

**ЭКОЛОГИЯ
И ЦИКЛИЧЕСКАЯ
ЭКОНОМИКА**

**УЛЬЯНОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**



Кафедра «Промышленная экология и техносферная безопасность»

Международная научно-практическая конференция студентов, аспирантов, молодых учёных, преподавателей «Экология и циклическая экономика», приуроченная к VIII Ежегодному молодежному фестивалю в области устойчивого развития ВУЗЭКОФЕСТ

СБОРНИК НАУЧНЫХ РАБОТ



ВУЗЭКОФЕСТ 22



**ТЕРРИТОРИЯ
УСТОЙЧИВОГО
РАЗВИТИЯ**

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ЭКОЛОГИЯ И ЦИКЛИЧЕСКАЯ ЭКОНОМИКА

**Международная научно-практическая конференция
студентов, аспирантов, молодых учёных, преподавателей,
приуроченная к VIII Ежегодному молодежному фестивалю
в области устойчивого развития ВУЗЭКОФЕСТ**

(Россия, г. Ульяновск, 3–5 марта 2022 г.)

Сборник научных трудов

Ульяновск
УлГТУ
2022

УДК 502/504+628.5
ББК 20.1я43
Э 40

Рецензент: к.б.н., доцент кафедры «Биология, химия, технология хранения и переработка продукции растениеводства» ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина» *Игнатова Т. Д.*

Э 40 **Экология и циклическая экономика** : Международная научно-практическая конференция студентов, аспирантов, молодых учёных, преподавателей, приуроченная к VIII Ежегодному молодежному фестивалю в области устойчивого развития ВУЗЭКОФЕСТ (Россия, г. Ульяновск, 3–5 марта 2022 г.) : сборник научных трудов / отв. за выпуск Е.Н. Ерофеева. [Электронный ресурс] – Электрон. текст. данные. Ульяновск : УлГТУ, 2022. – 112 с.

ISBN 978-5-9795-2228-9

Сборник содержит материалы докладов и научных сообщений студентов, аспирантов, молодых учёных, преподавателей по актуальным вопросам экологии и циклической экономике, применяемых в экологии и техносферной безопасности энергосберегающих технологий, повторного использования и восстановления ресурсов, технологии переработки отходов, эффективного функционирования системы охраны труда.

Сборник подготовлен на кафедре «Промышленная экология и техносферная безопасность» УлГТУ.

Статьи печатаются в авторской редакции.

УДК 502/504+628.5
ББК 20.1я43

ISBN 978-5-9795-2228-9

© Колл. авторов, 2022
© Оформление. УлГТУ, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

Секция 1 Промышленная экология и экология территорий: мониторинг, снижение загрязнения и восстановление окружающей среды

Обзор инновационных методов очистки сточных вод гальванического производства	
О. С. Алексеева, О.Е. Фалова.....	6
Воздействие железнодорожного транспорта на окружающую среду	
Е.В.Бузанкина, Е.Н.Ерофеева.....	9
Способы утилизации снежной массы	
О.С. Ефремова, О.Е. Фалова.....	12
Влияние пандемии COVID-19 на экологическую обстановку в мире	
А.А.Кононенко, Е.Н.Ерофеева.....	14
Проблема оценки углеродного следа продукции	
Й.Д. Мурсалимова, О.Е. Фалова	17
Рекультивация земель и ее виды	
А.М. Чекулаев, Е.Н. Ерофеева.....	19

Секция 2 Социальная ответственность и циклическая экономика в природопользовании

Информирование граждан о состоянии окружающей среды: опыт Израиля	
Е. Vlatnoy ¹ , У.П. Зырянова ² , В.С. Гусарова ³ , М.П. Саксонов ²	22
Циклическая экономика: опыт перехода и практики	
А.А. Альджабари, Н.С. Семушкин.....	27
Информационно-просветительская работа в вузе в области формирования ответственного обращения с отходами	
О.П. Дружакина.....	31
Внедрение циклической экономики как эффективное средство производства на примере ООО «ИКЕА»	
Е.А. Новикова.....	34
Учим правильно разделять отходы	
А.М. Новокрещенова, О.П. Дружакина.....	38

Секция 3 Ресурсосбережение: повторное использование и восстановление ресурсов, переработка отходов

Рециклинг композиционных материалов	
И.А. Антипова, К.Н. Юдина, Е.С. Ваганова.....	43
Способы переработки термопластичных полимеров	
А.С. Афанасьева, Е.С. Ваганова.....	47
Решение проблем экологии и переработки отходов на территории Ульяновской области	
Н.С. Выборнова, Н.М. Аванесян.....	49
Проблемы переработки полимеров в России	
Л.А. Дергунова, Е.Е. Самаркина, Е.С. Ваганова.....	53
Особенности переработки чёрного металла	
Е.А. Кабанов, С.В.Устименков, Е.С. Ваганова.....	56
Проблемы эксплуатации очистных сооружений канализации	
А.Д.Кодолова, Н.М. Аванесян.....	58
Проблема раздельного сбора отходов в России	
А.А. Кононенко, Е.Н.Ерофеева.....	63

Современное состояние проблемы переработки ПЭТФ-отходов в России А.В. Краснова, О.Е. Фалова.....	67
Раздельный сбор отходов в образовательной организации М.В.Кузина, О.Е. Фалова.....	70
Современные методы переработки пластмасс Е.Д. Попова.....	73
Методы утилизации печатных плат Т.С. Рожкова, Е.С. Ваганова.....	76
Повторное использование стекла С.Н. Романов, Т.И. Айзатуллин, Е.С. Ваганова.....	78
Биоразлагаемые полимеры Т. А. Рябова, Е.С. Ваганова.....	81
Переработка отходов: проблемы и пути их решения Р.М. Хайруллова, Е.С. Ваганова.....	83

Секция 4 Безопасность жизнедеятельности и эффективное функционирование системы охраны труда

Совершенствование инженерно-технических мероприятий транспортировки кварцевого песка на предприятиях по обогащению кварцевого песка Р.Р.Айметдинов, В.С.Гусарова.....	85
Содержание противопожарной профилактики в гражданской авиации Д.Х. Ахтямова, О.С. Алеевская, В.А. Куклев, С.К. Сафонов.....	88
Нормализация параметров микроклимата в целях обеспечения производственной безопасности М.А. Васильев, Е.А. Кулькова, В.А. Куклев, А.С. Сальников.....	93
Управление рисками производственной деятельности на основе методик оценки профессионального риска работников Д.З. Измайлова, С.С. Пашина.....	95
Автоматизация авиационного поиска и спасания В.А. Куклев, П.И. Шурашов, М.В. Козлова.....	98
Исследование проблемы обеспечения безопасности производственной деятельности в условиях коронавирусной инфекции Е.А. Кулькова, М.А. Васильев, В.А. Куклев, А.С. Сальников.....	103
Анализ условий труда работников предприятия ООО "Яковлевская текстильная мануфактура" О.А. Лукашевич, М.И. Родина.....	106
Влияние аэрозолей фиброгенного действия на работников предприятия (на примере ООО «Яковлевская текстильная мануфактура») О.А. Лукашевич, М.Ю. Тихонова	108
Бережливое производство как фактор безопасности труда на примере ООО «Ульяновский автомобильный завод» Ю.В. Сизова.....	110

УДК628.32

ОБЗОР ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

О. С. Алексеева, О. Е. Фалова

Ульяновский государственный технический университет, г. Ульяновск, Россия

Гальваническое производство можно отнести к одному из самых опасных источников, оказывающих отрицательное воздействие на состояние окружающей среды. Деятельность именно таких производств, в основном, негативно отражается на водоемах, как подземных, так и поверхностных. В результате деятельности производства образуются сточные воды, которые и представляют наибольшую степень опасности. Состав таких вод содержит множество примесей с тяжелыми металлами, присутствуют щелочные элементы и прочие высокотоксичные соединения.

Обезвреживание сточных вод – важнейший этап обработки образующихся вод промышленного предприятия. Абсолютно каждое предприятие обязано иметь очистные сооружения для выпуска сточных вод.

На конкретном производстве выбор очистной системы зависит от множества факторов, начиная от характеристики сточных вод на выходе по загрязняющим веществам, заканчивая дальнейшим использованием. Правильный подход к выбору очистной системы способствует извлечению выгоды для предприятия, благодаря существующей возможности возвращать воду обратно на производство, а также извлечению вредных веществ из сточных вод, которые в дальнейшем можно использовать в производстве или продавать сторонним организациям.

Главная проблема очистки сточных вод – определение оптимального способа очистки, для того чтобы степень очистки сточных вод обеспечивала повторное использование вод в оборотном водоснабжении или технологических процессов.

Сточные воды на гальваническом производстве – естественная часть процесса. В зависимости от состояния, в котором находятся вещества, их разделяют на четыре основные категории, находящиеся в стоках. Первая группа представляет собой растворенные соли, по сути, щелочи и кислоты. Вторая категория – растворенные вещества органического происхождения, третья – взвеси (эмульсии/суспензии), четвертая – высокомолекулярные соединения и коллоиды.

Вода гальванического цеха служит жидкостью для промывания гальванических ванн. Благодаря множествам типов покрытий, необходимых для соответствия воды определенным показателям, можно отметить, что данная жидкость требует постоянного обновления. Для этого применяется наиболее популярная система обратного осмоса где показатели тщательно контролируются при подготовке воды в гальваническом цехе.

В связи с недостаточной степенью очистки сброса гальваностоков в окружающую среду, проблема очистки сточных вод в гальваническом производстве актуальна, из-за нанесения огромного ущерба народному хозяйству, окружающей среде и водным ресурсам, ко всему выше изложенному необходимо учесть потери используемых металлов в производстве [1].

Техническая вода, служащая в качестве промывки изделий, деталей и приготовления электролитов и растворов в гальваническом производстве,

должна соответствовать требованиям безопасности в эпидемиологическом отношении и быть химически инертной к покрытию.

Физико-химические показатели воды, используемой в гальваническом производстве, должны удовлетворять требованиям нижеприведенной таблицы 1[2].

Таблица 1 - физико-химические показатели воды, используемой в гальваническом производстве

Наименование показателя	Норма для категории		
	1	2	3
Водородный показатель pH	6.0-9.0	6.5-8.5	5.4-6.6
Сухой остаток, мг/дм ³ , не более	1000	400	5,0
Жесткость общая, мг-экв/дм ³ , не более	7,0	6,0	0,35
Мутность по стандартной шкале, мг/дм ³ , не более	2,0	1,5	—
Сульфаты(SO ₄ ²⁻), мг/дм ³ , не более	500	50	0,5
Хлориды(Cl ⁻), мг/дм ³ , не более	350	35	0,02
Нитраты(NO ₃ ⁻), мг/дм ³ , не более	45	15	0,2
Фосфаты(PO ₄ ³⁻), мг/дм ³ , не более	30	3,5	1,0
Аммиак, мг/дм ³ , не более	10	5,0	0,02
Нефтепродукты, суммарно, мг/л, не более	0,5	0,3	—
Химическая потребность в кислороде, мг/дм ³ , не более	150	50	—
Остаточный хлор, мг/дм ³ , не более	1,7	1,7	—
Поверхностно-активные вещества (ПАВ), мг/дм ³ , не более	5,0	1,0	—
Ионы тяжелых металлов, мг/дм ³ , не более:	15	5,0	0,4
железо	0,3	0,1	0,05
медь	1,0	0,3	0,02
никель	5,0	1,0	—
цинк	5,0	1,5	0,2
хром трехвалентный	5,0	0,5	—
Удельная электропроводность, См/м	2*10 ⁻³	1*10 ⁻³	5*10 ⁻⁴

На данный момент множество предприятий, где существует механическая сборка металлов, изготовление радиоэлектроники и других товаров, имеют гальванические цеха. Поэтому практически все предприятия сталкиваются с проблемой очистки и утилизации сточных вод в гальванических цехах [3].

Типовые системы очистки, отечественного производства или зарубежного, как правило, включают в себя несколько этапов:

- стадия реагентной обработки;
- нормализация pH;
- отстаивание сточных вод.

Проблема подобных систем заключается в отсутствии подходящих требований нормативной документации, из-за большого количества взвесей оксидов и гидроксидов металлов и взвешенных частиц на выходе.

Именно для решения таких проблем разрабатываются и вводятся в производство инновационные методы очистки сточных вод на гальваническом производстве.

Для очистки хромосодержащих сточных вод на предприятиях применяют метод гальванокоагуляции, принцип которого основан на применении гальванического элемента, помещаемого в очищаемый раствор.

Схема гальванокоагулятора представлена на рисунке 1.

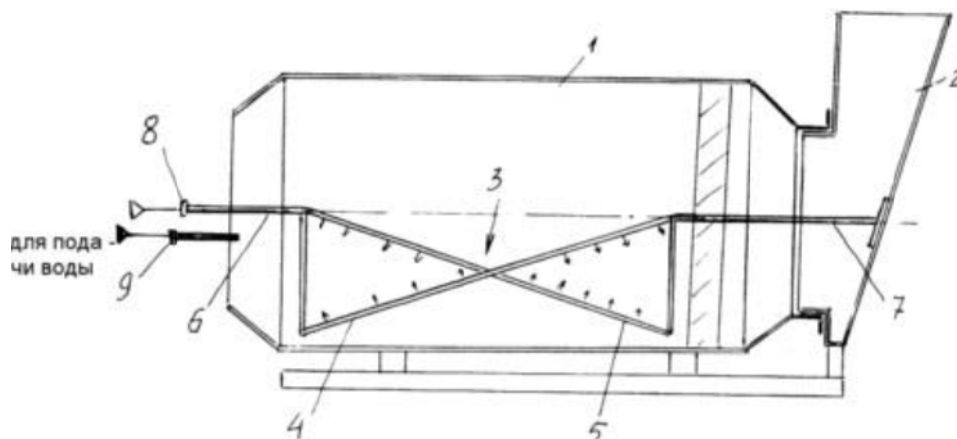


Рисунок 1 – Гальванокоагулятор

1 – обечайка; 2 – воронка; 3 – барбатер; 4, 5, 6, 7 – трубы; 8, 9 – патрубки

Метод обратного осмоса основан на прохождении сточных вод через специальные пористые мембраны под давлением. Размер пор в мембранах рассчитывается таким образом, чтобы на выходе из мембран получаем воду с 96-98% степенью очистки.

Метод эффективно подходит для обессоливания и обезжелезивания воды.

Основные недостатки данного метода:

1. Высокие требования к входящему потоку сточных вод на установку.
2. Достаточно низкая производительность.

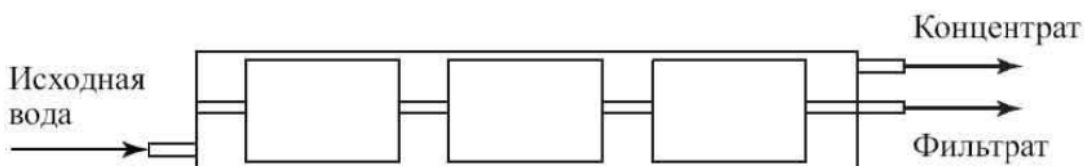


Рисунок 4 – Схема работы установки обратного осмоса

Тонкослойные отстойники используют для средней и глубокой очистки вод от взвешенных частиц и ПАВ. Принцип их работы состоит в прохождении сточных вод тонким слоем через специальные отсеки с наклонными ячейками. Такая конструкция обеспечивает сбор взвешенных частиц из потока сточных вод, а сами загрязняющие вещества под силой тяжести оседают в зоне хлопьеобразования с последующей их утилизацией.

Основные недостатки метода:

1. Необходимость обеспечения ламинарного течения сточных вод на входе.
2. Массивность оборудования.
3. Низкая степень очистки.

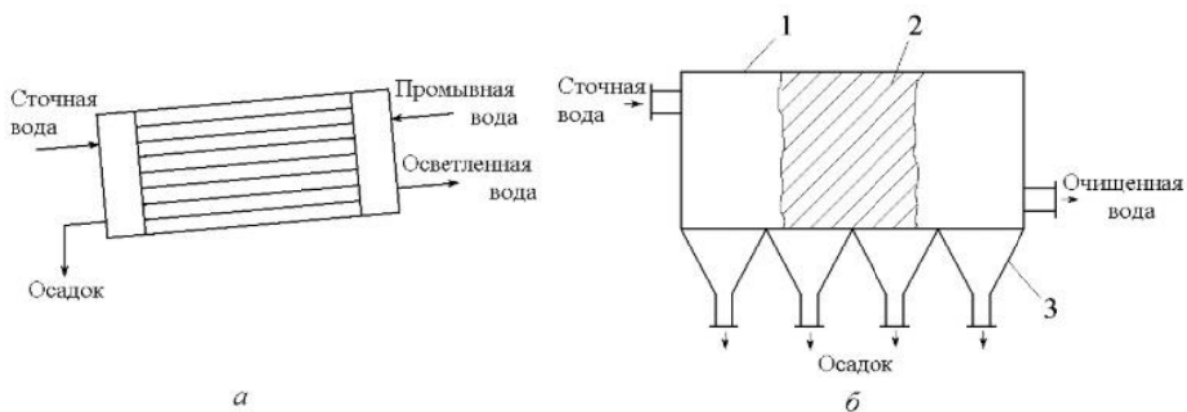


Рисунок 3 – Тонкослойный отстойник: а – трубчатый; б - пластинчатый
1 – корпус отстойника; 2 – пластины; 3 - шламоприемник

В данной статье были рассмотрены основные инновационные методы очистки сточных вод.

Можно сказать, что на сегодняшний момент нет универсального метода очистки сточных вод гальванических производств. Для каждого типа гальванических сточных вод необходимо тщательно выбирать комбинации устройств и методов, которые в результате дадут высокую степень очистки и возможность возврата воды в производство.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Яковлев С. В., Карелин Я. А., Жуков А. И., Колобанов С. К. Канализация. Учебник для вузов. Изд. 5-е, перераб. и доп., - Москва: Стройиздат, 1975. - 632 с.
2. Л.О. Штриплинг, Ф.П. Туренко. Основы очистки сточных вод и переработки твердых отходов. Учебное пособие – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2005. – 192 с.
3. Климов Е.С., Эврюкова М.Е., Колганова Н.С., Варламова С.И., Борисова В.В. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ // Успехи современного естествознания. – 2004. – № 11. – С. 68-69; URL: <https://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=13704> (дата обращения: 15.12.2021)

УДК 628.517.2

ВОЗДЕЙСТВИЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Е.В. Бузанкина, Е.Н. Ерофеева

Ульяновский государственный технический университет, г. Ульяновск, Россия

Железнодорожный транспорт является неотъемлемой частью современного мира, главная функция которого перевозка пассажиров и промышленных грузов. Данный вид передвижения относится к ряду экологических видов транспортов. Однако и этот транспорт оказывает негативное воздействие на окружающую среду.

Влияние железнодорожного транспорта проявляется в виде энергетического загрязнения, выбросов в атмосферу продуктов сгорания топлива, разлив нефтепродуктов в водные объекты и в почву, которое в

совокупности наносят колоссальный вред окружающей среде и всем живым организмам.

Энергетическое загрязнение проявляется в виде шума, вибрации и электромагнитного излучения от железнодорожного транспорта. Основными источниками шума и вибрации являются поезда, путевые и снегоуборочные машины. Интенсивное движение поездов вблизи линий жилой застройки, в черте города, поселка значительно ухудшает акустический климат населенных пунктов и жилых объектов.

Безопасным уровнем шума для человека является 55 дБ. Шум, даже небольшой (на уровне 55-60 дБ), вызывает значительное напряжение нервной системы человека, оказывая на нее психологическое воздействие. Продолжительное воздействие шума может вызвать раздражение, повышение артериального давления, агрессию, усталость или бессонницу. При постоянном нахождении в диапазоне 90 дБ приводит к потере слуха. Рассчитано, что шум от дизельного тепловоза на расстоянии 0,5 м от корпуса и аэродинамического шума выхлопа на расстоянии 1 м от выхода патрубка достигает 120 дБ, что в два раза превышает норму. Хроническое воздействие такого шума приводит к физиологическим изменениям слухового аппарата человека. Также не будем забывать про животных, которым приходится менять место обитания, чтобы скрыться от шумового воздействия.

