовидная собака, хорек, вальдшнеп, вяхирь, рябчик и другие.

В соответствии с п. 5, 4 ст. 1 закона “Об охоте и о сохранении охотничьих ресурсов”, объектом охоты являются охотничьи ресурсы, под которыми понимаются объекты животного мира, которые используются или могут быть использованы в целях охоты; добыча охотничьих ресурсов – отлов или отстрел охотничьих ресурсов.

В Беларуси к охоте относится добыча охотничьих животных, связанная с его умерщвлением. Добыча охотничьих животных – изъятие охотничьих животных из среды их обитания без сохранения их жизни. Таким образом, в Беларуси охота может осуществляться только способом добычи охотничьего животного, но не с помощью отлова животного, что также предусмотрено российским законодательством.

В п.5 ст.1 закона “Об охоте и о сохранении охотничьих ресурсов” в качестве охоты, помимо выслеживания и преследования охотничьих ресурсов выделяются еще и действия, связанные с их переработкой и транспортировкой.

В настоящее время не все белорусские специалисты в области экологического права согласны с тем, что перемещение и транспортировка найденных мертвыми охотничьих животных являются незаконными действиями. В частности, Г.И. Зайчук писал, что среди обязательных признаков, позволяющих идентифицировать охотничье животное в качестве самостоятельного объекта правоотношений, является нахождение его живом состоянии [3, с. 105-115].

В соответствии с п.148 Правил при обнаружении в охотничьих угодьях, в том числе на дорогах, раненых, травмированных, больных или погибших диких животных запрещается самовольно добывать их, разделывать или перемещать их туши или части туш.

Согласно ст. 281 Уголовного Кодекса Республики Беларусь, к уголовной ответственности может быть привлечено лицо, транспортирующее погибшее животное, но погибшее животное не может быть отнесено к объектам экологического права, в силу того, что по причине своей смерти не может выполнять функции природного объекта. Они могут считаться имуществом, а незаконное завладение чужим имуществом, в свою очередь является хищением, а не браконьерством. При такой конструкции указанной статьи УК, повышается

раскрываемость уголовных преступлений, но к ответственности привлекается лицо, которое не убивало это животное, соответственно лицо, которое убило это животное к ответственности не привлекается.

Данный запрет, по мнению Зайчука – нелогичен, так как в перемещении раненых, травмированных и больных животных отсутствуют признаки правонарушений, а запрет на разделку и перемещение найденного мертвого животного нелогичен, так как животное уже не находится в живом состоянии.

В заключении можно сделать вывод, что и в белорусском и в российском законодательстве понятие “охота” достаточно конкретизировано. В определениях понятий “охотничьи животные” и “охотничьи ресурсы” существенных отличий не наблюдается, что означает, что формально они равнозначны. Также необходимо отметить, что охота в Республике Беларусь может осуществляться только таким способом, как добыча охотничьего животного, отлов, как один из видов охоты в России – не предусмотрен белорусским законодательством. Кроме того с точки зрения некоторых белорусских специалистов в области экологического права: предусматривание законодательством ответственности за транспортировку, перемещение или разделку мертвых диких животных, полностью не оправданно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Уголовный кодекс Респ. Беларусь: Кодекс Респ. Беларусь, 9 июля 1999 г. № 275-З (с изм. и доп.) // Нац. Интернет-портал Респ. Беларусь [Электронный ресурс] / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2020. – Режим доступа : <http://www.pravo.by>. – Дата доступа: 25.03.2020.
2. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс]: Закон Респ. Беларусь, 26 нояб. 1992 г. № 1982-XII (с изм. и доп.) // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2020.
3. Зайчук, Г.И. Постановления Пленума Верховного Суда Республики Беларусь – новый вид источников экологического права// Вучоныя запіскі. БрГУ імя А. С. Пушкіна. Выпуск 6. Частка 1. Гуманітарныя і грамадскія навукі. – 2014. – С. 105-115.
4. Об охоте и сохранении охотничьих ресурсов и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации : Федеральный закон, 24 июля 2009 г. № 209-ФЗ [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс // Режим доступа : www.consultant.ru – Дата доступа : 02.04.2020.

ОБЩЕПРИЗНАННЫЕ ПРИНЦИПЫ МЕЖДУНАРОДНОГО ПРАВА КАК ИСТОЧНИКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРАВА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Середа В.В., Литвинчук С.В.

Зайчук Г.И., кандидат юридических наук, доцент

Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина

В юридической литературе внешнюю форму выражения и закрепления норм права принято называть источниками либо формами права.

Признание за общепризнанными принципами международного права формы источников национального права является новацией для законодательства в области охраны окружающей среды и рационального (устойчивого) использования природных ресурсов. Общепризнанные принципы международного права в качестве источников экологического права можно рассматривать, опираясь на ч.1 ст. 8 Конституции Республики Беларусь 1994 г. (с изм. и доп., принятыми на респ. референдумах от 24 нояб. 1996 г., и 17 окт. 2004 г.) [1] (далее – Конституция, Основной закон) согласно которой, Республика Беларусь признает приоритет общепризнанных принципов международного права и обеспечивает соответствие им законодательства, при этом в ч.3 этой статьи сделана оговорка, в соответствии с которой не допускается заключение международных договоров, противоречащих Конституции, что распространяется и на общепризнанные принципы международного права и ст. 104 Закона Республики Беларусь от 26 ноября 1992 г. № 1982-XII «Об охране окружающей среды» [2] (далее – Закон «Об охране окружающей среды»), согласно которой, Республика Беларусь осуществляет международное сотрудничество в области охраны окружающей среды в соответствии с общепризнанными принципами и нормами международного права.

Однако, определение принципов международного права в законодательстве Республики Беларусь отсутствует. И стоит ли идентифицировать все общепризнанные принципы международного права в качестве источников национального экологического права?

Принципы международного права закрепляются в различных международных актах, носящих рекомендательный характер, причем их признание обеспечивается авторитетом принявшего их межгосударственного образования, например, Организация Объединенных Наций (ООН), Евразийский экономический союз (ЕАЭС), Содружество независимых государств (СНГ) и других международных организаций, как правило, учредителем и участником которых является Республика Беларусь.

Соответствие этим принципам национального законодательства достигается посредством их имплементации в отечественные нормативные правовые акты. Но не всех, лишь только тех, которые содержатся в международных актах, за которые полностью или частично голосовала Республика Беларусь и которые не противоречат Конституции и интересам Беларуси.

В частности, такие основополагающие начала экологического права сформулированы в Декларации по окружающей среде от 16 июня 1972 г., принятой конференцией ООН в Стокгольме по проблемам окружающей человека среды [3, с. 682–687], в Декларации по окружающей среде и развитию от 14 июня 1992 г., принятой конференцией Организации Объединенных Наций в Рио-де-Жанейро [3, с. 687–692], а также в модельных Кодексах и Законах для стран-членов ЭАС, СНГ и других актах межгосударственных организаций.

Следует отметить, что общепризнанные принципы международного права в области охраны окружающей среды и рационального (устойчивого) использования природных ресурсов нашли свое отражение в нормативных правовых актах Республики Беларусь, регламентирующих соответственные отношения. Например, 10-й принцип Декларации по окружающей среде и развитию, за принятие которой голосовала, являясь членом ООН Республика Беларусь, о праве граждан на информацию в области окружающей среды и их участия в решении экологических вопросов, нашел закрепление в ст. 12 Закона «Об охране окружающей среды» в виде норм: о праве граждан на получение, хранение и распространение полной, достоверной и своевременной экологической информации, а также о праве граждан на участие в общественных обсуждениях проектов экологически значимых решений и т. п.