Вибрация, возникающая от рельсового транспорта, при постоянном воздействии на человека может привести к изменениям в нервной, сердечно-сосудистой, опорно-двигательной системах. Кроме этого, наносится вред окружающей среде, при движениях на мостах, поезд передает вибрацию на рельсовые пути, где она, видоизменяясь, переходит на опору, а далее в водный объект, где она служит причиной разрушения конструкции и влияет на речной планктон.

Следующем энергетическим загрязнением от железнодорожного транспорта является электромагнитное излучение. Многолетние исследования в области биологического действия электромагнитного поля на живые организмы позволяют определить, что более чувствительными системами организма человека к ЭМП являются: нервная, кровеносная, сердечно-сосудистая, иммунная, эндокринная и половая[1]. Кроме этого, нужно помнить, что данное излучение в условиях длительного многолетнего воздействия имеет накопительный эффект. Человек начинает ощущать частые головные боли, быструю утомляемость, потерю сна, перепады кровеносного давления.

Источниками загрязнения воздуха от железнодорожного транспорта являются объекты производственных предприятий и подвижного состава. Они делают на стационарные и передвижные источники негативного воздействия. Наибольшее количество вредных выбросов наносят котельные. При сжигании угля в атмосферу попадают такие вещества, как оксиды серы, углерода, азота, летучая зола, сажа. Мазуты при сгорании в котельных агрегатах выделяют сернистый и серный ангидрид, оксид углерода (IV), оксиды азота, газообразные и твердые продукты неполного сгорания топлива, соединения ванадия, соли натрия. Источником загрязнения атмосфера от подвижного состава является отработавшие газы тепловозов. Отработавшие газы содержат оксиды серы, азота и углерода, углеводороды, альдегиды. Концентрация, выделившихся токсических веществ, в значительной степени зависит от технического состояния транспорта. Попадание в атмосферу большого количества углекислого газа приведет парниковому эффекту на Земле. Парниковый

эффект– подъем температуры на поверхности планеты в результате тепловой энергии, которая появляется в атмосфере из-за нагревания газов. Ученые утверждают, что сейчас в атмосфере Земли углекислого газа содержится на 25% больше, чем 200 лет назад. Происходит повышение температуры, это все может привести к изменению мирового климата. Засушливые районы превратятся в пустыни, температура морей повысится, что приведёт к затоплению территорий и к увеличению числа сильных штормов. Кроме этого, все вышеперечисленные вещества являются очень токсичными для организма человека. Они действуют на по-разному, нарушая работоспособность всех систем человека.

В зависимости от вида загрязнения на железнодорожном транспорте образуются бытовые, производственные и поверхностные сточные воды. Источниками бытовых сточных вод являются столовые, душевые комнаты. В результате наружной обмывки подвижного состава, помывки цистерн, узловых деталей образуются производственные сточные воды. В результате смыва дождевой водой примесей, скапливающихся на крышах и территориях производственных железнодорожных предприятий, образуются поверхностные сточные воды. Как правило сточные воды железнодорожного транспорта содержат нефтепродукты, растворённые соли, поверхностно активные вещества.

Основное загрязнение почвы происходит из-за разливов нефтепродуктов, а также попадание тяжелых металлов в почву от выхлопных газов. Аварийный разлив нефтепродуктов охватывает огромные площади. В следствие чего происходит изменение условий обитания живых организмов. Попадание нефтепродуктов на почву приводит к изменению ее структуры, состава и свойств. В первую очередь, это сказывается на гумусовом горизонте: в нем резко увеличивается количество углерода, но ухудшается свойство почв как питательного субстрата для растений. Большая опасность от тяжелых металлов заключается в том, что вблизи железнодорожных путей располагаются жилая зона и земли сельскохозяйственного назначения, а большое содержание тяжелых металлов оказывает токсикологическое воздействие на живые организмы. Они имеют свойства накапливаться и мигрировать[2].

В целях снижения негативного воздействия предприятий железнодорожного транспорта и железнодорожного подвижного состава в компании ОАО «РЖД» разработана Экологическая стратегия, целями которой являются:

- развитие компании на основе рационального использования ресурсов;
- сохранение и восстановление природных систем;
- предотвращение и ликвидация экологического ущерба от хозяйственной деятельности филиалов компании [3].

В рамках реализации данной стратегии компания ОАО «РЖД» планирует снизить выбросы от стационарных и передвижных источников, включая выбросы парниковых газов, уменьшить шумовое воздействие, прежде всего в черте жилой застройки, снизить сбросы сточных вод, а также осуществить мероприятия по предотвращению негативных воздействий производственной деятельности ОАО "РЖД".

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Орешина Марина Николаевна, Савенко Елена Юрьевна ИССЛЕДОВАНИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА // Известия ТулГУ. Технические науки. 2021. №3. URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/issledovaniya-vozdeystviya-elektromagnitnyh-izlucheniya-na-organizm-cheloveka> (дата обращения: 17.02.2022).
2. Питрюк, А. В. Оценка воздействия железнодорожного транспорта на почвы прилегающих территорий / А. В. Питрюк, Ю. В. Уманская. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2020. — № 15 (305). — С. 394-396. — URL:<https://moluch.ru/archive/305/68666> (дата обращения: 19.02.2022).
3. Экологическая стратегия ОАО "РЖД" на период до 2020 года и перспективу до 2030 года [Электронный ресурс]: РЖД -Режим доступа:<https://company.rzd.ru/ru/9353/page/105104?id=958>(дата обращения: 19.02.2022)

УДК 628.4

СПОСОБЫ УТИЛИЗАЦИИ СНЕЖНОЙ МАССЫ

О.С. Ефремова, О.Е. Фалова

Ульяновский государственный технический университет, г. Ульяновск, Россия

Снеговой или снежный покров можно назвать индикатором загрязнения окружающей среды. С учётом того, что снег способен накапливать подавляющее количество суммарных годовых загрязнений, его можно использовать для проведения мониторинга и исследований в области загрязнения атмосферного воздуха.

Ежегодная антропогенная нагрузка на территории населенных пунктов возрастает, что определяется увеличением количества автомобильного транспорта, нарастанием давления на окружающее пространство. Загрязнённость снежного покрова показывает степень антропогенного воздействия на окружающую среду в целом. Состояние снежного покрова подвержено воздействию таких факторов как городские поселения, промышленность и нефтегазовые комплексы, трансграничный перенос воздушных масс и многое другое [4, 5].

Снег – это твердые атмосферные осадки, состоящие из мелких ледяных кристалликов и их сростков, т. е. снежинок. Процесс снегообразования начинается при низких отрицательных температурах воздуха в верхних слоях тропосферы в результате конденсации водяного пара на так называемых ядрах конденсации, при условии, что относительная влажность воздуха достигает 100 % [1, 2].

При анализе результатов мониторинга качества атмосферы городов важно различать загрязнители, являющиеся производимыми от стационарных и от мобильных источников. Загрязняющие вещества могут выпадать из атмосферного воздуха в сухом виде, а также с осадками, результатом чего является их накопление в снежном покрове, зачастую на значительно больших расстояниях от самих источников (промышленных предприятий, транспортных коммуникаций и т.д.).

Следует отметить, что снег не является отходом, это природное явление, правовая природа снега идентична правовой природе ливневых стоков и при

обращении со снегом следует учитывать негативное воздействие на окружающую среду, которое оказывается в результате сброса загрязненных талых вод [3].

Уборка снега в зимний период является очень важным условием соблюдения порядка в населенном пункте. В случае массового скопления снежных масс возникают проблемы и неудобства. Снег следует своевременно убирать и вывозить с обочин и дорог, вывозить на специальные отведенные для этой цели полигоны, снегоплавильные станции или, в особых случаях, использовать специализированный автомобильный транспорт с возможностью растапливания собранного снега и ледяных масс сразу на месте сбора снега. Технологически данный процесс выглядит следующим образом: снежно-ледяная масса загружается в специальный отсек, измельчается до однородного состояния, далее нагревается до температуры таяния и сливается в общую канализационную систему, где смешивается с бытовыми стоками.

Несвоевременная уборка снега представляет собой возможный источник повышенной опасности для природы и человека, поскольку в загрязненных снежных массах содержатся высокий процент токсичных веществ в значимых концентрациях. Существует опасность загрязнения почвенного покрова, засоления верхнего слоя почв. Токсиканты, собравшиеся в снежных массах, вымываются весной в почву и оказывают влияние на растительность. Итогом такого воздействия является загрязнение почв и грунтовых вод. Поэтому следует планомерно и качественно вывозить снежные массы за пределы населенного пункта.

Распространенными способами утилизации загрязненной снежной массы являются:

1. Постоянные места складирования, «сухие» снегосвалки с очистными сооружениями.

2. Снегосплавные пункты на коллекторах хозяйственно-фекальной и ливневой канализации, бросовых водах производственных предприятий и руслах подземных рек.

3. Снегосвалки (полигоны);

4. Снегоплавильные пункты;

Снегоплавильные пункты располагаются на ливневых коллекторах, а также на отводах хозяйственно-фекальных канализаций. Часто для сбрасывания масс талой воды используются бросовые воды крупных производственных организаций и русла разных подземных водоемов. В данных пунктах камеры отличаются значительными термическими и гидравлическими свойствами, поэтому они дают возможность перерабатывать привезенный снег.

При сплавлении массы снега имеют значение технические параметры канализационных систем, в частности диаметр коллектора. Наиболее оптимальное значение данного параметра составляет более 1,5 м при расходе воды 500 л/с. Также имеет значение скорости движения водного потока, который должен быть не ниже значения 0,4 м/с. Именно при соблюдении данных условий утилизация снежных масс таким способом станет экономически целесообразна.

Мобильные плавильные установки представляют собой оборудование, размещенное на спецавтотранспорте. Передвигаясь по дорогам населенного пункта, снеготаялка собирает снег с поверхностей и сразу топит его, превращая в воду. К сожалению, проблемой загрязнения снежного покрова и его экологических свойств сейчас занимаются недостаточно. Рассматривая

большие города для борьбы со снеготранспортом используют далеко не безвредные химические реагенты (в основном калийные и другие соли). Данный метод считается более простым и дешевым, чем механическая уборка. Но результатом такой борьбы со снегом становится отравление почвы и растительности в городе. В весенний период с талыми водами эти токсичные соединения попадают в реки, впитываются в почву и там продолжает свое разрушительное действие.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Корецкий В.Е. Моделирование процесса таяния снега в снеготопильной камере. Вестник МГСУ, №2, 2008г., М: 2008. 5. (дата обращения: 18.02.2022).
2. Мирный А.Н., Скворцов Л.С., Пупырев Е.И., Корецкий В.Е. Коммунальная экология. Энциклопедический справочник. М.: Изд. Прима-Пресс-М., 2007 (дата обращения: 18.02.2022).
3. Бокова, А. В. О чём молчит снег (исследование загрязнения снежного покрова путём биотестирования) / А. В. Бокова. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2016. — № 9.1 (113.1). — С. 11-12. — URL: <https://moluch.ru/archive/113/28975/> (дата обращения: 18.02.2022).
4. Утилизация снега. Режим доступа: <https://musor-msk.ru/articles/utilizaciya-snega/>(дата обращения: 18.02.2022).
5. Экологическое значение снега и снежного покрова. Режим доступа: <https://pandia.ru/text/78/152/26322.php>(дата обращения: 18.02.2022).

УДК 574

ВЛИЯНИЕ ПАНДЕМИИ COVID-19 НА ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ ОБСТАНОВКУ В МИРЕ

А.А. Кононенко, Е.Н. Ерофеева

Ульяновский государственный технический университет, г. Ульяновск, Россия

С приходом коронавируса мир изменился за считанные месяцы. Сотни тысяч людей заболели, тысячи умерли, привычный образ жизни миллионов других людей кардинально изменился. Пандемия глобальная проблема, повлиявшая не только на трудовую деятельность и социальную активность населения, но и на экономики всех стран, серьезно замедлив темпы роста, сократив объемы производства и потребления электроэнергии, обвалив спрос на сырьевые ресурсы и товары, в разы уменьшив транспортные потоки.

При этом сформировалось общее мнение о том, что пандемия, вследствие ограничительных мероприятий, оказала положительное влияние на экологию. Люди посчитали, что, если автомобили стали реже выезжать на дороги, а предприятия стали реже работать, пандемия оказала положительное влияние на окружающую среду. Вследствие продолжения пандемии, наличия высоких рисков относительно новых ограничительных мер, а также наличия многочисленной ложной информации о взаимосвязи коронавируса и экологии, тема работы высокоактуальна.

В первую очередь необходимо отметить однозначное положительное влияние пандемии на уровень выбросов в атмосферу. Действительно, введение ограничительных мер приостановило работу многих производств, а также уменьшило количество работников на их местах, что уменьшило

количество перемещений личного и общественного автотранспорта. При этом международное авиасообщение было в некоторое время прекращено, а в остальное снижено. Отметим, что аспект уменьшение международных перевозок до сих пор сохранился. Так, например, согласно данным «Гринписа», карантин в Китае в марте 2020 года позволил уменьшить количество вредных выбросов в атмосферу на 25% [4]. По оценкам аналитиков британского портала Carbonbrief, освещающего проблемы изменения климата, вызванный пандемией экономический кризис может привести к наибольшему сокращению объемов выбросов за всю историю наблюдений. Уже сейчас этот показатель (в количественном выражении) в 6 раз больше, чем во время мирового финансового кризиса 2008 года, и в 2 с лишним раза – чем во время Второй Мировой войны [5].

Важно отметить, что пандемия оказала лишь временное положительное влияние на экологию. Необходимо понимать, что возвращение людей к обычной жизни автоматически вернет количество вредных выбросов в атмосферу к допандемийному уровню. Так, возвращение работников с дистанционного формата работы сразу приведет к увеличению количества автомобилей на дорогах. В итоге, существенного влияния самоизоляция для окружающей среды не оказала. Многие производства уже стали функционировать на уровне как и до пандемии. Для формирования долгосрочного положительного влияния, необходимо применять «зеленые» технологии и иные методы уменьшения негативного влияния человека на окружающую среду [4].

Ученые из Финляндии тоже выделили улучшение качества атмосферы за время введения ограничительных мер. По их подсчетам, самоизоляция лишь в один месяц позволила спасти одиннадцать тысяч граждан Евросоюза. В данном случае тоже было выделено уменьшение количества транспорта на дорогах, а также сокращение выбросов промышленными предприятиями. Согласно их данным, оксида азота в атмосферу стало выбрасываться приблизительно на 40% меньше, а количество частиц вредных веществ, размером 2,5 мкм, стало примерно на 10% меньше. В результате, количество болезней, связанных с легкими и сердечнососудистой системой должно уменьшиться [1].

Влияние пандемии на экологическую ситуацию в мире оказалось неоднозначным. Природа получила передышку, но экологические проблемы никуда не делись. Ограничительные меры способствовали сокращению вредных выбросов и повышению качества воздуха, но вместе с тем возникли новые угрозы для окружающей среды. Так, например, урон мировой экономике ведет к тому, что инвестиции в «зеленую» экономику снизились, и планы в этом направлении пришлось корректировать. Ключевые причины – ограничительные меры, необходимость помогать больным людям, высокая смертность, чрезмерные риски, отсутствие поддержки государства вследствие наличия более серьезных проблем. Отметим, что именно «зеленая» экономика действительно может положительно повлиять на окружающую среду в долгосрочной перспективе по причине внедрения технологий, которые уменьшают выбросы, экономят ресурсы и так далее.

Введение обязательного ношения одноразовых масок, перчаток в общественных местах, использование различных карманных дезинфицирующих средств помогает уменьшить распространение болезни. Однако, в их состав входит пластик и иные искусственные материалы, которые

разлагаются длительное время. Так как такая мера стала популярной в мире, количество таких отходов существенно увеличилось. Так, например, только в одном китайском Ухане за одни сутки было сформировано двести тонн медицинского мусора. При этом в населенном пункте функционирует лишь один мусороперерабатывающий завод, который имеет эффективность в четыре раза меньше этого количества мусора. Часть пляжей, например, в Гонконге, оказалась замусорена именно медицинскими масками – их принес прилив. «Наши улицы, пляжи и океаны подверглись настоящему цунами отходов, в том числе защитных масок, перчаток, флаконов с дезинфицирующим средством для рук и упаковок из-под продуктов питания», – отметили эксперты Конференции ООН по торговле и развитию (ЮНКТАД). Директор департамента международной торговли ЮНКТАД Памела Коук-Хамильтон подчеркнула, что «внезапный всплеск ежедневного потребления изделий, призванных обеспечить безопасность людей и остановить болезнь, значительно усугубил ситуацию». Но маски и перчатки, по ее словам, «только часть проблемы» [3]. Пластиковая посуда, являющаяся средством уменьшения распространения вируса, активно использовалась в наиболее острые периоды пандемии. Именно пандемия заставила отложить введение ограничения на использования пластика [2]. В разы выросли объемы доставки расфасованных продуктов и готовой еды в одноразовой упаковке. Сети кофеен прекратили выдачу многоразовых чашек своим клиентам, предлагая только напитки в чашках одноразового использования, которые не подлежат вторичной переработке.

Подводя итог, делаем вывод о том, что последствия коронавируса для окружающей среды неоднозначны. Так, с одной стороны, качество атмосферного воздуха во многих странах по причине самоизоляции временно улучшилось, что является однозначно положительным действием пандемии. Это произошло благодаря существенному увеличению количества дистанционных работников, которым не нужно было пользоваться личным или общественным транспортом, а также вследствие приостановки деятельности многих производств на время, что повлекло уменьшение количества вредных выбросов в атмосферу. С другой стороны, некоторые ограничительные меры привели к существенному увеличению количества специфических твердых отходов, что наносит урон окружающей среде. При этом экономический ущерб отсрочил введение «зеленой» экономики, которая в наибольшей степени решит экологическую мировую проблему. Именно инвестиции в «зеленые» технологии, а также повсеместное использование «зеленого» формата экономики позволит уменьшить использование невозобновляемых ресурсов, сократить количество вредных выбросов в атмосферу и так далее. Таким образом, можно свидетельствовать о преимущественно негативных, а не положительных аспектах влияния пандемии на окружающую среду.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Мойса, О. А. Влияние пандемии COVID-19 на экологию / О. А. Мойса // Научный поиск курсантов : сборник материалов Международной научной конференции, Могилев, 19 февраля 2021 года. – Могилев: Учреждение образования "Могилевский институт Министерства внутренних дел Республики Беларусь", 2021. – С. 405-406.
2. Николаев, А. С. Влияние пандемии на экологическую ситуацию в мире / А. С. Николаев, А. В. Петрова // Техника, дороги и технологии: перспективы и

- развития : Сборник научных трудов XI студенческой научно-практической конференции, Чебоксары, 28 сентября 2021 года. – г. Чебоксары: Волжский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)», 2021. – С. 39-42.
3. ООН: Пандемия коронавируса привела к загрязнению планеты масками и перчатками. Режим доступа: <https://www.kp.ru/online/news/3957600/>
 4. Шерстюк, Е. В. Последствия влияния COVID-19 на окружающую среду / Е. В. Шерстюк // Право и общество в условиях глобализации: перспективы развития : Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, Саратов, 12 декабря 2020 года / Под редакцией В.В. Бехер, Н.Н. Лайченковой. – Саратов: Издательство "Саратовский источник", 2021. – С. 46-50.
 5. Analysis: Coronavirus set to cause largest ever annual fall in CO2 emissions. Режим доступа: <https://www.carbonbrief.org/analysis-coronavirus-set-to-cause-largest-ever-annual-fall-in-co2-emissions>

УДК 332.05

ПРОБЛЕМА ОЦЕНКИ УГЛЕРОДНОГО СЛЕДА ПРОДУКЦИИ

Й.Д. Мурсалимова, О.Е. Фалова

Ульяновский государственный технический университет, г. Ульяновск, Россия

Углеродный след продукции (УСП) представляет собой количественную оценку суммарных выбросов и поглощений парниковых газов (ПГ) на протяжении всего жизненного цикла продукции, начиная от добычи сырья, до утилизации и конечного размещения отходов. Как известно, именно парниковые газы остаются одной из причин, провоцирующих глобальное потепление и изменение климата на нашей планете. Для оценки углеродного следа необходима подробная информация об объемах выбросов ПГ, связанных со всеми процессами во время жизненного цикла продукции. В отличие от обычной оценки выбросов от различных источников, оценка УСП помогает как производителям конкретной продукции, так и потребителям, позволяя принимать решения, направленные на минимизацию парниковых выбросов, разработку и реализацию стратегии предотвращения антропогенных климатических изменений низуглеродным путём [2].