Таким образом, общепризнанные принципы международного права могут выступать источниками национального экологического права лишь в том случае, если они содержатся в международных актах, принятых авторитетными международными организациями учредителем и участником которых является Республика Беларусь, за которые она полностью или частично голосовала и которые не противоречат Конституции, а также национальным интересам Республики Беларусь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Конституция Республики Беларусь 1994 г. (с изм. и доп., принятыми на респ. референдумах от 24 нояб. 1996 г., 17 окт. 2004 г.) [Электронный ресурс] // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2020.
2. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс]: Закон Респ. Беларусь, 26 нояб. 1992 г. № 1982-XII (с изм. и доп.) // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2020.
3. Действующее международное право. В 3-х томах. Сост. Ю.М. Колосов и Э.С. Кривчикова. Том 3. – М.: Изд-во Московского независимого института международного права, 1999. – 832 с.

ВОЗОБНОВЛЯЕМАЯ ЭНЕРГЕТИКА – ОСНОВА «ЗЕЛЕННОЙ» ЭКОНОМИКИ

Стома Н.В.

Германович Т.М., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Белорусский государственный экономический университет

Программа Организации Объединенных Наций по охране окружающей среды (UNEP) определяет «зеленую» экономику как инструмент повышения благосостояния людей и социального равенства и снижения неблагоприятного воздействия на окружающую среду и рисков экологической деградации [1].

Экономический рост неминуемо негативно воздействует на экологию и приводит к большим экологическим потерям. Поэтому крупнейшие экономики мира пытаются воплотить в жизнь концепцию устойчивого развития и сделать «зеленую» экономику по-настоящему эффективной моделью развития.

Одним из ключевых направлений «зеленой» экономики является развитие «зеленой» энергетики, так как ее положительное влияние окажет воздействие не только на энергопотребление, но и на устранение 50% выбросов загрязняющих веществ и 70% эмиссии парниковых газов, возникающих в результате использования традиционных источников энергии.

Общемировой спрос на энергию растет – в 2018 году он увеличился на 2,3%, что стало максимальным показателем за последние десять лет [5]. Однако нынешних темпов развития сектора возобновляемой энергетики недостаточно для полного перехода на эко-источники. Стоит отметить, что добывающая отрасль, будучи основным конкурентом «зеленой» энергетики, все еще занимает лидирующее место по выработке энергии и числу инвестиций в развитие.

Увеличение доли возобновляемых источников энергии в энергетическом балансе Беларуси является одним из приоритетных направлений энергетики страны. Согласно Закону Республики Беларусь «О возобновляемых источниках энергии», к ВИЭ относятся энергия солнца, ветра, тепла земли, естественного движения водных потоков, древесного топлива, иных видов биомассы, биогаза, а также иные источники энергии, не относящиеся к невозобновляемым [4, ст. 1].

Необходимость перехода к использованию ВИЭ заключается в ограниченности топливно-энергетических природных ресурсов, их замены в целях обеспечения энергетической и экологической безопасности, вызванной угрожающими масштабами загрязнения окружающей среды, уничтожением структурного многообразия биосферы, нарушением экологической стабильности. Согласно Концепции энергетической безопасности Республики Беларусь, доля объема производства первичной энергии из возобновляемых источников должна составлять 6% в объеме валового потребления топливно-энергетических ресурсов в 2020 году, 8% – в 2030-м, 9% – в 2035-м [2].

Производство возобновляемых энергетических ресурсов и общее валовое потребление топливно-энергетических ресурсов за период 2015-2018 гг. по Республике Беларусь варьировало (Таблица 1).

Таблица 1 – Производство ВИЭ и валовое потребление ТЭР в Беларуси за 2015-2018 гг., тыс. т.у.т.

Показатели	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Производство (добыча)	5 143	5 270	5 665	5 964
возобновляемые энергетические ресурсы	2 028	2 023	2 271	2 394
Валовое потребление топливно-энергетических ресурсов	36 270	35 805	36 851	38 406

Примечание – Собственная разработка на основе источника [3].

Так в 2015 г. возобновляемые энергетические ресурсы составляли 39,43% от добычи всех ТЭР, в 2016 г. – 38,38%, в 2017 г. – 40,0%, в 2018 г. – 40,14%. За анализируемый период доля ВИЭ увеличилась на 0,71 процентный пункт. Прирост добычи ВИЭ составил 0,18%. Валовое потребление топливно-энергетических ресурсов возросло на 2136 тыс. т.у.т, в процентах – 0,05%.

В структуре общего количества первичной энергии доля энергии, поставляемая от возобновляемых источников, в 2017 г. составляла 6,3%. По итогам 2018 года, по оперативным данным Белстата, доля ВИЭ в валовом потреблении ТЭР в целом по республике составила 6,1 процента при задании на 2018 год 6,0 процентов. По сравнению с 2017 упав на 0,2 процентных пункта [3].

«Зеленая» энергетика в последние годы стала в Беларуси самым быстро развивающимся видом генерации энергии, однако более 90% энергоснабжения обеспечивают импортные углеводородные источники энергии, такие как природный газ, нефть и уголь. Одной из причин данного факта является значительное превышение цены покупки 1 кВт/ч «зеленой» энергии над затратами на производство электроэнергии на традиционных энергоисточниках.

На ближайшую перспективу предусмотрено внедрение следующих принципов «зеленой» экономики в Беларуси:

1. Дальнейшее развитие природоохранного законодательства и применение наиболее успешных практик в вопросах управления воздухом, водой, почвами и обращения с отходами.

2. Расширение сектора органического сельского хозяйства, введение сертификатов на органическую продукцию в стране и увеличение импорта органической продукции.

3. Продвижение решений по эко-инновациям, основанным на высоком исследовательском потенциале Республики Беларусь.

4. Использование законодательных и экономических инструментов для смягчения последствий изменения климата и поддержки мер по адаптации к изменениям климата.

5. Введение мероприятий по энергоэффективности в городах Республики Беларусь.

6. Привлечение прямых иностранных инвестиций и создание «зеленых» рабочих мест [1].

На саммите ООН по мерам в области изменения климата были оглашены намерения сократить к 2030 году выбросы парниковых газов не менее чем на 35%, по сравнению с 1990 годом. Эффективный способ достижения этой цели – развитие возобновляемой энергетики. При получении энергии солнца и ветра

нет выбросов в атмосферный воздух, а также переход к альтернативным источникам поможет решить вопросы утилизации отходов.

Республика Беларусь поддерживает развитие возобновляемой энергетики в стране, так как, альтернативные источники энергии - обязательная составляющая «зеленой» экономики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Содействие переходу Республики Беларусь к «зеленой» экономике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://greenlogic.by/about_green.html/. – Дата доступа: 25.04.20.
2. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 23 декабря 2015 г. №1084 «Об утверждении Концепции энергетической безопасности Республики Беларусь» // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pravo.by/>. – Дата доступа: 28.04.20.
3. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.belstat.gov.by/>. – Дата доступа: 22.04.20.
4. Закон Республики Беларусь «О возобновляемых источниках энергии» от 27 декабря 2010 г. № 204-З. // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, №2, 2/1756
5. Электронная статья «Меньше денег, больше эффекта: 10 мировых трендов в «зеленой» энергетике» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rbc.ru/trends/green/5d6557709a7947664284b3c0/>. – Дата доступа: 23.04.20.

ЛЕСНЫЕ ПОЖАРЫ: ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И МЕРЫ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Строк К.М.

Германович Т.М., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Белорусский государственный экономический университет

На территории Республики Беларусь лесные и торфяные пожары представляют собой весьма распространенное бедствие как для населения, так и для экономики и природной среды. Пожаром называется неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью людей, интересам общества и государства [1].

Основным виновником лесных пожаров считается человек, а именно наша беспечность при использовании в лесу огня во время работы и отдыха. Большинство пожаров возникает в результате сельскохозяйственных палов, сжигания мусора или в местах пикников, сбора грибов и ягод, во время охоты, от брошенной горящей спички или непотушенной сигареты. Часто можно увидеть, насколько лес загрязнен бутылками и осколками стекла. В солнечную

погоду эти осколки фокусируют солнечные лучи подобно зажигательным линзам. А не полностью потушенный костер в лесу может послужить причиной последующих гораздо больших бедствий [2].

Число лесных пожаров на территории Республики Беларусь за 2014-2018 гг. колеблется в значительных пределах: от 153 до 1219 (таблица 1)

Таблица 1 – Лесные пожары на территории Республики Беларусь

Показатели	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Количество лесных пожаров, единиц	687	1219	319	153	494
Общая площадь, пройденная лесными пожарами – всего, га	359	16949	251	107	1243
в том числе:					
площадь лесных земель, пройденная пожарами	345	13877	187	100	1240
площадь нелесных земель, пройденная пожарами	14	3072	64	6	2
Повреждено древесины на корню, куб. м	13735	398496	4052	3201	11248

Источник: Национальный статистический комитет Республики Беларусь

С самого начала 2020 года на 10 апреля в Республике Беларусь Министерством лесного хозяйства был зафиксирован 181 лесной пожар, а общая площадь возгораний превысила уже 400 га [4]. Наиболее напряженной ситуация складывается в южных регионах страны. Так, в Брестской области произошло 87 случаев возгораний, в Гомельской – 57 случаев.

Следствием пожаров является снижение качественного и породного состава лесного фонда, экологических функций лесов, трансформация территорий, покрытых лесом, а также частичная или полная гибель насаждений. При поджоге травы погибает вся полезная микрофлора почвы, многие насекомые и мелкие животные, истребляющие различных вредителей и участвующих в процессе образования почвы, уничтожаются кладки и места гнездовий многих видов птиц, а также происходит значительный выброс углекислого газа в атмосферу [5]. После самих палов почва закисляется и снижается ее плодородие, а выживают и первыми отрастают неприхотливые сорняки. Суммарный ущерб от лесного пожара охватывает многие показатели [6] и включает:

- стоимость потерь древесины на корню в средневозрастных, припевающих, спелых и перестойных насаждениях;
- ущерб от повреждения молодняков естественного и искусственного происхождения;
- ущерб от повреждения ресурсов побочного лесопользования;
- расходы на тушение лесных пожаров;
- снижение стоимости объектов и готовой продукции, поврежденных пожаром;
- расходы на расчистку горельников и дополнительные санитарные рубки в насаждениях, поврежденных лесными пожарами;
- ущерб от снижения почвозащитных, санитарно-гигиенических, водоохраных и других средообразующих функций леса;

- ущерб от загрязнения воздушной среды продуктами горения;
- ущерб от гибели животных и растений, включая занесенных в Красную книгу Республики Беларусь;
- другие потери.

Для решения проблемы лесных пожаров по всему миру было разработано множество специальных мероприятий. Противопожарные и профилактические действия планируются и проводятся обязательно в указанные сроки и от качества их исполнения зависит вероятность возникновения очагов огня в лесах и распространения его по местности. Так в список предупредительных работ по охране лесов от пожаров входит:

- обязательная санитарная вырубка леса, которая проводится по мере старения деревьев и поражения их вредителями;
- установка различных заградительных препятствий со средствами тушения пожара;
- строительство лесных дорог и посадочных площадок для спасательных вертолетов;
- обустройство водоемов и подъездов к ним;
- отведение и благоустройство зон для отдыхающих граждан.

Тем не менее, самым действенными мерами является соблюдение противопожарных и профилактических правил поведения населения во время посещения лесов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Усеня, В.В. Лесная пирология: учебное пособие для студентов высших учебных заведений по специальности "Лесное хозяйство" / В.В. Усеня, Е.Н. Каткова, С.В. Ульдинович; М-во образования РБ, Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины. - Гомель: ГГУ им. Ф.Скорины, 2011. - 264 с.
2. Основные причины возникновения лесных пожаров [Электронный ресурс] / МЧС России. Главное управление по Новосибирской области - Режим доступа <https://54.mchs.gov.ru/deyatelnost/poleznaya-informaciya/preduprezhdenie-prirodnih-pozharov/osnovnye-prichiny-vozniknoveniya-lesnyh-pozharov> –Дата доступа : 27.04.2020.
3. Лесные пожары и площадь, пройденная лесными пожарами [Электронный ресурс] / Национальный статистический комитет Республики Беларусь. - Режим доступа :<https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/selskoe-hozyaistvo/lesnoe-khozyaistvo/godovye-dannye/lesnye-pozhary-i-ploshchad-proydennaya-lesnymi-pozharami/>–Дата доступа : 28.04.2020.
4. Более 180 лесных пожаров произошло в Беларуси с начала 2020 г – Минлесхоз [Электронный ресурс] / ПРАЙМ ПРЕСС - Режим доступа : https://primepress.by/news/kompanii/bolee_180_lesnykh_pozharov_proizoshlo_v_belarusi_s_nachala_2020_g_minleskhoz-19235/–Дата доступа : 27.04.2020.
5. Более 30 лесных пожаров произошло в Беларуси за сутки [Электронный ресурс] / БЕЛТА. – Режим доступа <https://www.belta.by/society/view/bolee-30->

lesnyh-pozharov-proizoshlo-v-belarusi-za-sutki-386748-2020/–Дата доступа: 27.04.2020.

6. Методика исчисления ущерба от низовых пожаров разной интенсивности / Г. Я. Климчик [и др.] // Природные ресурсы Национального парка «Припятский» и других особо охраняемых природных территорий Беларуси: изучение, сохранение, устойчивое использование: сб. науч. тр. Нац. парка «Припятский». Минск, 2009. С. 415–418.

ВТОРИЧНЫЕ РЕСУРСЫ МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ: ПУТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Сулейко Т.Л.

Семенова Е.И., кандидат технических наук, доцент
Бублиенко Н.А., кандидат технических наук, доцент

Национальный университет пищевых технологий

На сегодняшний день вопросы рационального использования природно-сырьевых ресурсов и охраны окружающей среды особенно актуальны и требуют быстрого решения. Анализ отечественных и зарубежных литературных источников показывает, что проблема рационального использования молочной сыворотки полностью не решена ни в одной стране мира и неразрывно связана с проблемой охраны окружающей среды.

Сыворотка - это далеко не безопасный продукт с экологической точки зрения. Для демонстрации размеров ущерба, который может нанести сброс сыворотки в водоем, можно привести такое сравнение: 1 м³ сыворотки загрязняет водоем так, как он может быть «отравлен» 100 м³ хозяйственно-бытовых сточных вод. Основной проблемой сыворотки, как побочного продукта, является то, что она не может долго сохраняться из-за быстрого закисания, поэтому ее сбрасывают в канализацию. Однако ХПК сыворотки достигает 70000-80000 мг О₂/дм³, тогда как ХПК общего стока не превышает 3000 мг О₂/дм³ [1]. И это приводит к значительному повышению нагрузки на очистные сооружения городской канализационной сети.