Известно, что большинство стран поддержали международное соглашение по климату, принятое на Конференции сторон Рамочной конвенции ООН по изменению климата в конце 2015 года в Париже, которое подразумевает сдерживание увеличения глобальной климатической температуры меньше, чем на 2 °С, а также принятие усилий по ограничению увеличения до 1,5 °С, что позволит в итоге достигнуть нулевых выбросов парниковых газов во второй половине этого века [3].

Россия выполняет со своей стороны определённые шаги, закреплённые на законодательном уровне РФ, на пути к уменьшению выбросов парниковых газов. Так Президентом РФ был издан указ № 752 о сокращении выбросов ПГ в целях реализации Климатической доктрины Российской Федерации (распоряжение Президента РФ от 17 декабря 2009 г. № 861-рп). Согласно которому к 2020 году необходимо обеспечить объем выбросов парниковых газов до уровня, не превышающего 75 % объема данных выбросов в 1990 году.

Министерство экономического развития РФ в 2019 году разработало законопроект, согласно которому необходимо предоставить правительственным органам полномочия устанавливать целевые показатели выбросов ПГ для компаний и взимать плату с тех, которые их превышают. Получаемые в результате этих действий средства направляются в фонд поддержки проектов сокращения выбросов углерода[1].

Оценка углеродного следа продукции за границей осуществляются в соответствии с PAS 2050 и ISO TS 14067-2013 «Газы парниковые. Углеродный след продукции. Требования и руководящие указания по количественному определению и предоставлению информации», аналогично ему в 2016 году в России введен ГОСТ Р 56276-2014 /ISO/TS 14067:2013.

При количественной оценке УСП учитываются все стадии жизненного цикла продукции, включая приобретение сырья, производство, использование и завершающую стадию жизненного цикла продукции. При определении углеродного следа проводится оценка вклада данного вида продукции в глобальное потепление климата, путем определения количества значимых выбросов и удалений всех ПГ на протяжении полного жизненного цикла продукции в пересчете на эквивалент CO₂. По сути оценка УСП является более глубокой и значимой по сравнению с обычной оценкой выбросов при производстве того или иного продукта [3].

При расчете углеродного следа продукции обязательно учитываются и прямые, и косвенные выбросы. Прямые включают непосредственные выбросы из собственных или контролируемых источников. Косвенные выбросы составляют выбросы от производства продукта, такие как, электроэнергия, пар, отопление и другие. Также к косвенным выбросам относятся выбросы, которые выделяются по ходу всего жизненного цикла данного продукта, не только при его производстве, но и утилизации. В большинстве случаев, особенно когда прямой мониторинг недоступен или слишком дорог, информация о выбросах рассчитывается на основе сведений об использовании топлива.

Поскольку производство любой продукции всегда связано с выбросом парниковых газов, которые напрямую увеличивают УСП, необходимо развивать систему безотходного производства, предполагающую замкнутый цикл. Это приведет к снижению темпов глобального потепления климата. Повышение эффективности достигается за счет экономии первичных ресурсов. Известно, что углеродный след первичной продукции намного выше, чем у продукции, произведенной из переработанного сырья. Важно определять УСП с учетом возможностей повторной переработки производимой продукции. Это должно быть одним из элементов ее цикла жизни. Поэтому очень актуально мнение, которое определяет, что величина углеродного следа продукта может оценить эффективность экономики замкнутого цикла[2].

Проблема оценки УСП состоит в том, что данная методика относительно новая и имеет как достоинства, так и недостатки. Обычный потребитель же оценивает только видимые или необходимые ему преимущества и недостатки товара, не обращая внимания на всё остальное, и вопросы охраны окружающей среды тут не исключение. Без официальной статистики и сертификации продукции по уровню углеродного следа нельзя обоснованно определить общий объем выбросов ПГ, характеризующий цикл жизни того или иного продукта [3].

Кроме того, отсутствуют единые стандарты и методология расчета УС для различных видов продукции или даже относительно одного продукта разных

производителей. Наличие данной методики помогло бы потребителям в свою очередь делать осознанный выбор в пользу того или иного вида продукции, тем самым снижать отрицательное воздействие ее производства, а также потребления на состояние окружающей среды.

Поэтому помимо разработки прочной законодательной базы, введения материального регулирования производства с учётом УСП необходимо вести просветительскую работу среди потребителей, то есть населения нашей страны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Об участии России в Парижском соглашении по климату. Правительство России. 23.09.2019. URL: <http://government.ru/docs/37917/> (дата обращения: 10.11.2021.)
2. Харитоновна Н.А., Харитоновна Е.Н., Пуляева В.Н. Углеродный след России: реалии и перспективы экономического развития. Экономика промышленности. 2021-14(1). С. 50-62. URL: <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2021-1-50-62> (дата обращения: 10.11.2021.)
3. Краева Л.А., Тихомиров С.Г. Инновационные технологии снижения углеродного следа. Российско-чешская научно-практическая конференция, Чехия, Прага, 16-17 апреля 2018 (дата обращения 10.11.2021)

УДК 614.84

РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ И ЕЕ ВИДЫ

А.М. Чекулаев, Е.Н. Ерофеева

Ульяновский государственный технический университет, г. Ульяновск, Россия

Рекультивация земель — мероприятия, направленные на экологическое и экономическое восстановление земельных участков, водоемов, плодородие которых ухудшилось из-за воздействия человека. Целью реализации рекультивации земель является улучшение показателей окружающей среды и восстановление продуктивности нарушенных водоемов и земель. На данный момент рекультивация имеет обширное применение в области сельского и лесного хозяйства, строительства и других сферах. Основным руководящим документом, на основании которого проводится рекультивация земель - Проект рекультивации земель (Постановление Правительства РФ № 800 от 10.07.2018 г.). Этот документ регламентирует мероприятия по рекультивации земель, состояние которых было нарушено из-за воздействий техногенных и антропогенных факторов, на определенных земельных участках. Направление рекультивации земель и земельных участков – это комплекс технических, агрономических, экологических, инженерных мероприятий, которые разрабатываются с целью рекультивации земель и земельных участков для каждого конкретного случая, с учетом установленного направления рекультивации[1].

Исходными материалами для разработки Проекта рекультивации служат:

- «Земельный кодекс Российской Федерации» от 25.10.2001 г. № 136 – ФЗ;
- Основные положения о рекультивации земель, снятии, сохранении и рациональном использовании плодородного слоя почвы. Утверждены приказом Минприроды России и Роскомзема от 22.12.1995г. № 525/67;

- Постановление Правительства РФ от 10 июля 2018 г. № 800 «О проведении рекультивации и консервации земель»;
- Федеральный закон от 10.01.2002 г. №7-ФЗ «Об охране окружающей среды».
- Федеральный закон от 30.03.1999 г. №52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»;
- Федеральный закон от 21.02.1992 г. №2395-1 «О недрах»;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 №87 «О составе разделов проектной документации и требованиям к их содержанию».
- ГОСТ 17.5.3.04 – 83 Охрана природы. Земли. Общие требования к рекультивации земель.

Восстановление земель — это комплекс мер, направленный на возвращение состояния участка земли в свое естественное состояние после того, как он был поврежден или деградирован, что делает его безопасным для дикой природы и флоры, а также для людей. Рекультивация зачастую проводится в ответ на деградацию земель в результате деятельности человека.

Спрос на рекультивацию и реабилитацию увеличился за последнее время, поскольку ресурсные компании становятся все более экологически осознанными и вводятся новые законы в области охраны окружающей среды. Однако реабилитация земельных участков может быть очень дорогостоящим процессом, особенно если речь идет об очистке от токсических веществ и соединений.

Виды и этапы рекультивации

Объекты рекультивации:

–загрязненные земли, земли на которых в силу антропогенной деятельности изменилось содержание веществ, вызывающие негативные последствия для человека и окружающей среды;

–нарушенные земли, территории, на которых произошло разрушение растительного и почвенного покрова, гидрографическая сети, изменение рельефа и др;

Истощенные земли включают территории, где открыто добывают нерудные строительные материалы и торф, в которых впоследствии возникает изменение форм рельефа, классифицирующийся как карьерные выемки: фрезерные поля, машиноформованные карьеры (добыча торфа), песчано-гравийные карьеры, карьеры карбонатного сырья, песочные карьеры, глины, (добыча нерудных строительных материалов).

Кроме данных, есть и другие виды нарушенных земель, которые становятся объектом рекультивации, такие как: свалки промышленных и других отходов, городских поселений; насыпь при устранении транспортных путей, дамбы при устранении гидросооружений и т.д.

Работы по рекультивации земель включают в себя подготовительный, технический и биологические этапы и выполняются по порядку.

Подготовительный этап начинается с выполнения инвестиционного обоснования мероприятий по рекультивации нарушенных земель и заканчивается созданием рабочей документации на основе задания на проектирование мероприятий по рекультивации.

Проект рекультивации и технологии его выполнения обязаны выполнять определенные требования, а их выполнение повышать высокоэффективность

регенерации компонентов природы. Рекультивационный режим – так называют данный набор требований.

Организационные, административные и технические мероприятия направлены на фундаментальное улучшение земли. Рекультивационные мероприятия делают почву и другие природные условия более подходящими для человеческой экономической деятельности.

Рекультивационные работы обычно делятся на два основных этапа: технический и биологический. На техническом этапе выполняется ландшафтная подготовка (засыпка котлованов, траншей, впадин, земляных щелей, выравнивание и террасирование отвалов промышленных отходов), сооружаются гидротехнические и мелиоративные сооружения. В результате обеспечивается мелиорация земель. На биологическом этапе проводятся работы по улучшению качества земель.

Методы восстановления земли могут использоваться для ускорения периода времени, необходимого для восстановления характеристик почвы до исходного состояния. Практика рекультивации включает удаление искусственных структур, токсических соединений и опасных веществ, улучшение состояния почвы и добавление новой полезной флоры.

Технический этап рекультивации (техническая рекультивация и горно-инженерная рекультивация при реабилитации земель, нарушенных горными работами) включает в себя следующие виды работ: вскрытие и накопление плодородного слоя почвы; выравнивание поверхности; транспортировка и внесение плодородной почвы на мелиорируемую поверхность; строительство сети дренажных и водопроводных каналов; установка почв сберегающих сооружений.

Существуют следующие технические методы рекультивации земель: структурно-проектные методы, химические методы, водные методы и тепловые методы. К структурно-проектным методам относятся методы отвалообразования, гидроспособ, методы ликвидации последствий усадки пород, методы планировки поверхности, метод землевания. Химические методы включают в себя известкование, гипсование, внесение буроугольной смолы, использование сточных вод. Главными водными методами являются: дренирование, осушение, обводнение, орошение, регулирование высоты снежного покрова. К тепловым методам относят согревание, мульчирование, оттаивание и др.

Биологический этап рекультивации включает мероприятия, направленные на восстановление плодородия рекультивированных земель и восстановление флоры и фауны.

Существует несколько направлений или типов рекультивации, для которых характерны определенные подходы и методы в зависимости от использования восстановленной территории по назначению. Наиболее популярными направлениями рекультивации стали: сельское хозяйство, лесное хозяйство, рыболовство, рекреационные, санитарно-гигиенические области и строительство. [3] Распространенные биологические методы рекультивации земель – это агротехнические, фитомелиоративные, мелиоративные методы.

Рекультивация земель должна носить комплексный характер, т.е. предусматривать их дальнейшее использование для различных целей.

Актуальность рекультивации земель обусловлена тем, что постоянно возрастает потребность в качественной почве для ведения сельского хозяйства, строительства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. ГОСТ Р 57447-2017. Рекультивация земель и земельных участков, загрязненных нефтью и нефтепродуктам. Официальное издание. М.: Стандартиформ, 2019.
2. Игловиков А.В. Рекультивация и охрана нарушенных земель / А.В. Игловиков / Тюмень, 2013. – 196 с.
3. ГОСТ 17.4.3.03-85 ГОСТ 17.4.3.03-85 Почвы. Общие требования к методам определения загрязняющих веществ [URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200005921>] (дата обращения 10.02.2022 г.)

УДК 502

ИНФОРМИРОВАНИЕ ГРАЖДАН О СОСТОЯНИИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ: ОПЫТ ИЗРАИЛЯ

Е. Влатной¹, У.П. Зырянова², В.С. Гусарова³, М.П. Саксонов²

¹Ministry of Health, Netanya, Israel

²Ульяновский филиал РАНХиГС, г. Ульяновск, Россия

³Ульяновский государственный технический университет, г. Ульяновск, Россия

Израиль – страна с высокими темпами индустриализации и урбанизации. И тем не менее, по оценкам международного рейтинга VivaReit, Израиль находится на 15-м месте среди самых экологически чистых стран мира, и на 13-м месте – по продолжительности жизни населения [1]. Секрет заключается в том, что охрана природы здесь играет важную роль в обеспечении биоразнообразия природной среды. Огромную роль сыграли общественные организации в сохранении драгоценных природных и ландшафтных ресурсов, что в настоящее время обуславливается принятием множества законов об охране природы и диких животных. Развитие природоохранного законодательства обеспечивает юридическое обоснование деятельности по защите природных ресурсов, диких животных, уникальных уголков природы и мест, представляющих научный и образовательный интерес в Израиле.

На фоне активной законодательной инициативы правительственные организации уделяют много внимания разработке экологических программ в сфере мониторинга и обеспечения необходимого качества воды, воздуха, переработки и утилизации твердых отходов[2]. Следует отметить достижения по защите морских черепах, реинтродукции хищных и библейских видов, сохранению перелетных птиц и подтоплению долины Хула, с которой и началась история развития известной организации Израильское общество охраны природы [4]. Резкий рост числа неправительственных экологических организаций, от нескольких единиц в 90-х годах до численности более ста в настоящее время, привел к развитию экологического образования, осведомленности и активности общественности. При этом уделяется много внимания сбору и публикации экологических данных.

Цель исследования состоит в выявлении способов информирования граждан о состоянии и качестве окружающей среды в Израиле.

Информирование граждан о состоянии природной среды и право граждан на благоприятную окружающую среду провозглашено в конституционных положениях многих государств [3]. Этому послужило принятие таких важнейших международно-правовых документов, как Стокгольмская декларация об

окружающей человека среде 1972 г., Конференция ООН по окружающей среде и развитию, проходившая в Рио-де-Жанейро в 1992 г., где был взят курс на реализацию так называемой концепции устойчивого развития, что предусматривает удовлетворение потребностей нынешнего времени, при этом не подвергая угрозе возможность последующих поколений удовлетворять свои нужды[3].

Оценивая деятельность органов власти по реализации конституционных прав граждан, обратимся к системе управления в сфере охраны окружающей среды в Израиле. Полномочия по реализации экологической политике возложены на Министерство охраны окружающей среды, которое осуществляет свои функции на национальном, региональном и местном уровнях. На национальном уровне оно отвечает за формулирование общенациональной интегрированной и всеобъемлющей политики по защите окружающей среды. На региональном уровне через свои шесть округов министерство, среди прочего, наблюдает за реализацией национальной экологической политики, участвует в процессах местного планирования, помогает муниципалитетам выполнять их экологические обязанности и контролирует их при формулировании требований для получения бизнес-лицензий. На местном уровне министерство оказывает поддержку экологическим подразделениям и городским ассоциациям, которые были созданы в муниципалитетах по всей стране[3].

Основная сфера деятельности министерства – изменение климата, в рамках которой стоит задача по снижению выбросов парниковых газов из всех источников в израильской экономике. В преддверии конвенции РКИК ООН в Париже в 2015 году Министерство возглавило межведомственный комитет, который изучил ряд целей по сокращению выбросов парниковых газов на 2030 год и сформулировал стратегию достижения этих целей. Министерство также отвечает за подготовку и представление различных отчетов Израиля об изменении климата в РКИК ООН. Министерство сосредоточивает свою деятельность на политике и мерах по продвижению возобновляемых источников энергии, переходу с угля на природный газ в энергетическом секторе и ускорению реализации мер по повышению энергоэффективности во всей экономике. В стране также развитие волонтерство, которое поддерживается и развивается наравне с общественными организациями органами местного самоуправления. В значительной степени развит институт общественных природоохранных инспекторов, что становится популярным и в Российской Федерации [4].

Популяризация экологического направления в бытовой сфере осуществляется на высшем уровне. Так, в начале 2014 года в законодательном органе Израэля Кнессет была представлена программа «Кнессет в защиту окружающей среды», инициированный председателем Кнессета Юлием Эдельштейном. Программа является долгосрочной и призвана распространить на территорию Кнессета концепцию устойчивого развития. В рамках программы предусмотрено:

- проекты в области эффективного использования энергии и экономии воды;
- проекты по переработке мусора,
- развитие транспорта, не загрязняющего окружающую среду;
- обучение и повышение квалификации для всех сотрудников Кнессета по устойчивому развитию;

- проведение«зелёных» экскурсий для всех гостей здания;
- обмен опытом с парламентами разных стран мира.

Как подчеркивает инициатор проекта, данная программа является практическим воплощением концепции, призванной передать грядущим поколениям ценности устойчивого развития, основываясь на личном примере, поскольку устойчивое развитие – это экономический подход, который жизненно необходим для процветания общества в течение долгих лет для сохранения природных богатств для будущих поколений.

Полномочия по реализации государственной политики в сфере здравоохранения, а также влияния антропогенных факторов на здоровье человека возложены на Министерство здравоохранения Израиля и территориальные подразделения (бюро), расположенные в районах страны[6]. На сайте ведомства есть раздел «Здоровье окружающей среды», в котором можно найти информацию о качестве прибрежных вод, питьевой воды, об основных загрязнителях окружающей среды, в том числе в помещении, поскольку многие граждане большую часть жизни проводят в зданиях.

Отдельного внимания заслуживает направление, касающееся питьевой воды. Израиль является страной, половину территории которой занимает пустыня, и поскольку, воды постоянно не хватает, она является чрезвычайно дорогим ресурсом[5]. Вода – это ресурс здоровья и жизненная артерия человечества. Тем самым она должна быть доступной и обладать хорошим вкусом и эстетическим видом.

Министерство здравоохранения несёт ответственность за обеспечение качества питьевой воды для того, чтобы жители Израиля получали безопасную питьевую воду, находящуюся под контролем санитарных и инженерных служб, осуществляющих надзор за водными источниками, центрами по обработке воды и системами снабжения воды различных поставщиков воды. В 2015 году Министерство запустило акцию с целью поощрять жителей Израиля пить воду из крана под лозунгом: «Хотите пить – пейте только настоящую воду» (рис. 1).



Рис. 1. – Лозунги акции для жителей Израиля «Поощрение питья воды из-под крана»

В данной акции сочетаются различные аспекты этого вопроса:

- повышение осведомлённости населения о высоком качестве израильской воды из крана;

- повышение осведомлённости о том, что обильное питьё важно для здоровья, повышения работоспособности, способности учиться и концентрировать внимание;
- в рамках борьбы с ожирением и для предотвращения кариеса снижение количества выпиваемых сладких напитков;
- повышение доступности удобных и дешёвых приспособлений для питья;
- уменьшение использования бутылок – для сохранения окружающей среды.