По данным международной молочной федерации сейчас до 50% молочной сыворотки сливается в канализацию, в то время, как многочисленные отходы пищевых производств являются потенциальным вторичным сырьем.

Будучи основными продуктами диетического и лечебного питания, молоко и продукты его переработки отличаются от других пищевых продуктов тем, что в их составе присутствуют все необходимые для организма пищевые и биологически активные вещества в сбалансированном состоянии. Особый интерес представляет молочная сыворотка, которая образуется при промышленной переработке молока. Переработка сыворотки – стала одной из актуальных проблем, и не нашла оптимального решения не только в Украине, но и в мире.

Молочная сыворотка - естественная побочное вещество переработки кисломолочных продуктов, содержащая 6,3% сухих веществ, 0,3% молочного жира и 0,9% белка.

Одним из наиболее ценных компонентов являются сывороточные белки, содержание которых в сыворотке достигает 0,5-1,5%. Главным из них является β -лактоглобулин, α -лактоальбумин и имуноглобулины. Молочная сыворотка также богата витаминами группы В, А, С, Е, никотиновой и фолиевой кислотами, холином, биотином и т. д. [2].

Уникальные свойства сыворотки и продуктов на ее основе дают возможность широко использовать ее в диетическом, спортивном и детском питании.

Учитывая широкомасштабную практику применения соевых компонентов иностранного производства в фаршевых продуктах, возникла серьезная проблема появления на продовольственном рынке мясных продуктов-сурогатов, а иногда - фальсификатов. Кроме того, обостряется проблема использования продуктов с генетически модифицированной соей.

Сыворотка как сырье с большим успехом используется и в мясной промышленности для улучшения вкуса, текстуры, придания аромата, а также - для повышения качества продукта в целом. Технологическими преимуществами сывороточных белковых продуктов является возможность применения их как частичной замены мясного белка, жира и других ингредиентов, а также традиционно используются для улучшения свойств эмульсии.

Если предприятию не удастся полностью использовать сыворотку, то можно рационально использовать один ее компонент, например - сывороточные белки, которых в ней содержится около 20%. В ряде стран использование сывороточных белков положено в основу технологии изготовления сыров типа «Рикотта», сырной массы для плавления и т. д. [3].

Сывороточный концентрат используют также как заменитель яичного порошка при производстве низкокалорийных соусов, майонеза, салатных заправок. Важными функциями его при производстве этих продуктов является способность белка к стабилизации масляной эмульсии в воде.

Сывороточный белок содержит гидрофобную и гидрофильную группы, позволяющие белку адсорбироваться и предупреждают образование комочков и их слипания. Применение молочной сыворотки в кондитерских изделиях обеспечивает эмульсификацию и взбивание в продуктах типа безе, мусса и нуги. Сыворотка широко применяется также в производстве молочных продуктов для детского питания с целью приближения белкового состава коровьего молока к материнскому.

Инновационным является создание продуктов функционального питания. Этот рынок стимулируется развитием инновационных производств и биологически активными пищевыми ингредиентами: пробиотиками и пребиотиками. Самым популярным пребиотиком является лактулоза, получаемая путем трансформации молекулы лактозы, которую, в свою очередь, получают из сыворотки.

Вопрос переработки сыворотки в Украине сегодня является актуальным не только с точки гору экологической безопасности. Сыворотка - это ценное

молочное сырье, высокая биологическая ценность которого обусловлена сбалансированным содержанием всех незаменимых аминокислот, ряда витаминов и микроэлементов, что дает возможность применять ее в качестве универсального сырья в различных отраслях пищевой промышленности. Целесообразность и необходимость организации рационального использования молочной сыворотки на предприятиях молокоперерабатывающей отрасли обусловлена экологическим и экономическим факторами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Запольський А.К. Екологізація харчових виробництв - К.: Вища шк., 2005. - 423 с.
2. Грек О.В., Поліщук Г.Є. Оноційчук О.О. Технологія продуктів зі знежиреного молока, молочної сироватки і маслянки - К.: НУХТ, 2011. – 210 с.
3. Пастернак Н. Молочна сироватка. Сучасні технології пепепобки // Молочна промисловість 2008. -№3. -с .22 - 25.

АНАЛИЗ СОРНОЙ ФЛОРЫ АГРОЭКОСИСТЕМ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Третьякова И.А.

Митрошенкова А.Е., кандидат биологических наук, доцент

Самарский государственный социально-педагогический университет

Оценка современного состояния агроэкосистем Самарской области подразумевает многокомпонентный комплексный научный подход. В состав агроэкосистем входят: почвы, агроценозы, участки естественных и полуестественных сообществ, а также человек и домашние животные. При изучении агроценозов на первое место выходит сорная растительность как особый тип растительных группировок дикорастущих видов, связанных с хозяйственной деятельностью человека. Сорными их называют в противовес понятию «культурные растения». Сорняки могут произрастать также в естественных сообществах: на лугах, в лесах, в степях, — где они распространяются при нарушении структуры естественной растительности. Сорняки встречаются обычно на мусорных местах, по обочинам дорог. Можно сказать, что сорные растения появляются вместе с человеком и исчезают с его уходом под натиском растений природных фитоценозов. Сорные растения наносят ущерб сельскохозяйственным растениям. Они отнимают жизненное пространство у культурных растений, поглощают из почвы питательные вещества, истощая ее, затеняют почву, снижая ее температуру, уменьшают урожай и затрудняют его уборку и т. д. Способность сорных растений быстро осваивать новые местообитания основана на интенсивном семенном и вегетативном размножении. Большая энергия семенного размножения,

длительность цветения и плодоношения, продолжительность сохранения всхожести семян и другие биологические особенности позволяют сорнякам побеждать в конкурентной борьбе с культурными растениями [2].

Целью нашей работы стал анализ сорных растений во флоре Самарской области [1, 4]. В результате обработки полученных материалов установлено, что сорными во флоре изученной территории являются 157 видов высших сосудистых растений. Они принадлежат к 92 родам, 23 семействам и 2 отделам (табл. 1). Название систематических групп приводятся по системе, принятой во «Флоре Европейской части СССР» 1974-1989 [3]. Наименование видов даны в соответствии с флористической сводкой С.К. Черепанова [5]. Отдел *Equisetophyta* представлен 1 видом (*Equisetum arvense* L.) (0,64%) и 1 семейством. Отдел *Magnoliophyta* насчитывает 156 видов (99,36%), из них 146 видов (92,99%) относятся к классу *Magnoliopsida* и 10 видов (6,37%) относятся к классу *Liliopsida*.

Ведущими семействами являются: *Asteraceae* (25 видов), *Brassicaceae* (23 вида), *Chenopodiaceae* (17 видов), *Boraginaceae* (14 видов), *Poaceae* (10 видов), *Lamiaceae* (10 видов), *Polygonaceae* (8 видов), *Fabaceae* (7 видов), *Scrophulariaceae* (6 видов), *Garyophyllaceae* (6 видов). Сумма видов в данных семействах – 126 (80,25%), что составляет более половины от общего числа сорной флоры.

Таблица 1 – Таксономическое разнообразие сорных растений во флоре Самарской области

Систематическая группа	Число			% от общего числа видов
	Семейств	Родов	Видов	
Отдел <i>Equisetophyta</i>	1	1	1	0,64
Отдел <i>Magnoliophyta</i>	22	91	156	99,36
Класс <i>Magnoliopsida</i>	21	83	146	92,99
Класс <i>Liliopsida</i>	1	8	10	6,37
Всего:	23	92	157	100%

Соотношение жизненных форм растений в изученной флоре показало ведущую роль монокарпических 133 (84,7%) наземных трав. Среди них доминируют однолетние (106 видов; 67,5%) травянистые растения, двулетники представлены 27 видами (17,2%).

Среди сорных растений травянистые многолетние поликарпические травы немногочисленны, их всего 22 вида (14,0%). В их составе корневищных и стержнекорневых по 8 видов (по 5,1%), корнеотпрысковых 5 видов (3,2%) и клубнекорневых 1 вид (0,6%). Такое соотношение экобиоморф характерно для жизненных стратегий сорной флоры.

Проведенный эколого-фитоценотический анализ видового состава на основе приуроченности видов к различным биотопам дает ясное представление об экологии видов, слагающих изучаемую флору. В нашем случае доминирование сорно-рудеральной группы (96 видов; 61,1%) вполне закономерный эффект. Интересно, что другие представители флоры распределились по эколого-фитоценотическим позициям следующим образом: луговая (15 видов; 9,6%),

лугово-лесная и лесостепная по 11 видов (по 7,0%), степная (13 видов; 8,3%), лугово-степная (8 видов; 5,1%), лесолуговая (1 вид; 0,6%).

Экологический анализ флоры по отношению к водному режиму выявил 5 экогрупп растений. Среди них преобладают мезофиты (92 вида; 58,6%) и ксерофиты (28 видов; 17,8%), что соответствует показателям лесостепной природной зоны. Довольно многочисленны представители промежуточных групп ксеромезофитов и мезоксерофитов (по 17 видов; по 10,8%) и только гигромезофитов – 3 вида (1,9%).

Таким образом, количественный анализ по таксономическому, экобиоморфологическому, эколого-фитоценотическому и экологическому критериям позволил выявить флористическую специфику сорной флоры изученной территории, которая полностью соответствует лесостепной природной зоне. Сорная флора представлена типичными видами, многие из которых являются основными эдификаторами в агрофитоценозах, определяют особенности, строение и структуру сообществ, а также создают биосреду и поддерживают баланс в агроэкосистемах Самарской области.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сосудистые растения Самарской области: Учеб. пособие / Под ред. А.А. Устиновой и Н.С. Ильиной. – Самара: Содружество, 2007. – 400 с.
2. Учебная практика по биологии (раздел «Ботаника»): учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (профили «Биология» и «Химия», «Биология» и «География») и 05.03.06 Экология и природопользование (профиль «Экология») / Составители: А.Е. Митрошенкова, В.Н. Ильина. – Самара: СГСПУ: Самарама, 2020. – 188 с.
3. Флора европейской части СССР. – Л.: Наука, 1974–1996. Т. 1–12.
4. Флора Самарской области: Учеб. пособие / Под ред. А.А. Устиновой и Н.С. Ильиной. – Самара: СГПУ, 2007. – 321 с.
5. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). Русское издание. – СПб.: Мир и семья, 1995. – 992 с.

ЭКОЛОГИЯ КИРГИЗИИ И ЗАЩИЩЕННОСТЬ СОТРУДНИКОВ МЧС

Тухтаров А.А.

Горячева Н.Г., кандидат технических наук, доцент

Академия гражданской защиты МЧС России

Анализ статистических данных Киргизской Республики показывает, что в период с 2010 по 2019 год зафиксировано свыше 3000 чрезвычайных ситуаций (далее - ЧС). Из них, наибольшее количество приходится на ЧС природного характера. На территории республики имеются зоны неблагоприятного радиационного, химического воздействия, где проживает население [1].

Результаты катастроф показали слабую подготовленность медицинской службы к оказанию экстренной помощи. Здоровье населения подвержено высоким рискам, в том числе по причине неравномерного качества и географического распределения сети первичной помощи, ограниченного доступа к качественным лекарственным препаратам, общего низкого уровня медицинской инфраструктуры, неразвитости отдельных видов специализированных и высокотехнологичных услуг из-за недостаточности кадрового и ресурсного обеспечения. Профилактика и предотвращение болезней становится важнейшим принципом лечебно-оздоровительного объединения Киргизии.

Под воздействием поражающих факторов на пожарных и спасателей происходит поэтапное истощение адаптационных резервов организма, формируются неуровновешенные психоэмоциональные состояния, которые с течением времени могут приобретать депрессивный характер [2]. В ряде случаев возникают значительные функциональные нарушения, которые влияют на функционировании различных органов и систем. В связи с этим, существует необходимость в направлении сотрудников системы МЧС Киргизской Республики на медицинскую реабилитацию и профилактический оздоровительный отдых в принадлежащих министерству учреждениях. В таких услугах нуждаются сотрудники и военнослужащие, спасательных воинских формирований, спасатели, государственные гражданские служащие, работники системы МЧС, а также члены их семей [3].

Учитывая факторы, влияющие на показатели здоровья спасателей, существует необходимость в создании службы медико-психологической и социальной реабилитации. В перспективный план стратегического развития Министерства чрезвычайных ситуаций Киргизской Республики разработанный на период 2018-2022 годы включены мероприятия по повышению уровня качества жизни.

Базирование центра планируется в Иссык-Кульской области около села Тору-Айгыр Киргизской Республики. В силу природно-климатических условий озеро Иссык-Куль уже является зоной международного отдыха.

Реабилитационно-оздоровительный комплекс предназначен для спасателей аварийно-спасательных формирований, участников ликвидации последствий аварий на Чернобыльской АЭС, участников и инвалидов региональных военных конфликтов и войн, эвакуированных граждан из зон ЧС и пострадавшего населения в результате ЧС, ветеранов спасательных служб. Направление реабилитационных мероприятий и их объем определяются по уровню состояния здоровья, с учетом физического и психологического состояния [4].

В реабилитационно-оздоровительном комплексе предполагается создание отделения медико-социальной реабилитации, восстановительной медицины, психологической реабилитации и организационно-методический отдел с медико-социальным регистром (медицинский корпус). Медико-психологическую реабилитацию окажут специалисты: врачи восстановительного лечения, терапевты, неврологи, физиотерапевты, психологи, специалисты функциональной диагностики и лучевой терапии, урологи, ЛОР-специалисты и др.

Таким образом, забота о здоровье сотрудников спасательных служб и населения, обеспечение их реабилитационными услугами, являются одним из условий повышения их качества жизни, стимулом для дальнейшей работы и обеспечения условиями для отдыха и оздоровления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Закон Киргизской Республики от 24.05. 2018 № 54 «О гражданской защите». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ru.mes.kg/2018/02/16/zakon-kr-o-grazhdanskoi-zashite> (дата обращения 03.03.2020).
2. Закон Киргизской Республики от 21.01.2000 г. №35 «Об аврийно-спасательных службах и статусе спасателей». Электронный ресурс. Режим доступа: <http://base.spinform.ru> (дата обращения 03.03.2020).
3. Закон Киргизской Республики от 24.07.2009 №248 «Об общественном здравоохранении». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://base.spinform.ru> (дата обращения 03.03.2020).
4. Постановление Правительства Киргизской Республики от 20.02.2012 №115 «О Министерстве чрезвычайных ситуаций Кыргызской Республики». [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.cbd.minjust.gov.kg> (дата обращения: 2.03.2020).

РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОЧИСТКИ ФИЛЬТРАТА ПОЛИГОНА ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

Цюрисов Д.Н.