Вода из-под крана в Израиле, в основном, добывается из грунтовых вод (горный и прибрежный водоносный горизонт), поверхностных вод (Кинерет, ручьи и реки) и опреснённых морских вод (из Средиземного и Красного морей)[6].

Второе направление относительно питьевой воды – фторирование воды. Фторирование питьевой воды является наиболее эффективным и безопасным способом предотвращения кариеса зубов на общественном уровне, поскольку специалистам известно в точности, что именно добавляется в воду, и тщательно контролируют весь процесс. На заседании в 2015 году Министерством здравоохранения Израэля было принято решение о том, что существует необходимость фторирования питьевой воды.

Фтор естественным образом присутствует в воде во всем мире. Его концентрация в воде в пропорции один к миллиону является оптимальной для здоровья человека. Для фторирования используется вещество, прошедшее проверку и соответствующее израильскому стандарту и наиболее строгим международным стандартам, и поэтому его использование является безопасным. Обработка воды осуществляется при помощи безопасных современных технологий, и концентрация фтора подвергается непрерывному мониторингу.

Министерство здравоохранения Израэля на протяжении многих лет следит за частотой заболевания кариесом, и изменяет профессиональные директивы с целью обеспечения максимальной защиты от кариеса и минимизации флюороза зубов. Уже около 70 лет фторирование воды доказывает свои преимущества и при этом постоянно исследуется. До настоящего момента не было обнаружено никакого риска для здоровья человека. Фторирование, применяемое для 200 миллионов жителей США и 400 миллионов людей в мире, предотвращает боль и неудобства и способствует здоровью населения и стоматологическому здоровью.

Особый интерес также представляет проект по созданию интерактивной программы по определению качества воды в районах Израэля, где можно найти характеристику о качественном составе питьевой воды из всех источников питьевой воды в системе водоснабжения Израэля [7].

Ежегодно на сайте Министерства здравоохранения размещаются отчеты о результатах деятельности Министерства, эффективности реализации программ и проектов, о состоянии природных вод, о возможности купания в открытых водоемах, о правилах здорового образа жизни, подробно рассматриваются загрязнители окружающей среды и способы защиты от них [6].

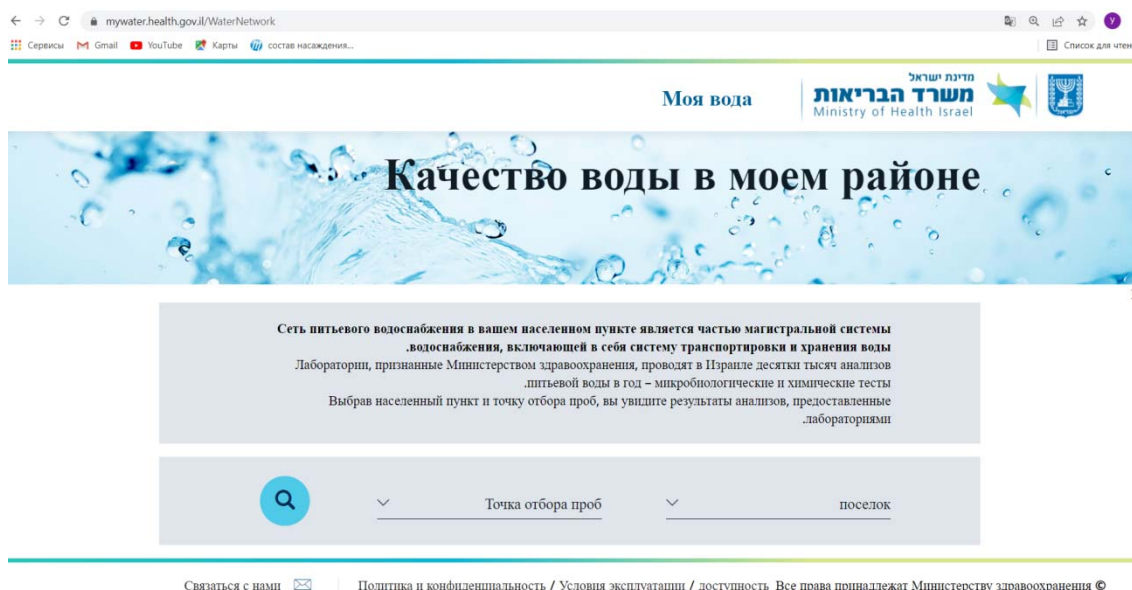


Рис. 2. – Система «Моя вода» для определения качества питьевой воды

Таким образом, сайты органов власти в Израиле являются одним из самых эффективных способов информирования граждан о состоянии окружающей среды, что обеспечивает высокие показатели качества среды. При этом происходит активное взаимодействие всех органов власти на национальном, региональном и местном уровнях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Гусева Г.В. Концепция экологизации городского строительства в условиях неблагоприятной эпидемиологической обстановки / Г.В. Гусева, К.А. Рыбакова, А.А. Щеглова // Известия БГУ. – 2021. – №2. – С. 271-280. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontseptsiya-ekologizatsii-gorodskogo-stroitelstva-v-usloviyah-neblagopriyatnoy-epidemiologicheskoy-obstanovki> (дата обращения: 17.02.2022).
2. Орловский Н.С. Охрана природы в Израиле / Н.С. Орловский, Л.Г. Орловская, И.С. Зонн // Проблемы постсоветского пространства. – 2019. – № 6(4). – С. 336-354. <https://doi.org/10.24975/2313-8920-2019-6-4-336-354>. URL: <https://www.postsovietarea.com/jour/article/view/212?locale=ru> (дата обращения: 17.02.2022).
3. Адельсеитова А.Б. Механизм обеспечения экологических прав граждан: в Российской Федерации и зарубежных странах / А.Б. Адельсеитова, И.С. Евдокимова // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. Юридические науки. – 2018. – №1. – С.3-9. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mehanizm-obespecheniya-ekologicheskikh-prav-grazhdan-v-rossiyskoy-federatsii-i-zarubezhnyh-stranah> (дата обращения: 17.02.2022).
4. Зырянова У.П. Информационное обеспечение органов власти в природоохранной сфере в Ульяновской области / У.П. Зырянова, Е. Влатной // Актуальные проблемы техносферной безопасности: [Электронный ресурс] // Международная научно-практическая конференция студентов, аспирантов, молодых учёных, преподавателей (Россия, г. Ульяновск, 20 мая 2020 г.) : сборник научных трудов / под ред. Е.Н. Ерофеевой. – Электрон. текст. дан. – Ульяновск: УлГТУ, 2020. – С. 42-46.

5. Охрана природы в Израиле. Посольство Израиля в Белорусии. URL: <https://embassies.gov.il/minsk/AboutIsrael/Land/Pages/%D0%9E%D1%85%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B0-%D0%BF%D1%80%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%8B.aspx>(дата обращения: 17.02.2022).
6. Сайт Министерства здравоохранения Израиля. URL: https://www.health.gov.il/Russian/Subjects/Environmental_Health/Pages/default.aspx(дата обращения: 17.02.2022).
7. Система «Моя вода» (Маим шели) для представления качества питьевой воды в Израиле, 2018. URL: <https://mywater.health.gov.il/WaterNetwork>(дата обращения: 17.02.2022).

УДК 330.33.012

ЦИКЛИЧЕСКАЯ ЭКОНОМИКА: ОПЫТ ПЕРЕХОДА И ПРАКТИКИ

А.А. Альджабари, Н.С. Семушкин

Ульяновский филиал «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации», г. Ульяновск, Россия

В последнее десятилетие тренд на развитие «зелёных» привычек набрал невероятную силу. И уже можно говорить о том, что в скором времени привычки по бережливому отношению к природе и её составляющим станут неотъемлемой частью жизни каждого из нас. Одной из причин такого разворота можно считать низкую оценку населением экологической обстановки как внутри регионов, так и по России в целом. Это следует из данных опроса, проведённого банком «открытие», результаты которого приводит ТАСС «Рамблер». Россияне оценивают экологическую обстановку в 2,6 балла из 5 возможных[6].

При этом, несмотря на «зелёный» тренд многие люди не до конца понимают, а в чём он заключается и для чего необходим. Согласно результатам того же опроса, половина респондентов не знакомы с темой ESG, около 42% имеют общее представление о данной теме, но разбираются недостаточно хорошо. Вместе с тем, лишь треть опрошенных высказались в пользу выполнения ESG-факторов.

Кроме того, обозначено несколько наиболее актуальных проблем, которым респонденты присвоили наиболее высокий балл: загрязнение окружающей среды и утраты лесных насаждений.

Вместе с тем, более половины опрошенных указали, что имеют некоторые полезные экологические привычки. Одной из наиболее популярных является умеренное потребление – покупка только необходимых вещей (62%), бережное потребление электроэнергии (60%) и водных ресурсов (58%). Многие также перешли на использование многоразовых сумок или как принято их называть – шопперов, 60% от общего числа опрошенных.

Наконец, довольно много среди опрошенных тех, кто не занимается РСО (раздельным сбором отходов), что обусловлено некоторыми причинами: отсутствие информационной поддержки; недостаточность точек сбора отходов; слабая инфраструктура по дальнейшей переработке отобранных фракций и др.

И по этой причине переход к циклической экономике стал не просто возможностью, а необходимостью. Всё более число людей и организацией отходят от привычной линейной модели экономики, которая заключалась в

простой цепочке «производство – использование – утилизация». И как показывают результаты опроса выше – такая модель себя изжила и более того наносит значимый ущерб природным системам.

Циклическая экономика – это «экономическая модель, в основе которой лежит принцип восстановления, повторного использования и переработки сырья и материалов в рамках замкнутого цикла»[2].

Главная идея циклической экономики заключается в том, что привычная стадия «утилизации» заменяется на «сбор и переработку». В этой связи выделяется несколько приоритетных направлений, реализация которых сделает возможным установление циклической экономики. Так такими направлениями являются: совместное использование и ремонт (например, каршеринг); повторное использование и перераспределение (например, многоразовые сумки); восстановление и реконструкция (например, придание старым вещам нового назначения); переработка и безопасная утилизация.

Анализируя законодательную базу, нечто подобное можно найти в содержании Федерального закона №89-ФЗ «Об отходах производства и потребления», а именно согласно ч.2 ст. 3: «Направления государственной политики в области обращения с отходами являются приоритетными в следующей последовательности: максимальное использование исходных сырья и материалов; предотвращение образования отходов; сокращение образования отходов и снижение класса опасности отходов в источниках их образования; обработка отходов ;утилизация отходов; обезвреживание отходов»[1].

И для того, чтобы реализация такой стратегии стала реальной необходимы предприятия, которые готовы воспринять изменения, внедрить и затем масштабировать. Возникает необходимость в переосмыслении и фокусировке на циклическом дизайне – иными словами, акцент должен сместиться с начальной точки жизни товара на конечную. Проектирование продукта таким образом, чтобы максимально сократить отходы и загрязнения, расширив при этом максимально жизненный цикл продукта. Необходимо задать вопрос: как и почему создаётся данный продукт? И как могут быть использованы ресурсы после окончания жизни продукта максимальной эффективно – всё это вопросы, ответы на которые должны найти производители[3].

Как было сказано ранее и подтверждено данными опроса – проблема загрязнения окружающей среды стоит довольно остро. Вместе с тем, восстановление природных систем, станет возможным с переходом на циклическую экономику. Это обусловлено тем, что вышедшие из цикла отходы не создают проблемы, а направляются на новый цикл, тем самым обогащая природные системы, не неся угрозы им. Внедрение принципов циклической экономики способствует снижению добычи первичных ресурсов, запускает круговорот элементов.

«Одна из причин деградации экосистем – нет оценки экосистемных услуг, непонятно, как встраивать в экономику эти услуги природы, которыми человечество пользуется бесплатно. Развитие этой темы в России – одно из направлений исследований кафедры экономики природопользования экономического факультета МГУ», – отмечает Петр Кирюшин.

Наконец внедрение циклической экономики позволяет в рамках концепции устойчивого развития достижение целей устойчивого развития (далее по тексту – ЦУР). «Согласно оценке, проведённой ООН, в первую очередь это позволит

достичь таких ЦУР, как: ЦУР №2 – ликвидация голода; ЦУР №8 – достойная работа и экономический рост; ЦУР №11 – устойчивые города и населённые пункты и др.» [5].

Таким образом, циклическая экономика позволяет решить ряд острых проблем, стоящих перед человечеством. При этом, циклическая экономика учитывает потребности экологии и вместе с тем укрепляет становление «зелёной» экономики – т.е. такому производству, распределению, обмену и потреблению товаров и услуг, которые обеспечивают благосостояния человека в долгосрочной перспективе.

И особую роль в этом играют производители, их опыт и практика – проблемы, с которыми они столкнулись и их решение. Анализируя практику компаний мирового масштаба, можно говорить о том, что трендом, а также показателем эффективности компании теперь принято считать отношение компаний к «зеленой» экономике, то, как компания организует свое производство и работу персонала с точки зрения экологии.

Переход с линейной экономики на циклическую весьма сложен, это полная перестройка большинства бизнес-процессов компании. Одной из такой компаний является компания IKEA в России. Сеть шведских товаров на конец 2020 года перевела свое производство на 77% переработку отходов, так в компании функционирует сервис по ремонту мебели для увеличения срока службы товара, сбору старой мебели, которую в последствии перерабатывают [4]. При этом IKEA выдает фурнитуры для сломанной мебели, получая ее из того продукта, который в силу технологических недостатков нельзя продать. Проведя статистический анализ, специалисты IKEA пришли к выводу, что более 9500 тысяч предметов бытовой мебели люди выбрасывают еженедельно, поэтому в течение года в таких городах как Великий Новгород, Санкт-Петербург и Москва были аккумулированы пункты сбора непригодной бытовой мебели с последующей переработкой. В целом данная стратегия не приносит большой прибыли компании, но положительно сказывается на ее имидже и бренде при этом стоит отметить рост инвестиций в инновационные проекты компании со стороны партнёров.

Фонд «Второе дыхание» совместно с магазинами Charity Shop создали 800 пунктов приема по сбору ненужных вещей, в последствии которых отправляют на переработку, перепродажу или просто отдают нуждающимся. За 2020 год было собрано 740 тонн вещей. Также компания Levi's в каждом своем магазине установила боксы по приему ненужной одежды

Но стоит отметить, что компании не зарабатывают на этом огромные деньги. Переход к циклической экономике находится на стадии просвещения и инвестиций в новые проекты, потому что население недостаточно осведомлено в необходимости сортировки и дальнейшей переработке отходов жизнедеятельности, однако ситуация выравнивается.

Ежегодно количество пищевых отходов увеличивается, что приводит к необходимости их переработки. Каждый день тонны отходов утилизируются домохозяйствами, магазинами и пищевыми заводами. Проект Hermetia создала технологию, благодаря которой перерабатывают получаемые отходы в удобрение для почвы, корм для рыб и животных, например, биогумус, жир, личинки, используя при этом насекомое черную львинку. Каждый день 10 тысяч тонн отходов перерабатывается на заводе. Стоит отметить, что компания продает произведенную продукцию, в основном сельскохозяйственным

предприятиям. В данном кейсе мы наблюдаем пример того, как можно эффективно извлечь прибыль из новой бизнес-модели в циклической экономике.

«Кухня на районе» - сервис доставки еды, построенный на принципе отказа от не перерабатываемой упаковки, так они отказались от пластиковых трубочек, а также внедрили функцию «возврат от упаковки», при этом вся упаковка (контейнеры для еды и пакеты) перерабатываются. Эффективность проекта имеет социальную направленность, так как экономически такая модель приносит мало прибыли.

Переход к циклической экономике весьма сложен, как мы видим из примеров, многие компании не получают прибыль из своей деятельности, но со временем такие модели будут приносить стабильный доход. Циклическая экономика - сложная структура, которая требует больших затрат и инвестиций, ведь это полная перестройка процесса производства и взаимодействия с клиентами. Сейчас циклическая экономика в России построена на переработке пищевых отходов и одежды, но стоит отметить, что мировая практика говорит о создании новых сфер, связанных с циклической экономикой. Делая вывод, мы можем выделить условия для успешного перехода от линейной экономики к циклической:

1. Необходимо выработать четкую стратегию развития циклической экономики по направлениям.

2. Развитие апсайкл-бренда: переработка ненужного и создание нового продукта высокого качества.

3. Формирование у населения ответственного потребления продуктов, оказание помощи в их утилизации или сдаче в пункты приема, выработка грамотной коммуникации.

4. Провести аудит упаковки, избавиться от упаковки из крафт-бумаги, которая является неэкологичной, оптимизировать затраты на ее дизайн.

Преимущества циклической экономики основываются на использовании совершенно инновационных подходов, так как требуют бережного отношения к экологии (энергоэффективность, ресурсоэффективность), экономия использования материалов, в особенности неперерабатываемых, экономический рост, так как со временем проекты циклической экономики принесут большой экономический эффект и безусловно, это создание новых рабочих мест, что говорит о социальной эффективности циклической экономики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Федеральный закон от 24.06.1998 N 89-ФЗ (ред. от 02.07.2021) «Об отходах производства и потребления» // Собрание законодательства Российской Федерации. - №26. - 29.06.1998. - ст. 3009
2. Антонова, Н. М. Экологизация экономики: практические аспекты перехода к «зеленой» (циклической) экономике на региональном уровне / Н. М. Антонова, Э. В. Круглова, О. В. Ананьева // Вестник Екатеринбургского института. - 2020. - № 1(49). - С. 29-34.
3. Никонова, А. А. Чистые технологии и циклическая экономика как способы адаптации бизнеса к изменениям в процессе трансформации / А. А. Никонова, Е. В. Красильникова // Хроноэкономика. - 2021. - № 4(32). - С. 77-81.
4. Гайд по циклической экономике в России // URL: https://moscowcircular.ru/project_guide (дата обращения: 17.02.2022)

5. Как Россия переходит к циклической экономике. Цифры. Факты. Мнения // URL: <https://bellona.ru/2021/10/20/ekonomika-budushhego-teper-i-v-rossii/> (дата обращения: 08.02.2022)
6. Опрос: большинство россиян не осведомлены в вопросах «зелёной» экономики // URL: <https://news.rambler.ru/sociology/47571424-opros-bolshinstvo-rossiyan-ne-osvedomleny-v-voprosah-zelenoy-ekonomiki/> (дата обращения: 05.02.2022)

УДК 20.18:51.21:378(045)

ИНФОРМАЦИОННО-ПРОСВЕТИТЕЛЬСКАЯ РАБОТА В ВУЗЕ В ОБЛАСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ОТВЕТСТВЕННОГО ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ

О.П. Дружакина

ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет»

Начавшаяся в России с 1 января 2019 года реформа в области обращения с твёрдыми коммунальными отходами (ТКО) одной из своих задач провозгласила внедрение системы раздельного сбора отходов (РСО) как вторичного сырья, которое может перерабатываться и стать основой для формирования новой индустрии – отрасли по переработке отходов. Это важный шаг для всей страны, и граждане рассматриваются данной реформой как важные и социально активные участники ее реализации, особенно в части РСО. Однако, отсутствие более чем 30 лет внимания к системе обращения с ТКО в стране привело не только к накоплению большого экологического вреда (на начало реформу в Удмуртии насчитывалась 481 несанкционированная свалка общей площадью 394 га[2]), но и к отсутствию знаний и навыков у населения правил раздельного сбора и ответственного обращения с отходами. В связи с чем актуализировалась задача информационно-просветительской работы с населением о правилах РСО, о направлениях ответственного потребления и минимизации образования отходов на стадии потребления.

С апреля 2020 года в ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет» реализуется проект РСО. В двух корпусах университетского кампуса установлены специализированные двухсекционные баки для сбора отходов: утилизируемые и не утилизируемые. Двух-контейнерный принцип сепарационного сбора отходов определен Территориальной схемой по обращению с отходами в Удмуртской Республике, разработанной и принятой как одно из основополагающих условий реализации «мусорной» реформы.

На начальном этапе проекта «Внедрение РСО в УдГУ» был разработан набор информационно-просветительских форматов работы со студентами и сотрудниками Университета:

1. Организация площадок с оснащением их информационными стендами с указанием видов отходов, которые относятся к категории утилизируемых и не утилизируемых (рис. 1);

2. Разработка сайта и страницы ВК для информационного сопровождения проекта (был разработан QR-код для быстрого перехода на страницу сайта партнера проекта ООО «Спецавтохозяйство» - Регионального оператора по обращению с отходами в Удмуртской Республике[4]);

3. Организация просветительских форматов:
 - экоуроки о правилах РСО, о видах принимаемых на переработку отходов, о переработчиках региона,

- экофестиваль с игровыми и интерактивными площадками, где не только рассказываются правила РСО, но и проводятся игры для получения навыков сепарационного сбора, мастер-классы, игры и лектории[5].

Форматы информационной поддержки проекта выбирались с учетом целевой аудитории, на которую он был направлен – молодежь, студенчество. Поэтому приоритетными форматами стали игровые, интерактивные, а также с использованием современных гаджетов.



Рисунок 1 – Оснащение площадок накопления ТКО: информационный стенд с QR-кодами двухсекционные контейнеры с указанием правил РСО

Полученный в ходе реализации проекта опыт показал важность информационного сопровождения этапов «мусорной» реформы в доступной и понятной для людей форме. Большую важность для включения человека в процесс РСО имеет осознание цикличности жизненного процесса отходов: от площадки накопления до специализированного мусоровоза, от сортировочного предприятия до переработчика.

Наш более чем 2-х летний опыт информационно-просветительской работы позволил сделать вывод о необходимости наглядно демонстрировать аудитории виды перерабатываемого в Республике вторичного сырья и получаемой на их основе продукции. Это мотивирует людей сортировать отходы и понимать их дальнейшую траекторию «жизненного цикла».

Проведенными нами в 2012-2015 г.г. социологические исследования [1] показали, что именно открытость и прозрачность системы обращения с отходами, показывающая, что сортируемые населением отходы «не сваливаются в единый мусоровоз» и «не вывозятся на свалку», а включаются в процессы циклической экономики – один из важнейших факторов внедрения и развития системы РСО населением. Поэтому в нашей информационно-просветительской работе мы особое внимание уделяем разъяснению важности правильной сортировки с наглядными примерами и образцами переработанных отходов и продукции из вторичного сырья (рис. 2).

Информационно-разъяснительная работа проводится нашими волонтерами и на страницах Лиги «Раздельному сбору отходов ДА!» с указанием адресов пунктов приема и правилами сдачи вторичного сырья, с указанием предприятий по переработке отходов в регионе и производимой ими продукции, о важности ответственного потребления и простых правилах

экологичного шопинга. Ответственное потребление и отказ от излишней и перерабатываемой упаковки продукции является условием предупреждения и сокращения образования ТКО, и на экоуроках мы особое внимание уделяем этой теме и обучаем «осознанному» потреблению.

Формирование культуры ответственного отношения с отходами и навыков РСО – первый шаг включения населения как активной и непосредственно влияющей на конечный результат части реформы системы обращения с отходами, реализуемой сегодня в нашей стране. Понимание важности перехода от линейной к циклической экономике современного общества и возможности каждого внести свой вклад в экологизацию образа жизни, снижения антропогенного воздействия на окружающую среду и предупреждение причинения экологического вреда – решаемая нами сегодня прикладная задача.

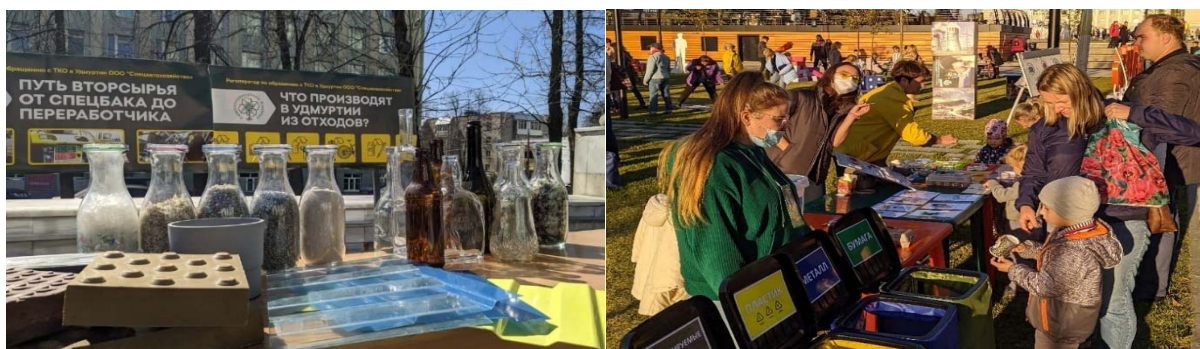


Рисунок 2 – Площадки экофестиваля с образцами вторсырья

Для качественной информационно-просветительской работы нами ведется подготовка эковолонтеров из числа студентов нашего ВУЗа. Именно качество и достоверность информации, которую волонтеры экопросвещения несут в массы, определяет уровень доверия аудитории и осознание важности формирования личной экологической ответственности и культуры обращения с отходами.

Информационно-просветительская работа в ВУЗе продолжается и сегодня нами разрабатываются методические материалы для волонтеров экопросвещения, ведется рубрика «Экословарь» на странице Волонтерской Лиги (https://vk.com/rso_da), проводятся экоуроки о правилах РСО и ответственном потреблении и обращении с отходами. Мы все чаще говорим об отходах как о вторичных ресурсах и важности изменения своего отношение к ним с позиции включения их в рециклинг.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Изучение уровня готовности населения г. Ижевска заниматься сепарацией ТБО / К. С. Дмитриева // Итоговая студенческая научная конференция (Апрель, 2014) XLII Итоговая студенческая научная конференция: материалы конф./ отв. ред. И. В. Меньшиков. - Ижевск : Удмуртский университет, 2014. - С. 108-110.
2. Карта ликвидированных свалок Удмуртии [Электронный документ]. – Режим доступа: https://pegopераторудмуртии.рф/karta_svalok
3. Культура раздельного сбора отходов: опыт Удмуртского государственного университета / О. П. Дружакина // Актуальные проблемы техносферной

безопасности : сб. науч. тр. III междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов, молод. ученых, преподавателей (Россия, г. Ульяновск, 03 июня 2021 г.) / под ред. Е. Н. Ерофеевой. - Ульяновск : Изд-во УлГТУ, 2021. - С. 82-86.

4. Раздельный сбор в УдГУ: официальная страница проекта на сайте Регоператора [Электронный документ]. – Режим доступа: <https://регоператорудмуртии.рф/zelenii-vuz>
5. Экологический фестиваль как метод информационно-просветительской работы с населением [Электронный ресурс] / А. А. Рязанова, О. П. Дружакина // Управление техносферой. - 2021. - Т. 4, вып. 1. - С. 30-38. - Библиогр. в примеч.: с.35-36 (7 назв.). - Режим доступа : <https://technosphere-ing.ru/ru/>

УДК 504:658.562.012.7

ВНЕДРЕНИЕ ЦИКЛИЧЕСКОЙ ЭКОНОМИКИ КАК ЭФФЕКТИВНОЕ СРЕДСТВО ПРОИЗВОДСТВА НА ПРИМЕРЕ ООО «ИКЕА»

Е.А. Новикова

Ульяновский филиал РАНХиГС, г. Ульяновск, Россия

Линейная система производства-потребления показала свою неустойчивость и относительную нерациональность использования существующих ресурсов для удовлетворения потребностей людей и в целом наносящая вред окружающей среде. Именно поэтому в современных условиях получила развитие циклическая экономика. Основная цель циклической экономики – привести систему производства-потребления в соответствие с требованиями экологической устойчивости[1]. Еще в 2017 году в Докладе о человеческом развитии в Российской Федерации «Экологические приоритеты для России» от 2017 года, как отмечается авторами [2], приоритетной для России стала национальная модель «зелёной» экономики, которая направлена на снижение выбросов, повышение качества жизни и улучшение состояния окружающей среды в условиях снижения спроса на углеводороды. Модернизация экономики в направлении «экологизации» производства и потребления определяет тенденции в развитии современных направлений экономики: экономики знаний, низкоуглеродной экономики, энергоэффективной экономики, экономики замкнутого цикла.

На сегодняшний день большинство крупных компаний всего мира основывают собственную производственную деятельность с учётом тенденции рационального, бережного отношения к окружающей среде.

Таким образом, организации, осуществляющие свою производственную деятельность, стремятся свести к минимуму отрицательные последствия как для окружающей среды, так и для общества в целом. Одним из направлений для решения данной задачи является внедрение на производстве циклической экономики. Каким же образом реализуется циклическая экономика и целесообразно ли её внедрение в процесс производства? Является ли эта концепция эффективной на производстве и в случае внедрения какие направления она может реализовывать?

Для ответа на эти вопросы в рамках данной статьи будет проанализирована деятельность компании ИКЕА.

ИКЕА (ИКЕА) – шведский магазин, основной заявленной целью которого является производство и продажа функциональных и удобных товаров для

дома по существенно низким ценам. Идеей ИКЕА является максимально эффективное использование расходных материалов и продажа качественных и красивых товаров по низким ценам.

Данная компания разумно использует имеющиеся в распоряжении природные ресурсы и даже стремится помочь планете в их возобновлении. Кроме того в корпоративной культуре преобладает забота о сотрудниках и потребителях. «Мы за равные права и возможности для каждого» – декларируется на официальном сайте. ИКЕА отличается от многих подобных производящих компаний тем, что в производстве в качестве используемых ресурсов, в основном преобладают перерабатываемые или пригодные для переработки материальные ресурсы. К ним относятся: древесина, используемая в качестве основного сырья; хлопок; шерсть и натуральные волокна, а также вторичные ресурсы, пластик, бамбук.

Следует подробно остановиться на использовании древесины. Использование данного сырья в качестве основного определяется тем, что древесина относится к возобновляемым природным ресурсам, к тому же возобновляемым естественным путем. В целях охраны лесных ресурсов и рационального их использования компания сотрудничает с Лесным попечительским советом. Помимо этого, в производящей деятельности ИКЕА важным аспектом является внедрение на производстве принципа ответственного лесопользования, который обеспечивает разумное использование древесины. При работе с древесиной компания придерживается того, что нужно обходиться как можно меньшим количеством ресурсов, извлекая из них максимум. Так, например, при работе с деревом производство деталей происходит с минимизацией отходов материалов, при этом сохраняя качество и прочность производимых товаров. Также на производстве внедряются новые, более совершенные подходы, чтобы товары были качественными, но при этом производство нанесло бы меньший ущерб планете.

Компанией был принят план защиты лесов до «... 2030» года. В рамках данного плана предполагается сотрудничество с другими подобными организациями и разнообразными поставщиками, чтобы расширить биоразнообразие.

Также достаточно интересным ресурсом, используемым на производстве, являются вторичные ресурсы. Отражение бережного отношения компании к окружающей среде заключается в выборе в качестве ресурсов прошедших вторичную переработку материалов. Основная цель ИКЕА – тотальный переход к цикличному производству и концепции «Ноль отходов». Одним из «шагов, «сделанным» компанией в данном направлении, является превращение отходов в ресурсы, используемые в дальнейшем производстве. Организация осуществляет постоянные поиски новых способов использования вторичного сырья, превращая его в дизайнерские решения. Кроме того, ведётся активная разработка товаров которые по окончании срока службы могут быть разложены на фракции и переработанный материал, чтобы свести к минимуму количество отходов.

Немаловажным материалом, используемым на производстве является переработанный пластик. В своём производстве компания использует перерабатываемый или возобновляемый пластик. ПЭТ, ПЭ И ПП – три основных типа пластика, используемых в производстве.

К 2030 году ООО «ИКЕА» планирует перейти к 100% переработке отходов. Данная организация не только обеспечивает вторую жизнь используемых ресурсов, но и возвращают их в оборот в виде нового материала, создавая таким образом экономику замкнутого цикла, когда отходы становятся ресурсами внутри одного бизнеса[3].

Наиболее успешными проектами в рамках данного направления являются разработки, дающие вторую жизнь многим материалам. Например, вторая жизнь картона, в рамках которой из переработанного картона, собираемого в Санкт-Петербурге, изготавливаются картонные коробки ПАППИС. Это не только экономия используемых ресурсов, но и решение проблемы связанной с распространением мусора. Вторая жизнь древесно-стружечной плиты, которая заключается в том, что отходы и остаточные материалы ДСП попадают в переработку, измельчаются и добавляются в массу для производства новых ДСП, а затем отправляются на фабрики для производства мебели. Немаловажным проектом является вторая жизнь стретч-пленки. Как правило, плёнка передаётся на переработку, однако в московских магазинах и в Дистрибьюторском центре ИКЕА в Есипово организован замкнутый цикл: плёнка, которая образуется как отход, не просто перерабатывается, а перерабатывается в новую стретч-пленку для новых бизнес-операций.

Также ИКЕА занимается развитием экологических бизнес-процессов, которые связаны с экономией и даже воспроизводством используемых в производстве ресурсов. Одним из них является энергоэффективность. Сеть магазинов ИКЕА постоянно работают над снижением расходов электроэнергии. Например освещение полностью заменено светодиодным, а также предотвращает потери тепла при разгрузке товаров.

Снижение выбросов CO₂, которое осуществляется тем, что доставку стремятся осуществлять эффективнее, снижая сроки доставки и в целом сокращая выбросы CO₂, используя электротранспорт. ИКЕА стал первым ритейлером в России, который запустил доставку с помощью электротранспорта.

Компания стремится производить как можно меньше отходов, и отправлять их на переработку. Цель компании – переход на «Ноль отходов». Кроме того, помимо экономии ресурсов и уменьшения отходов, ИКЕА стремится производить столько же ресурсов, сколько тратит в своём производстве. На сегодняшний день этот показатель по всему миру составляет более 100%, то есть подразделения ИКЕА по всему миру производят больше возобновляемой энергии, чем требуется для обеспечения собственных операций. В России данная цель была достигнута в 2021 году: после увеличения доли инвестиций в возобновляемые источники энергии и приобретения 49% акций восьми солнечных электростанций на юго-западе России, энергетической мощности проектов в 160 МВт стало достаточно для обеспечения электроэнергией всех магазинов ИКЕА в России и части торговых центров МЕГА, расположенных по всей стране[4].

Стоит отметить, что бизнес-модель, созданная компанией ИКЕА, стала революционной. Деятельность, основанная на бизнес-модели компании, предполагает экономию затрат и ресурсов, используемых в производстве, что является существенным преимуществом ИКЕА.

Успешная бизнес-модель компании основывается на комплексном подходе к удовлетворению потребностей клиентов, в то время как конкуренты стремились к удовлетворению ограниченного числа потребностей: бюджетные

магазины ориентировались только на низкие цены, дизайнерские – на эксклюзивные модели, мебельные супермаркеты – на широкий ассортимент. ИКЕА включила в бизнес-модель наиболее эффективные подходы в своей деятельности, обеспечив стабильный интерес покупателей.

Компания ИКЕА активно участвует в решении экологических и социально значимых проблем общества. Это проявляется в тесном сотрудничестве компании с различными негосударственными организациями, такими как, например WWF, которая осуществляет контроль за экологическими параметрами работы собственных производственных предприятий и поставщиков, реализует программы по развитию лесоводства, а также Greenpeace [5].

В 2015 году ООН приняла 17 целей в области устойчивого развития, которые подтвердила и воплощает в своей деятельности компания ИКЕА. Стратегия данной компании «Да –людям и планете» включает в себя три аспекта:

Во-первых, здоровый и экологичный образ жизни.

Ассортимент предполагает наличие более трех тысяч артикулов товаров, которые направлены на обеспечение экологического поведения потребителей. Например, контейнеры для сортировки мусора; индукционные плиты, которые помогут экономить электроэнергию и быстрее разогревать продукты; экономичные лампы, которые долго служат. Шесть лет назад предприятие запустило услугу по сбору батареек и ламп. Также данная компания располагает сервисом по сбору текстиля: изначально все началось с постельного белья, но сейчас в переработку берётся весь текстиль.

Также интересным аспектом является запуск в 2020 году новинки – экодельки. Это полностью растительная фрикаделька, которую могут употреблять вегетарианцы. Экоделька наносит на 96% меньший экологический вред, нежели ее предшественница из мяса. Потому что, как известно, животноводство оказывает значительное влияние на окружающую среду в связи с выделением метана и использованием огромного количества воды, электроэнергии.

Во-вторых, забота о климате и циклическая экономика.

Весь мусор в компании сортируется: в магазинах, центральном офисе, на складах и на всех трех заводах в России 72% производящихся отходов идут на переработку. Компания получает порядка 40 млн чистой прибыли в год от сортировки и передачи отходов на переработку. ИКЕА стремится максимально сократить количество отходов, которые уходят на полигон. Также стремление направлено на то, чтобы производимые отходы уходили в голову процесса и становились новыми товарами. Именно это и является одной из целей компании в части устойчивого развития. Уже сейчас 10% товаров в ассортименте ИКЕА изготовлены из собственных же отходов.

В-третьих, справедливые отношения и равные возможности.

Ещё одним направлением является активное взаимодействие с социальными предпринимателями. В данном случае речь идет о сотрудничестве с организациями, помогающими трудоустроиться людям, у которых есть с этим объективные сложности. Например, активное сотрудничество с фондом «Антон тут рядом», который помогает в социальной адаптации людям с аутизмом[5].

Проанализировав опыт внедрения циклической экономики на производстве компании ООО «ИКЕА» можно сделать вывод, что это одно из

эффективных решений, которое положительно влияет не только на общество, обеспечивая его экологически чистыми, качественными товарами, организуя качественные условия труда для сотрудников, но и положительно влияет на окружающую среду. Опыт данной компании может стать прообразом экологического развития многих производств, занимающихся выпуском не только подобных продуктов, но и развиваясь в различных направлениях.

Таким образом, был проанализирован опыт внедрения циклической экономики на производстве, которая обеспечивает эффективное использование ресурсов и минимизацию вредного влияния на окружающую среду на примере ООО «ИКЕА».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Сахбиева, А. И. Циклическая экономика: теория и практика в современных условиях / А. И. Сахбиева, П. Ю. Иванов, Т. А. Опарина, Г. Э. Емалетдинова, Е. Б. Разуваева // Московский экономический журнал. – 2021. – № 10. – С. 552-559 [электронный ресурс]. – Режим доступа – <https://cyberleninka.ru/article/n/tsiklicheskaya-ekonomika-teoriya-i-praktika-v-sovremennyh-usloviyah/viewer>.
2. Гусарова В.С. «Зелёная экономика» в стратегическом планировании развития территории / В.С. Гусарова, У.П. Зырянова, А.П. Агаева // Вузовская наука в современных условиях: сб. мат-ов 53-й науч.-техн. конф. В 3 ч. Ч3. – Ульяновск: УЛГТУ, 2019. – С.23-25.
3. Циклическая экономика [электронный ресурс] – <https://www.ikea.com/ru/ru/this-is-ikea/sustainable-everyday/ciklicheskaya-ekonomika-pub70ec0220>.
4. Экологичные бизнес-процессы в ИКЕА [Электронный ресурс] – <https://www.ikea.com/ru/ru/this-is-ikea/sustainable-everyday/ekologichnye-biznes-processy-v-ikea-puba9d849c0>.
5. Бутов, А.В. Основы формирования корпоративной стратегии компании ИКЕА / А.В.Бутов // Международная торговля и торговая политика – 2017. – № 4. [электронный ресурс]. – Режим доступа – <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovy-formirovaniya-korporativnoy-strategii-kompanii-ikea/viewer>.