Колосков В.Ю., кандидат технических наук, доцент

Национальный университет гражданской защиты Украины

Проблема загрязнения окружающей среды от полигонов твердых бытовых отходов (далее – ТБО) – одна из наибольших на территории Украины и с каждым годом эта проблема становится сложнее.

На территории Николаевской области всего расположено 298 мест удаления отходов. Каждый год на полигоны ТБО в целях захоронения направляется около 2 млн. тонн. отходов из них около 200 тыс. тонн [1] направляется на Николаевский городской полигон ТБО, который основан еще в 1972 году. На этот период насчитывается более 10 млн. тонн накопленного мусора на территории 25,0 га [2]. Основной проблемой мест захоронения отходов на территории области есть отсутствие инженерных и технических решений по удалению и очистке фильтрата, отсутствие противofiltrационных экранов.

Помимо этого, с каждым годом наблюдается рост количества пожаров на полигонах ТБО в Николаевской области. В общем, это объясняется тем, что в последние года в теплый период года повышается уровень пожарной опасности в экосистемах до пятого – чрезвычайного.

За период трех лет и девяти месяцев на территории Николаевской области произошло 59 пожаров на полигонах ТБО (рис. 1), в среднем 5 пожаров припадают на территорию Николаевского городского полигона ТБО.

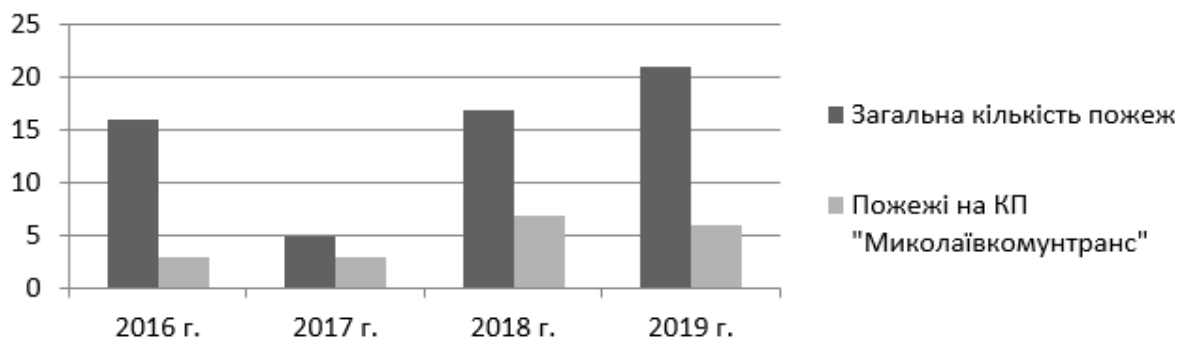


Рисунок 1 – Диаграмма распределения количества пожаров на полигонах ТБО Николаевской области за 2016-2019 года

За 2019 год на Николаевском городском полигоне ТБО произошло 6 пожаров, при этом в целях пожаротушения для ликвидации пожаров в среднем использовалось 38 тыс. литров воды, наибольшее количество использовано во время пожара 16.09.2019 и составляет – 119 тыс. литров.

Из-за отсутствия системы сбора и удаления фильтрата на этом полигоне использованная вода в целях пожаротушения попадает в землю и в подземные воды, что создает угрозу окружающей среде. Кроме того, до ближайшего населенного пункта, пос. Большая Корениха – 0,87 км, а до ближайшего водоема, р. Южный Буг – 1,7 км, что не исключает загрязнения не только на границе санитарно-защитной зоны среды, а и водных ресурсов, что используют местные жители в процессе жизнедеятельности. С данных анализов поверхностных вод, грунтовых вод, грунта в указанном населенном пункте имеются загрязнения хлоридами, солями кальция и магния, гидрокарбонатами и тяжелыми металлами та другими химическими веществами [3].

В связи с низким уровнем финансирования в этой сфере и сложностью проектирования местных очистных сооружений, предлагается внедрения мобильной установки по очистке фильтрата. Эта установка может быть использована как при эксплуатации полигона в ежедневном режиме функционирования полигона, так и во время пожара. Возможен также и вариант использования ее в процессе эксплуатации нескольких полигонов, которые расположены вблизи друг от друга (рис. 2).

После очистки фильтрата указанная установка сможет подавать воду на тушения, в пожарные резервуары или на искусственное дождевание мусора.

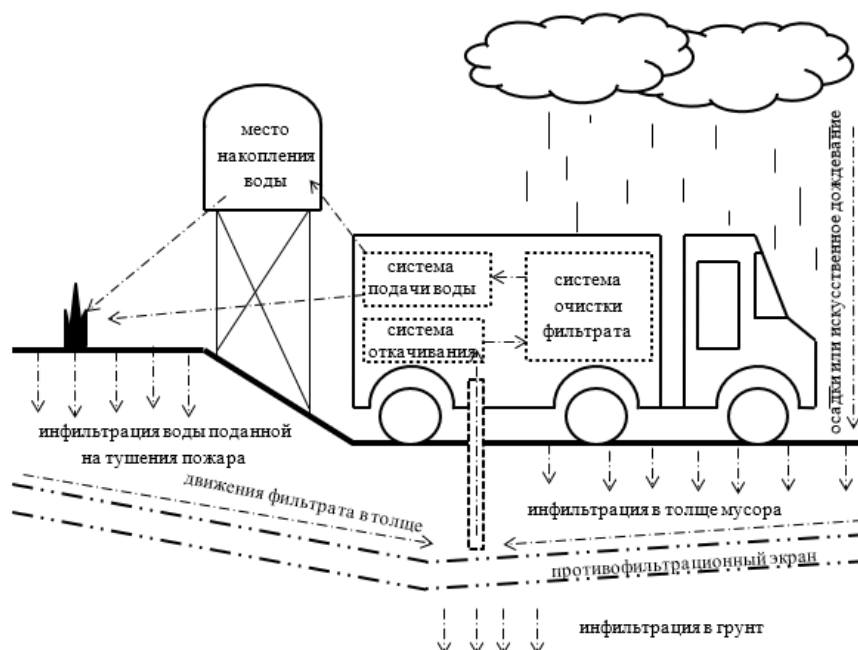


Рисунок 2 – Схематический рисунок предлагаемой системы откачки, очистки фильтрата и поведения с очищенной водой

ЛИТЕРАТУРА

1. Управління екології та природних ресурсів Миколаївської облдержадміністрації [Електронний ресурс]: Екологічний паспорт Миколаївської області. – електрон. текст. дан. – Режим доступа: <http://ecolog.mk.gov.ua/ua/ecoreports/ecopassport/>.
2. Санітарно-технічний паспорт полігону твердих побутових відходів (м. Миколаїв).
3. Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) полигона ТБО в г. Николаеве для реконструкции полигона (х. д. № 33/02/1555 от 25.07.2006)/ СВНЦ НАНУ: П. Т. Бубенко, Н. Н. Чураевская, Б. Д. Львов: Харьков, - 2006.- 173 с.

ОПТИМИЗАЦИЯ СВОЙСТВ ИОНИТОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ МЕТОДОМ МАТЛАБ

Юсупов И.Н., Турдиев Ж.

Мухамедгалиев Б.А., доктор химических наук, профессор

Ташкентский архитектурно-строительный институт

Общеизвестно, что нефтегазовая отрасль любой страны оказывает отрицательное влияние на разные компоненты окружающей среды, загрязняя атмосферу - выбросами вредных и токсичных газопылевых выбросов, гидросферу - сбросами промышленных сточных вод, литосферу – образованием и размещением вредных, ядовитых твердых отходов [1].

По уровню отрицательного воздействия на окружающую природную среду нефтедобывающее и нефтеперерабатывающее производство занимает одно из первых мест среди отраслей промышленности, и это обусловлено теми особенностями, что это производство загрязняет практически все сферы окружающей среды – атмосферу, гидросферу и литосферу. Одним из самых серьезных источников загрязнения окружающей среды являются сточные воды нефтегазовой промышленности. В планетарном масштабе по разным оценкам ежегодно на землю и воду попадает от 3 до 45 млн. т нефтепродуктов. Нефть и нефтепродукты, попадая на водную поверхность, быстро распространяются на значительные территории, образуя тончайшую пленку. Образующаяся нефтяная пленка препятствует естественному газообмену, оказывая негативное воздействие на местные биоценозы, приводя к необратимым изменениям в водной среде. Кроме того, она препятствует проникновению в толщу морской воды света, который необходим для жизнедеятельности фитопланктона, в результате чего происходит уменьшение исходного пищевого звена в акватории и снижение интенсивности кислородного снабжения атмосферы [2].

Аспекты экологически ориентированного маркетинга в нефтегазовой промышленности, в мировом сообществе [3], связаны с быстрым развитием технологий и процессов, снижающих воздействие на окружающую среду, а также с ускоренным формированием рынка экологических услуг, который, естественно, требует соответствующего развития маркетинговых средств управления.

В этом аспекте нами предприняты попытки оптимизации свойств ионитов, применяемых для очистки промышленных сточных вод.

Проведенные исследования показали, что разработанные нами иониты обеспечивают необходимую степень для очистки сточных вод. Был поставлен полный двухфакторный эксперимент, целью которого было получение адекватной математической модели процесса модификации при варьировании концентрации сточной воды и ионита. Параметром оптимизации являлась сорбционная способность ионита.

Уровни варьирования и матрица планирования эксперимента приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Уровни и интервал варьирования факторов

№	Характеристика	Фактор	
		X ₁ , %	X ₂ , %
1.	Основной уровень, X ₀	6	0,15
2.	Интервал варьирования, X _i	2	0,10
3.	Верхний уровень, X _b	8	0,25
4.	Нижний уровень, X _n	4	0,20

Натуральное обозначение факторов:

X₁- концентрация сточной воды, %

X₂- концентрация ионита, %

После выполнения полного факторного эксперимента получены следующие результаты.

$$B_o = \sum_{i=1}^N \frac{L_i}{N} = \frac{3,7 + 4,6 + 7,2 + 10,2}{4} = \frac{25,7}{4}$$

$$b_1 = \frac{(+1)3,7 + (-1)7,3 + (+1)4,6 + (-1)10,2}{4} = -\frac{9,2}{4} = -2,3$$

$$b_2 = \frac{(+1)3,7 + (+1)7,3 + (+1)4,6 + (-1)10,2}{4} = -\frac{3,8}{4} = -0,95$$

$$b_3 = \frac{(+1)3,7 + (-1)7,3 + (-1)4,6 + (+1)10,2}{4} = \frac{2}{4} = 0,5$$

Проверка адекватности полученного уравнения регрессии проверена по критерию Фишера [4]:

$$F_{\text{расч}} = \frac{0,5}{0,056} = 8,9$$

Табулированное значение Фишера $F_{\text{табл.}}=9,48$ (при доверительной вероятности 0,95) $F_{\text{расч}} < F_{\text{табл.}}$, следовательно, математическая модель адекватна изучаемому процессу:

$$Y=13,25-1,16X_1-0,34X_2$$

Для решения полученного уравнения регрессии, кодированное обозначение факторов заменяется натуральным:

$$X_1 = \frac{X_1 - 6}{2} \quad X_2 = \frac{X_2 - 0,15}{0,05}$$

Полученные уравнения позволяют определить сорбционные характеристики фосфорсодержащих ионитов на основе отходов. Математическая модель процесса служит не только для определения показателя процесса при фиксированном наборе значений независимых технологических параметров и его применимости, но с ее помощью можно проанализировать вклад каждого фактора и парных эффектов процесса.

К настоящему времени нами накоплен большой объем экспериментальных данных, характеризующих, в основном, изменение свойств и структуры ионитов и ионообменных мембран. Однако, представления о механизме этого процесса существуют в самом общем виде и являются феноменологическими. Это обстоятельство связано со сложностью обоих объектов, принимающих участие в процессе ионного обмена.

Однако, недостаточность современных знаний о механизме модификации ионнообменных мембран и ионитов на основе отходов не является препятствием для использования этого процесса в конкретных технологиях. При их разработке выбирают вид сомономеров и тщательно определяют оптимальные условия его проведения с целью получения у модифицируемого полимера необходимых характеристик. При переходе от лабораторных исследований к промышленному процессу эти данные оптимизируют и отрабатывают применительно к конкретной используемой установке.

ЛИТЕРАТУРА

1. Степанов Б.А., Конопленко Л.А. Экологические проблемы нефтедобычи. Журн. Экологические системы и приборы. – 2012. - № 2. – С. 35-41.
2. Дряхлов В.О. Исследование разделения водомасляных эмульсий, стабилизированных ПАВ марки «Неонол», с помощью плазменно-модифицированных мембран. Журнал Экология. – 2011. -№5,- с.44-45.
3. Мухамедгалиев Б.А., Тухтабеков М.М., Маняхина О.В. Новые иониты на основе тройного сополимера для очистки сточных вод. Журн. «Кимёвий технология назорат ва бошкарув». - 2007.-№5.-с.18-20.
4. Коренев С.А. Термодинамические расчеты в химических процессах. -М.: Химия. 2011г.с.342.

ВЛИЯНИЕ ПОЛИГОНА ТБО «ТИМОФЕЕВСКИЙ» НА ФЛОРУ ПРИЛЕГАЮЩЕЙ ТЕРРИТОРИИ (СТАВРОПОЛЬСКИЙ РАЙОН, САМАРСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Якуничкина Е.В.

Митрошенкова А.Е., кандидат биологических наук, доцент

Самарский государственный социально-педагогический университет

Основными последствиями воздействия полигонов твердых бытовых отходов (далее ТБО) на окружающую среду является вынос за пределы их границ загрязняющих веществ, повышение концентрации загрязнителей в воздухе, поверхностных и грунтовых водах и в почве [1].

Полигон твердых бытовых отходов «Тимофеевский» является высоконагружаемым полигоном ТБО и промотходов IV класса опасности. Его площадь составляет примерно 37,26 га. Данный объект (№ 63-00002-3-00479-010814) был включен в государственный реестр объектов размещения отходов 01.08.2014 г. Эксплуатирующей организацией является ООО «Экология» (Самарская область, г. Тольятти, б-р Луначарского, 8-177). В официальных документах написано, что ближайший населенный пункт – это город Тольятти, но на самом деле весь негативный экологический «удар» приходится на село Тимофеевка, которое расположено в непосредственной близости от полигона (в 150 м через автотрассу). Загрязняющие вещества при этом оказывают свое негативное воздействие на все компоненты живой природы (включая флору, растительность и фауну), а также и на человека.

В начале своих исследований мы поставили перед собой цель – дать эколого-биологическую характеристику флоры, прилегающей к полигону ТБО «Тимофеевский» (Ставропольский район, Самарская область) территории. Перед работой были сформулированы следующие основные задачи: 1) провести инвентаризацию видового состава ближайших к полигону окрестностей и 2) выявить наиболее устойчивые виды флоры. В

подготовительный период осуществлялся подбор и анализ литературного материала. Полевые исследования проводились нами в летне-осенний период 2019 г. во время самостоятельных поездок. В камеральный период анализировались собранные данные.