УДК378.033:364(045)

УЧИМ ПРАВИЛЬНО РАЗДЕЛЯТЬ ОТХОДЫ

А.М. Новокрещенова, О.П. Дружакина

ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет», г. Ижевск, Россия

С 1 января 2019 года на территории Российской Федерации вступила в силу «Реформа обращения с отходами производства и потребления» или по другому «мусорная» реформа. Ее появлению способствовали вступившие в силу поправки в закон от 31.12.2017 г. № 503-ФЗ «Об отходах производства и потребления»[8].

Согласно Постановлению Правительства Удмуртской Республики от 22 мая 2017 года N 213 (с изменениями на 19 декабря 2019 года) «Об утверждении Территориальной схемы обращения с отходами, в том числе с твердыми коммунальными отходами, в Удмуртской Республике» территориальная схема обращения с отходами, в том числе с ТКО, на территории Удмуртской Республики разработана в целях организации и

осуществления деятельности по сбору, накоплению, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, захоронению отходов производства и потребления на территории Удмуртской Республики[6].

Территориальная схема разработана до 2028 года и обеспечивает достижение целей государственной политики в области обращения с отходами в порядке их приоритетности:

- максимальное повышение доли использования исходных сырья и материалов, внедрение малоотходных и безотходных производств и технологий;

- организация системы отдельного сбора и накопления отходов с последующей их утилизацией.

Действующая модель организации отдельного сбора ТКО в Удмуртской Республике и в г. Ижевске позволяет решить следующие задачи:

1. разгрузить полигон «Чистый город», находящийся по Нылгинскому тракту, от избыточного объема ТКО за счет внедрения мусоросортировочной линии и передачи вторичного отсортированного сырья переработчикам;

2. увеличить показатели переработки ценных отходов в регионе, например, стекла, пластика, бумаги и металлов. Сегодня доля вторсырья не превышает 2-5%.

3. сформировать экологическую культуру населения по отдельному сбору ТКО (PCO)[7].

Национальный проект «Экология» — один из национальных проектов в России на период с 2019 по 2024 годы. Одна из целей проекта:

1. Эффективное обращение с отходами производства и потребления, включая ликвидацию всех выявленных на 1 января 2018 года несанкционированных свалок в границах городов[4];

Одно из первых мест в нацпроекте «Экология» занимает федеральная программа «Чистая страна», которая содержит три главных приоритета: создание мусороперерабатывающей отрасли; ликвидация объектов, несущих вредное воздействие (отходы производства, полигоны, отвалы горных пород, опасные предприятия, прекратившие деятельность); ликвидация несанкционированных свалок[3].

В Удмуртии население рассматривается как активный участник системы отдельного сбора отходов (PCO), поэтому обустраиваются специализированные контейнерные площадки, строятся экопункты приема вторсырья и ведется просветительская работа о правилах PCO. Сегодня внедряемая Региональным оператором Удмуртии система PCO позволяет собрать лишь 2-5 % вторсырья. Проблема низкого качества собираемого вторсырья вызвана отсутствием у населения знаний и навыков отдельного сбора отходов и понимания, какие отходы могут быть вторсырьем. Поэтому важно их информировать и обучать.

14 апреля 2020 года в Удмуртском государственном университете стартовал экспериментальный проект по отдельному сбору отходов. Его инициаторами являются студенты и преподаватель Института гражданской защиты, и Региональный оператор по обращению с твердыми коммунальными отходами в Удмуртии.

Отдельный сбор начали внедрять с первого этажа двух учебных корпусов УдГУ – 4-го и 6-го. Обычные урны убрали со всего первого этажа, и вместо них установили 10 контейнеров для отдельного сбора отходов, а также 3 контейнера для сбора батареек. На первом этапе был разработан проект мест

дислокации контейнеров РСО. Места размещения баков подбирались с условием максимальной проходимости, наличия места под их установку и с соблюдением противопожарных требований и требований эвакуации при ЧС. Установленные спецконтейнеры для РСО двухсекционные (рис. 1): зеленый отсек предназначен для сбора полезных отходов - стекла, металла, тетрапака и пластика 1, 2, 4, маркировки. Красный отсек для остальных, не сортируемых отходов. Всего было установлено 10 контейнеров.

На каждом контейнере, установленном в корпусах, есть инструкция, информирующая о том, что именно можно складывать в отсеки. Подробная информация расположена и над самими баками – на стендах. Таким образом, разработана единая концепция баков и информационных стендов. Баки отличаются как ярким цветом, так и формой отверстия[1].

На уличной площадке размещения ТКО также были установлены специальные 2 контейнера для РСО (рис. 1). Такая организация позволяет сделать цикл накопления и РСО замкнутым: отдельный сбор в помещениях, затем размещение на уличной площадке, затем вывоз специализированным мусоровозом.



Рисунок 1 – Контейнеры для отдельного сбора отходов: в помещении и уличного типа

На следующем этапе определялись виды отходов «ошибочно» попадавшие в зеленый контейнер. Для корректировки информационно-просветительской работы со студентами и сотрудниками ВУЗа требовалось определить причины неверно (ошибочно) размещаемых отходов.

Ход проекта контролировался членами Волонтерской лиги «Раздельному сбору отходов – ДА».

Сбор данных о правильности сортировки проводился согласно следующим пунктам:

- Сбор содержимого с 10 зеленых отсеков контейнеров РСО;
- Сортировка на правильные и ошибочные компоненты;
- Взвешивание каждой категории отходов, отсортированных из контейнеров, и фото фиксация;
- Запись полученных данных в журнал;
- Размещение отходов в специализированные уличные контейнеры.

Всего за 11 месяцев работы по сбору и обработке информации отсортировано 87,85 кг отходов. Общая масса правильных и ошибочных

отходов представлена на рисунке 2. Показатели по месяцам представлены на рисунке 3.

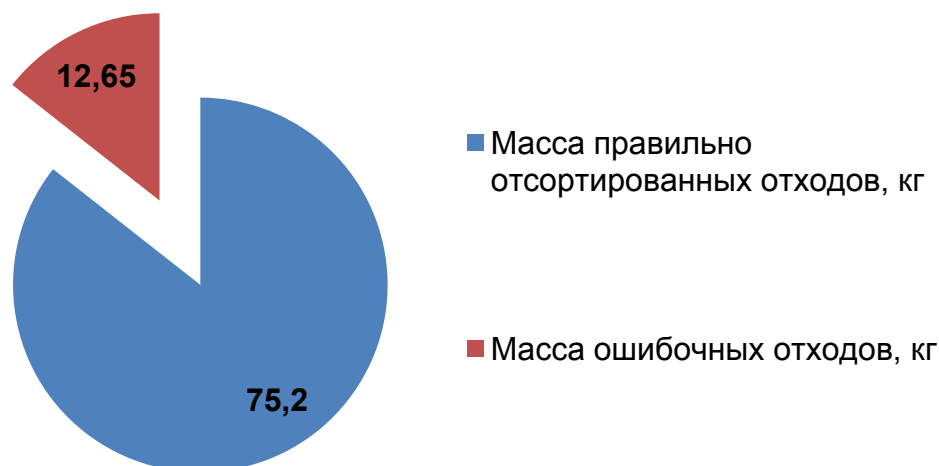


Рисунок 2 – Общие показатели за 11 месяцев эксперимента

Реализация проекта совпала с первым карантином и переходом ВУЗа в режим дистанционного обучения в связи с пандемией COVID-19. С мая по конец августа доля ошибок была минимальная в связи с низкой загруженностью учебного заведения, отсутствием работы объектов общепита (столовых и кафе), где часто образуется одноразовая посуда.

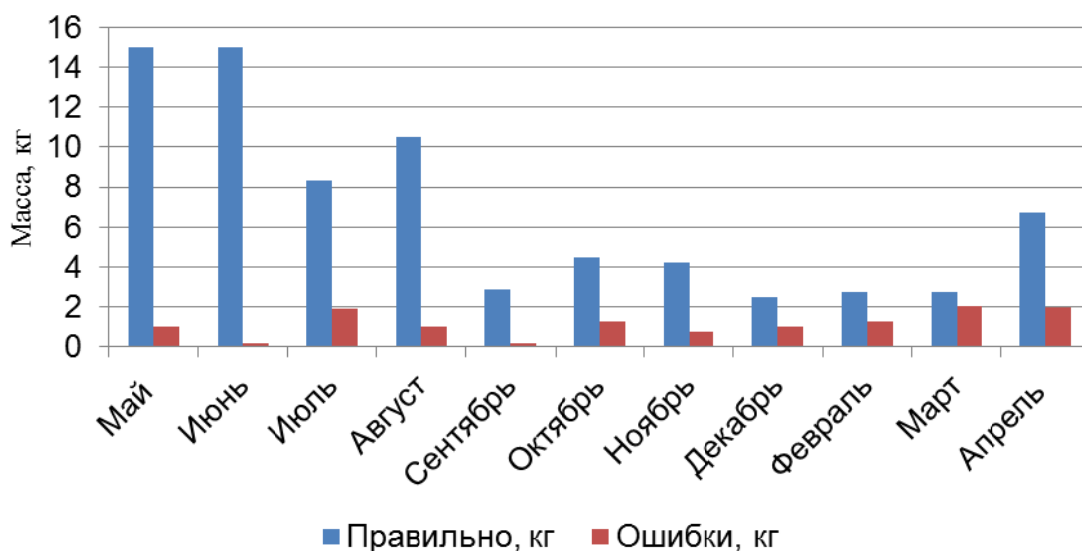


Рисунок 3 – Статистика раздельного сбора отходов по месяцам

На следующем этапе проекта нами изучался морфологический состав отходов и ошибочно размещенные в зеленом контейнере. Как видно на рисунке 4 в основном ошибки представлены следующими позициями:

- одноразовая посуда, упаковки из-под салатов, тортов и т.п.;
- батарейки, аккумуляторы от сотовых телефонов и лампочки.

Результаты контрольных проверок баков РСО публиковались на странице Волонтерской лиги «Раздельному сбору отходов ДА!».

За 2 года работы волонтерами проведено более 50 эколоуков, участие в которых приняло свыше 800 человек.

Итоговым этапом проекта стала корректировка информационно-просветительской работы волонтеров. Проведенное исследование позволило разработать программу эколоуков для студентов ВУЗа, где особое внимание уделяется объяснению о видах, утилизируемых в Республике отхода, и правилах РСО по принципу «в два ведра». Особое внимание на уроках уделяется безопасному обращению с отходами. Ведется работа по информированию студентов и сотрудников о пунктах приема батареек и градусников в городе Ижевске.

Проведенная работа показала важность информационно-просветительской работы с молодежью, студенчеством и сотрудниками моего ВУЗа о правилах раздельного сбора отходов, об ответственном обращении с опасными отходами, о необходимости снижения нагрузки на окружающую среду. Это определило цикл эколоуков по ответственному потреблению, циклической экономике и правилах пяти R / принципах «Ноль отходов».



Рисунок 4 – Ошибки при мониторинге контейнеров РСО

Весной 2021 года проведен опрос студентов и выявили, что более 40% респондентов не знают правил РСО. Полученный опыт экопросвещения показал, что около 12 % респондентов не понимают важности РСО, т.к. «не видят в этом смысла, поскольку отходы не перерабатываются». Это позволило откорректировать содержательную часть эколоуков для студентов Университета. Большое внимание сегодня на эко-лекциях стали уделять разъяснительной работе о последовательных этапах обращения с отходами:

- раздельный сбор,
- вывоз вторичного сырья специализированными мусоровозами,
- сортировка на спецпредприятии и передача вторсырья предприятиям по переработке.

Поэтому в дальнейшем, планируется проведение следующих мероприятий:

1. информационная работа со студентами и сотрудниками в формате флешмоба или открытой лекции с детальным разбором «ошибок» при сортировке отходов. Это будет способствовать повышению качества вторсырья в баках РСО.

2. ведение просветительского стенда в холлах 4 и 6 корпусов с информацией о качестве собираемого вторсырья, с фото материалом, указанием адресов и сайтов пунктов приема вторичного сырья в городе, а также о предприятиях по переработке отходов в Республике. Это будет способствовать пониманию принципов экономики замкнутого цикла.

3. формирование навыков безопасного обращения с опасными отходами, такими как батарейки и аккумуляторы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Волонтерская лига «Раздельному сбору отходов ДА!» [Электронный ресурс] /. - Режим доступа: - https://vk.com/rso_da
2. Дружакина О.П. Территориальная схема обращения с ТКО как новая модель управления отходами [Электронный ресурс] – Электрон. журн. - Управление техносферой: Т.2, Вып.4, 2019. – Режим доступа: <http://fing.udsu.ru/technosphere>
3. Национальный проект «Чистая страна» [Электронный ресурс] /. - Режим доступа: - <https://ecologyofrussia.ru/proekt/chistaya-strana/>
4. Национальный проект «Экология» [Электронный ресурс] /. - Режим доступа: - <https://ecologyofrussia.ru/proekt/>
5. Постановление правительства Российской Федерации от 12 ноября 2016 года №1156 "Об обращении с твердыми коммунальными отходами и внесении изменения в постановление правительства Российской Федерации от 28 августа 2008 года №641» [Текст]
6. Постановление Правительства УР от 19.12.2019 года № 588 "О внесении изменений в постановление Правительства Удмуртской Республики от 22 мая 2007 года № 213 "Об утверждении Территориальной схемы обращения с отходами, в том числе с твердыми коммунальными отходами, в Удмуртской Республике"
7. Территориальная схема Удмуртской Республики [Электронный ресурс] /. - Режим доступа: - <http://minpriroda-udm.ru/novosti-ministerstva/936-v-udmurtii-predstavili-obnovlennuyu-territorialnuyu-skhemu-po-obrashcheniyu-s-tverdymi-kommunalnymi-otkhodami.html>
8. Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 №89 (ред. от 28.12.2016) [Текст]. Статья 24.6

УДК 628.411

РЕЦИКЛИНГ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

И.А. Антипова¹, К.Н. Юдина¹, Е.С. Ваганова¹

¹Ульяновский государственный технический университет, г. Ульяновск, Россия

Благодаря ряду преимуществ композитов над простыми материалами они нашли применение во многих отраслях промышленного производства: транспорт (корпуса и внутренняя отделка), авиа- и ракетостроении (детали двигателей, обшивка корпуса, отражатели антенн), судостроении (высокопрочные легкие корпуса катеров, яхт, шлюпок), сельском хозяйстве (емкости для хранения минеральных удобрений, отходов, сельскохозяйственных заготовок), оборонной промышленности (защитные каски, бронежилеты из кевлара, военная техника), ветроэнергетике (лопасти из стеклопластика) и других.

По виду матрица композиционные материалы (КМ) классифицируют на полимерные, металлические, керамические, углерод-углеродные и т.д. Так полимерные композиционные материалы (ПКМ) отличаются высокой устойчивостью к агрессивным компонентам окружающей среды и наряду с этим

для них характерна высокая прочность и относительно малая жесткость, и большая пластичность[5]. Металлические композиционные материалы обладают высокой прочностью и жаропрочностью. Керамические - высокой теплостойкостью и твердостью, но низкой прочностью. Углерод-углеродные - химической инертностью, малой плотностью, хорошо развитой поверхностью, электрофизическими свойствами.

Однако, несмотря на прочность и долгую службу (от 5 лет), композиционные материалы по истечении времени использования подвергаются одному из трёх способов утилизации: захоронению, сжиганию или переработке.

Захоронение на мусорных полигонах - дешёвый способ утилизации, имеющий тем не менее целый ряд проблем. По данным Росприроднадзора, российские свалки занимают площадь 4 млн гектаров, что равно площади Нидерландов, и продолжают ежегодно увеличиваться на 400 тысяч километров. Кроме того, разлагающиеся на свалках отходы наносят непоправимый вред экологии и здоровью людей.

Трудно назвать лучшим способом и сжигание отходов, при помощи которого утилизируется половина полимерных композиционных материалов. Уменьшается их объём, но происходит загрязнение воздуха.

Другим, дорогостоящим, но перспективным для сохранения ресурсов планеты, экологии и здоровья способом утилизации является рециклинг. Особенно сложна из-за высоких прочностных характеристик переработка полимерных волокнистых композиционных материалов, армированных непрерывным волокном.

Различают две разновидности рециклинга. Недеструктивная утилизация, состоящая в переработке композита, ранее уже использованного после предварительной очистки. И деструктивная утилизация - дробление композиционного материала с меньшей массой частиц. Недеструктивная утилизация состоит в механической обработке полимера. Деструктивная происходит вследствие химической и термической переработок[1].

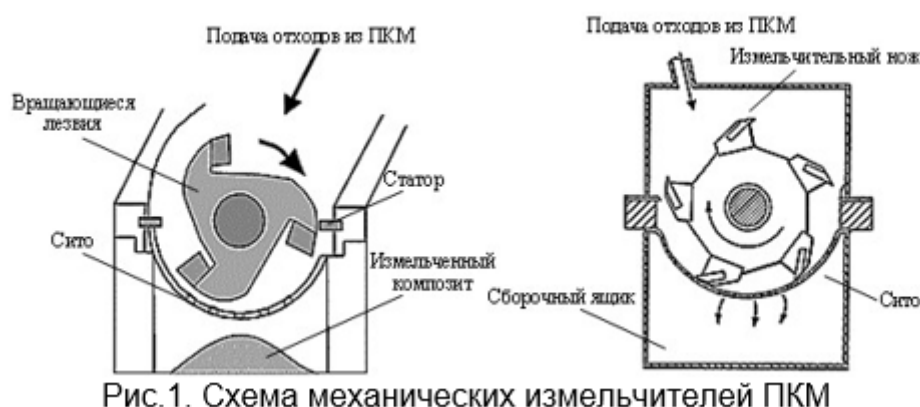
Способы рециклинга объединяет потребность в разрушении матрицы для её разделения с наполнителем, с получением различных продуктов переработки. По технологическому исполнению методы рециклизации КМ делят на физические, химические и термические [2].

Физические методы в свою очередь делятся на механические и радиационные. Наиболее доступными, универсальными и безопасными для окружающей среды являются механические способы. В результате измельчения исходного сырья получают рециклат с различным гранулометрическим составом.

Среди недостатков данного метода можно выделить следующее: энергоёмкость технологических процессов измельчения, дробления, перетирания; сложность регулирования гранулометрического состава рециклата; ухудшение механических свойств измельченных полимеров и как следствие этого ограниченность их повторного использования. Кроме того, при механической переработке происходит разрушение, как самой матрицы, так и наполнителя [4].

В отличие от механических способов, радиационная рециклизация позволяет проводить избирательную переработку ПКМ, так под воздействием высокоэнергетического излучения разрушаются почти все полимерные матрицы, но наполнитель (за исключением углеродных волокон) остается

неизменным, что позволяет его успешно повторно использовать. Таким методом преимущественно перерабатываются тонкослойные армированные полимеры.



К недостаткам радиационной рециклизации можно отнести повышенное радиационное воздействие, как на человека, так и на окружающую среду.

Химические методы основываются на деполимеризации связующего, их продуктами является волокно. В данном направлении можно выделить термокатализ, сольволиз в жидкостях с использованием катализаторов – солей щелочных металлов и окисление в псевдооживленном слое[4].

Преимуществами термокаталитических методов являются: сохранение свойств армированного наполнителя, низкое энергопотребление. Основными недостатками - сложность контроля технологического процесса переработки с последующей утилизацией вредных реагентов и продуктов распада полимерной матрицы, сложность технологического оборудования из-за необходимости вести процесс при высоких давлениях.

Преимуществами сольволиза являются: энергоэффективность, сравнительная простота аппаратного оформления, возможность использования продуктов разложения эпоксидного связующего при повторном синтезе эпоксидных смол. Выходными продуктами являются деполимеризованное связующее волокно. Для утилизации методом сольволиза требуется химическая инертность наполнителя к реагентам, следовательно, утилизации поддаются только углепластики и некоторые виды стеклопластиков.