В результате обработки полученных материалов установлено, что флора изученной территории представлена 105 видами высших сосудистых растений. Они принадлежат к 91 роду, 42 семействам и 3 отделам. Полный флористический список следующий: Отдел Equisetophyta: Сем. Equisetaceae – *Equisetum arvense* L. Отдел Pynophyta: Сем. Pinaceae – *Pinus sylvestris* L. Отдел Magnoliophyta: Класс Magnoliopsida: Сем. Ranunculaceae – *Consolida regalis* S.F. Gray; Сем. Papaveraceae – *Chelidonium majus* L.; Сем. Ulmaceae – *Ulmus glabra* Huds., *Ulmus pumila* L.; Сем. Cannabaceae – *Cannabis sativa* L.; Сем. Urticaceae – *Urtica dioica* L.; Сем. Betulaceae – *Betula pendula* Roth; Сем. Caryophyllaceae – *Oberna behen* (L.) Ikonn., *Silene alba* (Mill.) E. Krause, *Stellaria media* (L.) Vill.; Сем. Amaranthaceae – *Amaranthus albus* L., *Amaranthus retroflexus* L.; Сем. Chenopodiaceae – *Atriplex nitens* Schcuhr, *Chenopodium glaucum* L., *Chenopodium hybridum* L., *Chenopodium urbicum* L.; Сем. Polygonaceae – *Fallopia convolvulus* (L.) A. Love, *Polygonum aviculare* L. s. 1.; Сем. Violaceae – *Viola arvensis* Murr.; Сем. Brassicaceae – *Barbarea vulgaris* R.Br., *Berteroa incana* (L.) DC., *Brassica campestris* L., *Camelina microcarpa* Wierzb. ex Reichenb., *Camelina sativa* (L.) Cratz, *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., *Cardaria draba* (L.) Desv., *Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl, *Erysimum cheiranthoides* L., *Lepidium ruderae* L., *Raphanus raphanistrum* L., *Sisymbrium loeselii* L., *Thlaspi arvense* L.; Сем. Salicaceae – *Populus tremula* L.; Сем. Euphorbiaceae – *Euphorbia waldsteinii* (Sojak) Czer.; Сем. Rosaceae – *Geum urbanum* L., *Cerasus vulgaris* Mill., *Malus domestica* Borkh., *Potentilla argentea* L., *Rosa majalis* Herrm.; Сем. Fabaceae – *Astragalus cicer* L., *Lathyrus tuberosus* L., *Medicago romanica* Prod., *Medicago sativa* L., *Melilotus albus* Medik., *Melilotus officinalis* (L.) Lam., *Trifolium pratense* L., *Vicia cracca* L.; Сем. Aceraceae – *Acer negundo* L.; Сем. Apiaceae – *Falcaria vulgaris* Bernh., *Seseli annum* L.; Сем. Santalaceae – *Thesium arvense* Horvatovszky; Сем. Oleaceae – *Fraxinus lanceolata* Borkh; Сем. Elaeagnaceae – *Elaeagnus argentea* Pursch.; Сем. Rubiaceae – *Galium verum* L., *Galium spurium* L.; Сем. Convolvulaceae – *Convolvulus arvensis* L.; Сем. Boraginaceae – *Cynoglossum officinale* L., *Echium russicum* J.F. Gmel., *Lappula patula* (Lehm.) Menyharth, *Nonea pulla* DC.; Сем. Solanaceae – *Hyoscyamus niger* L., *Solanum dulcamara* L.; Сем. Scrophulariaceae – *Linaria vulgaris* Mill., *Melampyrum argyrocomum* (Fisch. ex Ledeb.) K.-Pol.; Сем. Plantaginaceae – *Plantago lanceolata* L., *Plantago major* L., *Plantago media* L.; Сем. Lamiaceae – *Dracocephalum thymiflorum* L., *Glechoma hederacea* L., *Leonurus quinquelobatus* Gilib., *Stachys recta* L.; Сем. Asteraceae – *Achillea millefolium* L., *Achillea setacea* Waldst. et Kit., *Ambrosia trifida* L., *Anthemis subtinctoria* Dobrocz, *Arctium tomentosum* Mill., *Artemisia absinthium* L., *Artemisia austriaca* Jacq., *Artemisia vulgaris* L., *Centaurea diffusa* Lam., *Cichorium intybus* L., *Cirsium vulgare* (Savi) Ten., *Conyza canadensis* L., *Cyclachaena xanthifolia* (Nutt.) Fresen., *Echinops ritro* L., *Helianthus annuus* L., *Inula salicina* L., *Lactuca tatarica* (L.) C.A. Mey., *Matricaria perforate* Merat,

Taraxacum officinale Wigg. s. 1., *Tragopogon dubius* Scop. s. 1. Класс Liliopsida: Сем. Poaceae – *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub, *Bromus arvensis* L., *Bromus squarrosus* L., *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth, *Dactylis glomerata* L., *Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Festuca valesiaca* Gaudin, *Hordeum jubatum* L., *Phleum pratense* L., *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Poa pratensis* L.

Из наиболее устойчивых, на наш взгляд, видов следует отметить: *Ulmus pumila* L., *Betula pendula* Roth, *Acer negundo* L., *Fraxinus lanceolata* Borkh, *Rosa majalis* Herrm., *Euphorbia waldesteinii* (Sojak) Czer., *Astragalus cicer* L., *Trifolium pratense* L., *Vicia cracca* L., *Plantago lanceolata* L., *Achillea millefolium* L., *Artemisia absinthium* L., *Artemisia austriaca* Jacq., *Artemisia vulgaris* L., *Taraxacum officinale* Wigg. s. 1., *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub, *Bromus arvensis* L., *Bromus squarrosus* L., *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth, *Dactylis glomerata* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Festuca valesiaca* Gaudin, *Phleum pratense* L., *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Poa pratensis* L.

Таким образом, проведенная инвентаризация флоры на территории прилегающей к полигону ТБО «Тимофеевский» позволила определить бедность видового состава. Наши дальнейшие исследования будут направлены на комплексное экологическое изучение факторов влияния полигона ТБО «Тимофеевский» на состояние и изменение атмосферного воздуха, грунтовых вод, почвенного покрова, флору и растительность прилегающих территорий по мере удаления от изучаемого объекта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Быстрицкая О.О. Современная проблематика полигонов твердых бытовых отходов в России // Молодой ученый. 2019. № 4. С. 205-207.

Научное издание

**ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.
СОЗДАНИЕ НОВЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Сборник материалов
VII Международной заочной научно-практической конференции,
посвященной Всемирному дню охраны окружающей среды

(5 июня 2020 года)

Ответственный за выпуск *А.В. Ильюшенок*,
Компьютерный набор и верстка *А.Н. Назарович*

Подписано в печать 05.06.2020.
Формат 60х84 1/16. Бумага офсетная.
Гарнитура Таймс. Цифровая печать.
Усл. печ. л. 3,95. Уч.-изд. л. 5,65.
Тираж 1 экз. Заказ 042-2020.

Издатель и полиграфическое исполнение:
Государственное учреждение образования
«Университет гражданской защиты
Министерства по чрезвычайным ситуациям
Республики Беларусь».
Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/259 от 14.10.2016.
Ул. Машиностроителей, 25, 220118, г. Минск