Окисление в псевдооживленном слое (рис.2) заключается в следующем. В ванну с твердым дисперсным наполнителем помещают утилизируемый армированный ПКМ и подают горячий газ, обогащенный кислородом. Газ проходит через слой песка, окисляющего полимерное связующее, затем воздушный поток уносит волокна и продукты окисления связующего из зоны реакции. Волокна в циклоне отделяются от продуктов окисления матрицы. Недоокисленные соединения полностью окисляются в камере сгорания. С помощью этого процесса можно справиться с различными загрязнителями ПКМ – любые органические материалы (полимеры, краски, пены) окисляются, а металлы остаются в псевдооживленном слое[4].

В термических методах по количеству кислорода можно выделить газификацию при недостатке кислорода и пиролиз в его отсутствии.

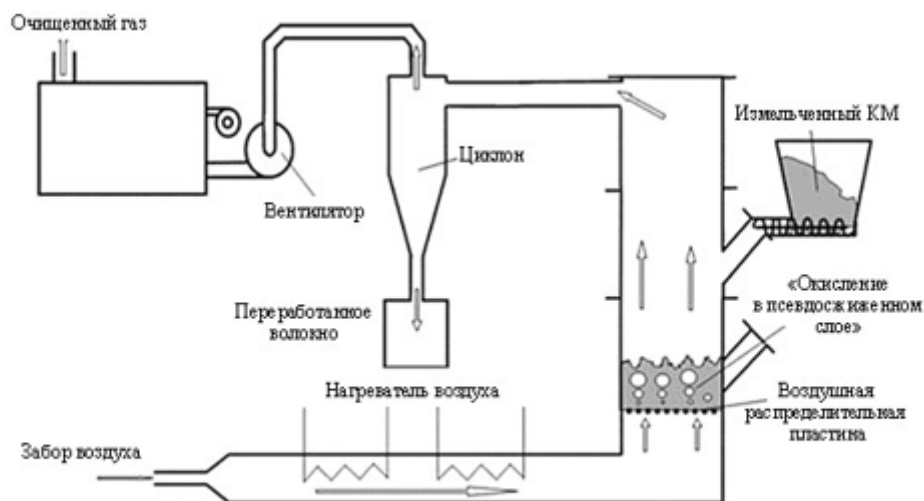


Рис.2. Схема окисления в псевдооживленном слое с циклоном

При газификации ПКМ разлагается с выделением синтез-газа, который используют для производства электрической и тепловой энергий. Главным недостатком метода является уничтожение ценных составляющих композита и вероятность выброса вредных газов в атмосферу.

Таблица 1. Остаточная прочность переработанного волокна по сравнению с первичным

Метод переработки	Сохранённая прочность переработанного волокна по сравнению с первичным, %
Механический	~50%
Радиационный	>80% (углепластики)
Сольволиз	~90-98%
Окисление в псевдооживленном слое	~75%
Пиролиз	~36-93%, обычно <80%

Пиролиз является ещё одним перспективным методом утилизации композиционных материалов, особенно, органопластиков. При низко- и среднетемпературном пиролизе возможно получать волокно, горючие пиролизные газы и масла, пригодные для повторного использования. Процесс часто проводится в среде инертного газа – азота.

Из данных табл. 1 видно, что наиболее предпочтительными для сохранения прочностных характеристик методами рециклинга являются пиролиз и сольволиз, а также радиационный метод для углепластиков.

В настоящее время переработанные композиционные материалы применяются на железной дороге (звукопоглощающие композитные шпалы), в строительстве (увеличение трещиностойкости, прочности и долговечности бетона), автомобилестроении (элементы корпуса легковых автомобилей).[3] Из переработанных композиционных материалов производят также спасательную плавучую пену для открытого моря.

Таким образом, разработки экологически безопасных технологий переработки композитов имеют большое значение для композитной отрасли в целом. Можно с уверенностью сказать, что рециклинг композиционных материалов в будущем будет становиться все более распространенным.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Агеева В.А. Способы переработки полимерных композитов// Достижения науки и образования. 2021. №7(79). -4-5 с.
2. Борщевский А.А. Механическое оборудование для производства строительных материалов и изделий / Борщевский А.А., Ильин А.С. // М.: Высшая школа. 1987. -366 с.
3. Петров А.В. Зарубежный опыт развития производства изделий с использованием вторично переработанных полимерных композиционных материалов (обзор)/ Петров А.В., Дориомедов М.С., Скрипачев С.Ю. // Электронный научно-технический журнал «Труды ВИАМ». 2015. №12-100-106 с.
4. Петров А.В. Технологии утилизации полимерных композиционных материалов (обзор)/ Петров А.В., Дориомедов М.С., Скрипачев С.Ю. // Электронный научно-технический журнал «Труды ВИАМ». 2015. №8 – Режим доступа: viam-works.ru/ru/articles?art_id=853 – (Дата обращения: 12.02.2022)
5. Хачатрян А.С. Долговечность полимерных композиционных материалов и методы её прогнозирования / Хачатрян А.С., Борков П.В. // Материалы IX Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум». 2017.- Режим доступа: <https://scienceforum.ru/2017/article/2017035247> – (Дата обращения: 09.02.2022)
6. Патент РФ № 2010113690/03, 04.08.2010. Мелешко В.Ю., Куликова Т.Л., Карелин В.А., Краснобаев Ю.Л., Волков В.Е., Павловец Г.Я. Способ рециклинга наполнителей из отходов полимерных композитов // Патент России №2433345. 2011. Бюл. №31 – Режим доступа: <https://patenton.ru/patent/RU2433345C1> – (Дата обращения: 10.02.2022)
7. Гладунова А.И. Технологии вторичной переработки полимерных композитных материалов. Современное состояние и развитие на 2020-е годы / Гладунова А.И., Лукичева Н.С. // Электронный журнал «Композитный мир». 2021. – Режим доступа: <https://compositeworld.ru/articles/tech/id61c2dcfb8606de0019d92093> – (Дата обращения: 13.02.2022)

УДК 621.7.

СПОСОБЫ ПЕРЕРАБОТКИ ТЕРМОПЛАСТИЧНЫХ ПОЛИМЕРОВ

А.С. Афанасьева, Е.С. Ваганова

Ульяновский государственный технический университет, г. Ульяновск, Россия

На сегодняшний день существует несколько технологий переработки полимеров для получения готового пластикового изделия. Основные типы включают литье под давлением, прессование, экструзионное производство полуфабрикатов или готовой продукции, изготовление пластмассовых изделий путем ручной экструзионной сварки, обычно крупногабаритных изделий, емкостей и резервуаров, сварку пластмассового оборудования на автоматах.

Литье под давлением. Осуществляется на машинах для литья под давлением различной формы. Суть процесса заключается в приведении полимерного сырья в вязко-жидкое состояние и заливке его под давлением в форму, в которой продукт затвердевает и очищается, после чего форма

открывается и продукт удаляется из нее. Это наиболее распространенный метод обработки термопластов и изготовления пластмассовых изделий.

Формование. Формование изделий осуществляется на внутренней поверхности пресс-формы. Выделяют следующие виды укладки: термоформование (разделенное на вакуумное и пневматическое формование); ротационное формование; выдувное формование (экструзия и выдувное формование) предварительно экструдированной заготовки; штамповка.

При вакуумном формовании изделие выдавливается из пленки или листа под давлением, вызванным разностью давлений между внешним атмосферным давлением и вакуумом, образующимся в пространстве между пленкой или слоем и поверхностью пресс-формы (до 0,07-0,085 МПа). Таким образом, обычно изготавливаются тонкостенные изделия одинаковой толщины стенки: одноразовые контейнеры, подложки для упаковки сладостей в пищевой промышленности, упаковка для таблеток в медицинской промышленности.

При пневматическом прессовании изделия изготавливаются в виде пленки или листового металла сжатым воздухом под давлением до 2,5 МПа из заготовок при температуре, соответствующей высокой упругой деформации полимера, после чего продукт немедленно охлаждается и отверждается в контакте с холодной формой материала. С помощью этого метода в автомобильной и аэрокосмической промышленности изготавливаются коробки, контейнеры, детали бытовой техники, ручки, двери, панели и стекла.

Полые изделия различной толщины стенок изготавливаются методом ротационного прессования в ротационной пресс-форме. Закрытую металлическую форму заполняют гранулированным или порошкообразным полимерным сырьем, затем вращают путем нагревания вокруг двух или более пересекающихся осей, в результате чего расплавленный полимер равномерно распределяется внутри формы, после чего в камере охлаждения получают требуемый продукт. Контейнеры, резервуары и канистры также изготавливаются методом экструзионного выдувания, при котором сначала получают предварительный рулон или манжету с помощью экструдера, затем этот предварительный рулон выдувают в форму сжатым воздухом, а продукт отжимают, затем продукт охлаждают и удаляют из формы[1].

В экструзионно-выдувном формовании также необходимо различать процесс литья под давлением, при котором сама заготовка сначала получается методом литья под давлением, затем эта заготовка выдувается в форму. Однако в последнее время широкое распространение получила технология, в которой процессы литья заготовок и выдувания разделены, что позволяет повысить производительность труда при производстве готовых изделий. Специальная заготовка изготавливается методом литья под давлением в многогнездной пресс-форме на литьевой машине с последующим охлаждением. Далее на другом агрегате пресс-форма нагревается и надувается сжатым воздухом с последующим охлаждением в форме. Так обычно изготавливают небольшие емкости и бутылки для различных безалкогольных напитков, соков и минеральной воды.

Экструзия. Процесс переработки расплавленных термопластов путем их проталкивания через специальную формовочную головку. Профиль изделия соответствует геометрии выхода формующей головки. Методом экструзии производятся листы, сварочные прутки, трубчатая фольга, полимерные трубы, строительные ленты, различные профили, изоляция для электромонтажных работ. Для этого процесса подходят практически все полимеры: полиэтилен,

полипропилен, полистирол, поликарбонат, поливинилхлорид и другие термопласты и их производные. Производственный процесс обычно оснащен экструдерами: одношнековыми, двухшнековыми, безшнековыми (дисковыми) экструдерами. Существуют также шнековые экструдеры, в которых в качестве рабочего органа используется как шнек, так и специальный диск, и которые используются для переработки композиционных полимеров с низкой вязкостью и высокой эластичностью.

Производство изделий и оборудования методом экструзионной сварки. С помощью ручной экструзионной сварки из полипропилена и полиэтилена изготавливаются различные емкости и емкости любых форм и размеров, часто больших размеров, которые пользуются спросом как у крупных компаний, так и у частных лиц. Такие пластиковые емкости обычно изготавливаются в наземном и подземном вариантах. Пластиковые контейнеры также могут производиться на строительных площадках. Чаши бассейнов и фонтанов, пластиковые кессоны и колодцы, жируловители, крышки канализационных насосных станций (КНС), пластиковые воздуховоды, различное оборудование и различные нестандартные изделия из пластика изготавливаются на заказ методом ручной экструзионной сварки, таких как пластиковая мебель для медицинских учреждений и лабораторий, пластиковые поилки для крупного рогатого скота и птицы, пластиковые контейнеры для гидропоники в растениеводстве и другое оборудование.

Автоматическая сварка. Автоматическая (полифузная) сварка осуществляется путем соединения предварительно нагретых торцов деталей изделия под высоким давлением и характеризуется высоким качеством сварного шва. Эта сварка выполняется на специальных стыковых станках, которые также выполняют гибку деталей. Обычно используется при массовом производстве крупных изделий[2].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Харпер Чарльз А. Справочник по пластическим процессам. – Нью-Йорк: Wiley, 2006. – 185 с.
2. Панов, Ю. Т. Экструзия полимеров и литье под давлением : учебное пособие для вузов / Ю. Т. Панов, Л. А. Чижова, Е. В. Ермолаева. — М : Издательство Юрайт, 2020. — 131 с.

УДК 67.08

РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ ЭКОЛОГИИ И ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ НА ТЕРРИТОРИИ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Н.С. Выборнова, Н.М. Аванесян

Ульяновский государственный технический университет, г. Ульяновск, Россия

Экологические проблемы Ульяновской области, как и других регионов России, возникают не столько из-за природных явлений, сколько из-за влияния человека. Население региона составляет около 1,3 миллиона человек, и у всех жителей в той или иной степени усиливаются экологические проблемы. Хотя Ульяновск занимает 6 место в рейтинге России, экологическая ситуация все еще нуждается в улучшении.

Качество окружающей среды определяется характеристиками воздуха, почвы и воды. От них во многом зависит здоровье людей. Существуют медицинские и экологические исследования, которые оценивают факторы окружающей среды в связи со здоровьем общества.

Совокупность экологических проблем, как в Ульяновске, так и в Ульяновской области, можно разделить:

Промышленные выбросы

Многие заводы (машинный, моторный, мебельный) загрязняют воздух вредными веществами. Основная часть продукции обеспечивается Новоульяновским промышленным комплексом и цементным заводом.

Промышленные отходы - главная проблема региона, на борьбу с которой направлено немало усилий.

Утилизация, переработка отходов

Экология Ульяновской области не лучшим образом определяется отлаженной системой переработки, утилизации и захоронения промышленных и коммунальных отходов: в городе и за его пределами есть свалки. Некоторые из них возникают спонтанно, потому что людям просто некуда девать мусор. В 2016 году насчитывалось 230 свалок, 73 из которых были уничтожены. Оставшиеся мусорные кучи токсичны, частично радиоактивны, загрязняют воздух и водоемы.

Водоемы и водоснабжение

Из-за активной работы заводов, множества автомобилей состояние речного бассейна в регионе постоянно ухудшается. Вредные химические вещества загрязняют водную среду Ульяновской области, что сказывается на качестве питьевой воды и водоснабжении. Кроме того, механизмы очистки воды, трубопроводная система изношены, требуют ремонта или замены. Помимо человеческого фактора, на состояние водной среды влияют природные явления: оползни, разрушение берегов, разливы, наводнения.

Радиация

В Ульяновской области действует Научно-исследовательский институт атомной энергии. Радиоактивные вещества, используемые учеными, представляют опасность для человека и природы. Во время исследований выделяются токсичные и ядовитые вещества, которые требуют специальных методов утилизации. Однако система управления отходами не разработана, поэтому часть выбросов попадает в атмосферу, почву, воду, а затем в организм человека. Радиоактивные вещества вызывают рак. Статистика показывает, что число онкологических больных значительно возросло с момента открытия научно-исследовательского института.

Транспортные средства

За последнее десятилетие в регионе возрос уровень загрязнения атмосферы выхлопными газами транспортных средств. В 2016 году около 50% вредных выбросов приходилось на автомобили. Загрязнение выхлопными газами является проблемой из-за того, что все больше и больше людей покупают автомобили для личного пользования.

Экология Ульяновской области не лучшим образом определяется отлаженной системой переработки, утилизации промышленных и коммунальных отходов: в городе и за его пределами есть свалки. Следует отметить, что на данный момент 58 несанкционированных свалок включены в Реестр несанкционированных свалок областной столицы. В прошлом году были полностью ликвидированы три свалки, частично две (поселок Борьбы

(частично), на улицах Любви Шевцовой, болельщиков и мостостроителей, а также на Сельдинском шоссе).

В Ульяновской области зарегистрировано 5 региональных операторов, а именно:

1. Региональный оператор №1 - ООО "ГОРКОМХОЗ".

Обслуживает: город Ульяновск, Засвияжский район, Базарносызганский район, Железнодорожный район, Ленинский район, Барышский район, Вешкаймский район, Инзенский район, Карсунский район, Майнский район, Сурский район, Ульяновский район, Ишеевское городское поселение, Зеленорощинское сельское поселение, Тетюшское сельское поселение, Тимирязевское сельское поселение, Ундозовское сельское поселение, Цильнинский район [3]. ООО «ГОРКОМХОЗ» является одним из крупных в Ульяновской области.

Цикл переработки отходов на данном предприятии выглядит следующим образом: весь мусор, собранный в этой зоне (а это около 3 тысяч кубометров в сутки), поступает в комплекс. Крупный размер сортируется, все остальное помещается на ленту, где сначала просеивается. Перерабатываемые отходы (картон, белая бумага, цветная бумага, белое и цветное стекло, полиэтилен высокой плотности и ПВД, ПЭТ-бутылки, алюминиевые коробки, пластиковая упаковка) отделяются от остальных (в основном пищевых отходов). Вероятность "второй жизни" составляет от 4 до 9% от общей массы. Отдельный подход к черным металлам заключается в том, что магнитный сепаратор извлекает их из основной массы отходов.

Отсортированное сырье поступает на конвейерную ленту, где сортируется вручную, затем прессуется и отправляется на склад, где хранится до тех пор, пока не будет отправлено конечному потребителю.

Популярная упаковка тетра-пак, пакеты для молока, пакеты-маечки не сортируются в комплексе - переработчиков этого сырья просто нет.

Следующий пункт назначения – Баратаевский полигон, собственность «ЦентроЭкоТех». Все, что не было переработано, отправляется на полигон в прессованном виде - более 90% от общей массы отходов [4].

2. Региональный оператор №2 - ООО "Контракт Плюс".

Обслуживает: город Ульяновск, Железнодорожный район, Сенгилеевский район, Засвияжский район, Теренгульский район, Ульяновский район, Большеключищенское сельское поселение, город Новоульяновск [3].

В ноябре 2008 года ООО "Контракт Плюс" ввело в эксплуатацию первую очередь крупного экологического объекта - полигона для утилизации (захоронения) твердых коммунальных отходов по адресу: Ульяновская область, Ульяновский район, ОГУСП совхоз «Ульяновский плодovitомнический» в 1300 метрах севернее с. Большие Ключищи, отвечающие всем современным экологическим и техническим требованиям.

Полигон, построенный в ходе рекультивации освоенной части Большеключищинского песчаного отвала, предназначен для защиты окружающей среды с учетом возможности максимального использования свойств отходов, а также преимуществ выделенной территории

Складируемые отходы уплотняются с помощью специального оборудования - бульдозеров и уплотнителя свалки (РЭМ-25). После уплотнения слой ТКО изолируется слоем грунта.

Основным элементом дизайна основы полигональной карты является защитный экран на геосинтетической основе. Геомембрана толщиной 1,5-2 мм

укладывается строго по откосам, сваривается для обеспечения герметичности и полной непроницаемости в течение 80 лет. Мониторинг загрязнения подземных вод осуществляется с использованием проб, взятых из контрольной скважины. Проводится регулярная очистка водоотводной канавы. Начальник полигона проверяет санитарно-защитную зону не реже одного раза в десятилетие и принимает меры по устранению выявленных нарушений. В сухую, жаркую погоду полигон оборудован устройствами для смачивания ТКО.

В целях исключения несанкционированного хранения отходов, содержащих радионуклиды, при поступлении на полигон отходы проходят радиационный дозиметрический контроль [5].

3. Региональный оператор №3 - ООО "Управляющая компания Экостандарт".

Обслуживает: город Ульяновск, Заволжский район, Старомайнский район, Чердаклинский район [3].

4. Региональный оператор № 4 - ООО "ЭКОСИСТЕМА".

Обслуживает: город Димитровград, Мелекесский район, Новомалыклинский район [3].

5. Региональный оператор № 5 - Межрегиональная экологическая компания.

Обслуживает: Кузоватовский район, Николаевский район, Новоспасский район, Павловский район, Радищевский район, Старокулаткинский район [3].

Какие же пути решения присутствуют в сторону свалок и отходов? Предложим некоторые:

1. Раздельный сбор мусора.

В нашем городе развивается раздельный сбор мусора. С экологами сотрудничает компания ЦЭТ (Центр экологических технологий). Она занимается утилизацией разного вида отходов, сбором мусора (крупногабаритный и строительный мусор, твердые бытовые отходы), продажей контейнеров и сдачей их в аренду. Утилизация отходов I-IV классов опасности происходит на полигоне, расположенном по адресу: Ульяновск, ОГУСП «Совхоз «Карлинский». Также с недавних пор Ульяновск появился на специальной карте RecycleMap. Это карта пунктов раздельного сбора отходов, проект экологической организации «Гринпис».

2. Пункты приема вторсырья для переработки.

Этот вариант не только помогает избавиться от отходов без вреда для экологии, но и позволит занять копеечку в своем кошельке.

3. Мусоросжигающие заводы

В нашей стране их насчитывается малое количество (около 10). Складывается вопрос: «Почему так мало, ведь это отличный способ избавиться от отходов, не причиняя вред экологии?» Ответом является то, что вокруг данных заводов существует ряд заблуждений. Они заключаются в выбросе углекислого газа, диоксинов и других веществ. Действительно, выбросы присутствуют, но благодаря современным технологиям происходит очистка газов перед выбросом в атмосферу, что позволяет уменьшить концентрацию до допустимых значений.

Какие же плюсы есть в мусоросжигающих заводах:

1. Резко сокращает количество отходов.
2. Производит тепловую и электрическую энергию.
3. Уменьшает загрязнение окружающей среды.

4. Увеличивает пожаробезопасность
5. Предотвращает образование метана

Таким образом, пока рано говорить о полностью единой экономической политике, в которой все компоненты взаимосвязаны и работают слаженно. Все еще необходимо совершенствовать механизмы, определить задачи, цели, чтобы обеспечить должный уровень безопасности и здоровья населения в Ульяновской области.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Экологические проблемы в Ульяновской области. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://ecology-of.ru/sdat-vtorichnoe-syre/ekologicheskie-problemy-v-ulyanovskoj-oblasti/?ysclid=kzqhpqpm1q> (Дата обращения: 17.02.2022)
2. В Ульяновске насчитали около 60 стихийных свалок. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://regnum.ru/news/society/3356332.html> (Дата обращения: 17.02.2022)
3. Ситуация с ТБО. Ульяновская область. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://davydov-index.livejournal.com/3490025.html?ysclid=kzqi3skjyy> (Дата обращения: 17.02.2022)
4. Как устроен мусорный бизнес Ульяновской области. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://simbirsk.city/2019/02/26/kak-ustroen-musornyj-biznes-ulyanovskoj-oblasti/?> (Дата обращения: 17.02.2022)
5. ООО «Контакт плюс». Вывоз коммунальных отходов. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://kontraktplus.ru/about/> (Дата обращения: 17.02.2022)
6. Как решают проблемы экологии в Ульяновской области. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://musorish.ru/ekologicheskie-problemy-ulyanovska/> (Дата обращения: 17.02.2022)

УДК 504.5

ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕРАБОТКИ ПОЛИМЕРОВ В РОССИИ

Л.А. Дергунова, Е.Е. Самаркина, Е.С. Ваганова

Ульяновский государственный технический университет, г. Ульяновск, Россия

В современном мире все более широкое применение получают полимерные материалы. Изделия из композитов имеют такие характеристики как прочность, легкость, долговечность, универсальность. Они являются наиболее ценными на данном уровне развития современных технологий. В силу разнообразия их свойств они часто встречаются как в быту, так и в промышленности.

Пластмасса – распространенный материал, применяемый в производстве. Посмотрев вокруг, можно увидеть предметы из такого материала. Это объясняет быстрое образование отходов пластмасс, которые позже попадают на свалки.

Пластик окружает человека на каждом шагу: техника, используемая в быту; домашняя утварь, водопроводные трубы, окна; пищевые пленки и упаковки, бутылки и контейнеры и т.д. Немаловажной сферой применения является медицина: пакеты для лекарств в капельницах, сами приборы, шприцы и еще огромное множество вещей.

Отходы из полимерных материалов относятся к пятому классу опасности на основании федерального классификационного каталога отходов. Из этого следует, что данные материалы не представляют опасности жизни и здоровью человека.

Сферами, где применение полимерных материалов наиболее распространено, являются: машиностроение; строительство; сельское хозяйство; медицина.

Каждый год в нашей стране образуется около 3,3 миллиона тонн полимерных отходов, большую часть которых составляет упаковочная тара, которая обладает привлекательными свойствами, чем и обусловлено частое ее применение. Ежегодно это количество использованного изделия из пластика стремительно растет.

Основные и наиболее распространенные полимеры, встречающиеся в быту: полиэтилен ((C₂H₄)_n) – около 35%; полиэтилентерефталат/ПЭТ ((C₁₀H₈O₄)_n) – 19%; ламинированная бумага – 17%; полистирол ((C₈H₈)_n) – 8%; поливинилхлорид/ПВХ ((C₂H₃Cl)_n) – 14%; полипропилен ((C₃H₆)_n) – 7% [3].

Обработка таких материалов не безотходна, как и недолговечен их срок эксплуатации, и проблема вторичного использования полимерных отходов в современном мире стремительно перерастает из технической в экологическую. Несмотря на большой объем вторичного сырья в виде использованной полимерной продукции, переработка выполняется только на 30%. К сожалению, в России вторичная переработка полимерных отходов распространена не так широко, вместо нее чаще применяется захоронение или простая утилизация. Уничтожение такими стандартными, устаревшими способами ведет к загрязнению окружающей среды токсичными продуктами распада и утрате нужных ресурсов.

Физические и химические свойства материала являются главной проблемой утилизации пластиковых отходов. Их разложение приходится на многие десятки лет. С прогрессом в сфере технологий появляются такие материалы, которые носят название биологически разлагаемых. Однако их использование гораздо меньше, чем объем обычного пластика.

Переработка требует немалых экономических и энергетических затрат, однако производит большое количество нового сырья, готового к обработке.

Стоит отметить, что данный способ подходит не для всех видов полимерных отходов. Для рециклинга не подходят полимеры с низкой плотностью, как пенопласт или пластики со смешанным составом.

Переработка начинается со сбора отходов. За рубежом уже накоплен достаточно большой опыт по сбору и разделению мусора по главным характеристикам. Наиболее прогрессирующие страны в переработке – Германия, США, Канада.

В нашей стране лишь некоторые предприятия берут на себя ответственность за рециклинг использованной продукции из пластмассы. С начала 2019 года началась «Мусорная реформа», которая подразумевала собой такой аспект как отдельный сбор мусора и сортировка отходов. Следующие этой реформе учреждения по переработке полимерных отходов принимают пластиковые бутылки, полиэтиленовые пакеты, упаковочные плёнки и др. Пластик предварительно сортируют, и для вторичной переработки собирают отдельно: полиэтилентерефталат (ПЭТ-тары); полиэтилен высокого давления (ПВД) (упаковочная продукция); полиэтилен низкого давления (ПНД) (легкая промышленность); поливинилхлорид (ПВХ) (электроизоляционные

кабели, линолеум); полипропилен (ПП-тара, текстильная промышленность); асбоцементные полимеры (АБС-пластик); полистирол (утеплители).

Сбор отходов производится несколькими путями. Во многих городах на придомовых территориях и во дворах устанавливают контейнеры для раздельного сбора мусора, в том числе пластмасс, стекла, бумаги и металла. Из этих контейнеров отходы вывозятся на переработку. Если специального контейнера во дворе нет, рекомендуется отвозить мусор в пункт приема самостоятельно, а в крупных городах действуют экомаршруты - специально оборудованный автомобиль собирает отходы для переработки, затем перевозит их на завод.

Второй этап сортировки происходит уже на перерабатывающей станции. Пластик сортируют по цвету, фактуре, размерам (крупногабаритные отходы измельчают на специальном оборудовании). Данное действие производится вручную и требует большой ответственности, от которой зависит качество получаемого продукта.

Первая обязательная ступень переработки всех пластиковых отходов – измельчение, благодаря которому обуславливается дальнейшая технология и эксплуатация вторичного сырья. Эта процедура проводится в один или несколько подходов, добываясь конкретной фракции. Размер частей - от 2 до 9 мм. Низкотемпературным методом можно получить частички до 500 микрон.

Следующая стадия - отделение измельченных частиц пластика от составных металлических частичек при помощи магнита. Вся эта операция именуется сепарацией. Нужно учесть: разные технологии применяются для черных и цветных металлов.

Затем следует промывка материала - очищение от пыли, механических и химических загрязнений с использованием моющих поверхностно-активных веществ (ПАВ), химических растворителей. Перед этим этапом необходимо провести анализ характера и степени загрязнения исходного сырья. Плохая или неправильная очистка влияет на качество и внешний вид продуктов вторичной переработки.

Последняя стадия переработки – холодная или горячая грануляция. В первом случае спрессованный материал механически продавливается через специальное сито. Возникновение однородной структуры обусловлено энергией пластического сдвига, при котором разрушаются связи между молекулами и выделяется тепло. Ленты, которые сформировались металлическим ситом, мгновенно охлаждаются с помощью азотных холодильников, через которые отводится тепло, а после их разрезают.

Суть горячей грануляции заключается в расплавлении полимеров при контакте с горячим шнеком, подающим массу к выходному отверстию. В итоге получают длинные стержни, их охлаждают сжатым воздухом и также режут на небольшие гранулы.

Таким образом происходит уплотнение, переплавка сырья в гранулы, удобные в транспортировке и дальнейшей переработке [2].

Переработанные полимерные отходы минимум в 10 раз дешевле исходного сырья. И чем большее количество раз материал был переработан, тем ниже падает цена на него.

Сколько раз пластик может быть переработан? Ответ кроется в свойствах и характеристиках конкретного материала. Однако любое изделие, изготовленное из пластмассы, можно переработать минимум один раз. После каждой новой переработки происходит ухудшение свойств материала. Из-за

этого круг его использования сужается и «понижается», то есть когда пластик использовался первоначально в медицине или пищевой промышленности, то после одной-двух циклов утилизации он будет использоваться в изготовлении деталей или контейнеров [1].

Существуют такие высокопрочные отходы пластика, которые используются в создании летательных аппаратов, протезов, кабельной изоляции. Когда переработка достигает последнего цикла, то осуществляется окончательная утилизация, где вторичное использование уже невозможно.

Без всяких сомнений, рециклинг пластикового сырья – важная операция по уменьшению величины зловредного мусора. Не стоит забывать, что избавление от отходов помимо положительных аспектов имеет и негативные. Некоторые методы обработки изделий из полимеров приводят к тому, что вредные и ядовитые частицы попадают в воздух, тем самым загрязняя его.

Главная трудность заключается в том, что полимерных отходов с каждым годом становится всё больше и утилизировать всё невозможно. Именно поэтому необходимо развивать более экологичное производство и утилизацию, создавать новые способы переработки и вторичного использования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Как и сколько раз перерабатывают пластиковые отходы: способы утилизация пластика [Электронный ресурс]. URL: <https://bezotxodov.ru/utilizatsiya/utilizacija-plastika> (Дата обращения 17.07.2021)
2. Технология утилизации и вторичной переработки полимеров / [Электронный ресурс]. URL: <https://gidpomusoru.ru/utilizatsiya/obshhaya/pererabotka-polimerov.html> (Дата обращения 17.07.2021)
3. Что такое полимерные отходы, способы их утилизации и переработки / [Электронный ресурс]. URL: <https://bezotxodov.ru/plastik/chto-takoe-polimernye-othody-sposoby-ih-utilizacii-i-pererabotki> (Дата обращения 17.07.2021)

УДК 620.20

ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕРАБОТКИ ЧЁРНОГО МЕТАЛЛА

Е.А. Кабанов, С.В. Устименков, Е.С. Ваганова

Ульяновский государственный технический университет, г. Ульяновск, Россия

В 21 веке переработка металлургических отходов является, как никогда актуальной, поскольку усовершенствование технологических процессов рециклинга позволяет рационально использовать природные ресурсы, появляется возможность снижения себестоимости получаемой продукции (отсутствие затрат на добычу и обогащение руды), уменьшение негативного воздействия на окружающую среду (отсутствие токсичных выбросов и сбросов). Кроме того, наблюдается тенденция на увеличение объемов переработки металлолома и расширение области применения перерабатываемого сырья.

В переработке металла выделяют четыре этапа: прием и сортировка, резка, очистка от примесей, переплавка металла.

Первичные пункты приема металла проводят грубую очистку металла, отделяя его от неметаллов и цветных металлов, хотя многие композиты в составе цветной-чёрный металл не отделяют в связи с трудностью отделки, что требует более сильной очистки у более крупных оптовиков. В более крупном

пункте металл вторично сортируется, а очистка происходит более детально при помощи специального оборудования. Затем металл отправляется в больших объемах на предприятия, где происходит их конечная очистка, сортировка и остальные этапы процесса переработки.

Следует отметить, что на предприятиях должны обеспечивать радиационный контроль на всех этапах работы с металлическим сырьем: в момент приема, при подготовке к продаже; перед реализацией. В случае превышения радиационного фона должен быть проведён дополнительный дозиметрический контроль.

Самым важным этапом переработки является сортировка, поскольку именно от качества разделения металлургического лома зависят все дальнейшие технологические процессы. Из-за различных химических свойств металлолом сначала разделяют на цветные и черные металлы, поскольку их совместная переработка невозможна. Следует отметить, что в технологическом плане переработка цветных металлов является более сложной, каждый цветной металл перерабатывается отдельно. Далее сортируют – по габаритам и компонентам [1].

После сортировки следует этап измельчения. Выбор технологии измельчения зависит от габаритов металлургического отхода. Так лом массой до 1-1,5 тонн в основном измельчают термическими способами, с применением плазменной резки или шкурением кислородным копьем. Металлургический лом массой более 1,5-2 тонн в основном измельчают взрывным методом с последующим дроблением копровым способом. Мелкие отходы прессуют в брикеты[2].

После измельчения проводят очистку металлолома. Ее назначение — найти и устранить все лишние предметы и вещества, не относящиеся к утилизируемому материалу. Сюда входят: удаление органических отходов; обнаружение и удаление отходов I–IV класса опасности (фреон из холодильников, газовые баллоны и т. п.); устранение пыли и грязи при помощи потока сжатого воздуха (продувка), либо специальных щёток по металлу; примеси черного металла (от стружки до крупных фрагментов) удаляются путем обработки цветного лома мощными электромагнитами[3].

Наиболее дорогой лом получается из отходов кабельно-проводниковой продукции. Его очистка заключается в снятии изоляции с проводов. Для этого применяется специальные станки. Настроив станок на определенный вид кабеля, получаем два вида отходов — медную жилу и материал изоляции. Автоматизированная обработка предъявляет строгие требования к сортировке вторичного материала.

После всех манипуляций металл отправляется на переплавку, которая осуществляется в плавильных мечах, которые могут быть электрическими (более продуктивными и безопасными), либо плазменными.

Сама переплавка начинается, когда в стальной ковш со специальным покрытием насыпают металлолом, после этого его заливают расплавленный чугуном и продувают кислородом. Это нужно чтобы избавиться от вредных для качества металла примесей. Для повышения качества стали в нее добавляют легирующие компоненты такие, как ванадий, хром, кобальт и другие[4].

Предприятия, перерабатывающие и утилизирующие металлолом, должны иметь специальное оборудование для измельчения, сортировки сырья.

Устройство прессового оборудования включает в себя: дозаторы, перегружатели, дробилки, сепараторы, шредеры, скрапные ножницы, прессы, гидравлические ножницы и аппараты плазменной резки.

Основная проблема переработки — это отходы. При разделке черных металлов посредством механических пил остается около 13% отходов с каждой тонны сырья. Другие технологии резки предполагают установку стационарного, дорогостоящего и энергозатратного оборудования.

В заключении хочу сказать, что переработка чёрного металла — выгодное предприятие, которое помогает, сохраняя окружающую среду и экономя ресурсы, получать качественный металл.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Справочник "Черная и цветная металлургия - 2006". М., 2007, 387 с.
2. Сметанин С.И., Конотопов М.В. История черной металлургии России. М.: Палеотип, 2002 - 192 с.
3. Металлургия: краткий анализ положения отрасли // Промышленные ведомости №6.июнь 2006
4. Металлургия черных металлов : [Учеб.для металлург. спец. вузов] / В. И. Коротич, С. Г. Братчиков. - М. : Металлургия, 1987. - 239 с.

УДК 628.32

ПРОБЛЕМЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ КАНАЛИЗАЦИИ

А.Д. Кодолова, Н.М. Аванесян

Ульяновский государственный технический университет, г. Ульяновск

На сегодняшний день состояние водных объектов ухудшается. Быстрый рост промышленности приводит к тому, что состояние поступающих стоков на очистные сооружения изменяется. Хозяйственно-бытовых стоков становится меньше, что в последствии приводит к меньшему разбавлению промышленных стоков. Поступление в водные объекты сточных вод большинства видов промышленного и коммунального хозяйства является одной из причин их загрязнения минеральными, биогенными и органическими веществами, многие из которых токсичны, а также эвтрофирования отдельных водных объектов, в первую очередь водохранилищ.

Проектируемые очистные сооружения, в большинстве, не справляются со своей задачей. Оптимизация очистных сооружений является одной из основополагающего решения данной проблемы. Анализ поступавших сточных вод является одним из важных факторов при проектировании очистных сооружений.

Способ очистки стоков определяется исходя из уровня промышленности, особенности гидрологического режима поверхностных вод, а также учитывается состояние здоровья населения.

Экстремально высокие уровни загрязнения (далее ЭВЗ) поверхностных пресных вод на территории Российской Федерации в 2018 г. отмечались, по данным Росгидромета, на 133 водных объектах в 631 случае (в 2017 г. – на 128 водных объектах в 6243 случаях); высокие уровни загрязнения (далее ВЗ) – на 312 водных объектах в 2112 случаях (в 2017 г. – на 330 водных объектах в 2121 случае). Всего в 2018 г. было зарегистрировано 2 743 случая ЭВЗ и ВЗ по

35 основным загрязняющим веществам. Следует отметить, что в течение последних пяти лет количество случаев экстремально высокого загрязнения практически не менялось, количество высокого уровня загрязнения имело тенденцию к незначительному сокращению.

Как и в предыдущие годы, максимальную нагрузку от загрязнения испытывали бассейны р. Волга, Обь и Амур, на долю которых в 2018 г. приходилось 78% всех случаев ЭВЗ и ВЗ. В 2018 г., по сравнению с 2017 г., суммарное количество случаев ВЗ и ЭВЗ в бассейне р. Волга сократилось на 4%, в бассейне р. Обь увеличилось на 13%, в бассейне р. Амур данный показатель остался практически неизменным.

Качество воды трансграничных водных объектов, расположенных на участках границы Российской Федерации с 12 государствами, оценивалось по результатам режимных наблюдений, проведенных в 2018 г. на 53 водных объектах (48 реках, 2 протоках, 2 озерах, 1 водохранилище) в 68 пунктах, 66 створах, на 71 вертикали. Критические показатели загрязненности установлены для 28 пунктов наблюдений, расположенных на 23 водных объектах. На границе с Норвегией критическими показателями в 2018 г. являлись соединения ртути, меди, никеля и дитиофосфаты; с Финляндией и Эстонией – соединения цинка; с Польшей – нитритный азот; с Белоруссией – соединения марганца; с Украиной – сульфаты и нитритный азот; с Казахстаном – соединения марганца, нитритный азот; с Монголией – сумма легко- и трудноокисляемых органических веществ по ХПК; с Китаем – соединения марганца, алюминия, алюминия и меди, цинка, железа, алюминия, нитритный азот, нитритный азот.

Нарушение норм качества воды в пограничных районах Российской Федерации в 2018 г. находилось в основном в пределах от 1 до 10 ПДК. Наименее загрязнены участки рек в основном на западной части границы Российской Федерации: с Норвегией (р. Патсо-йоки), с Финляндией (реки Патсо-йоки, Лендерка), с Белоруссией (р. Ипать), с Украиной (реки Десна, Сейм и Псел). На южном участке границы Российской Федерации наименее загрязнены участки рек Терек (Грузия), Самур (Азербайджан), Менза (Монголия). Вода указанных участков рек оценивалась в 2018 г. как «слабо загрязненная». Наиболее загрязненные участки рек, вода которых характеризовалась как «грязная», отмечены на границе с Норвегией (р. Колос-йоки), с Польшей (р. Мамоновка), с Белоруссией (р. Сож), с Украиной (рр. Северский Донец, Кундрючья, Большая Каменка, Миус и вдхр. Белгородское), с Казахстаном (рр. Илек, п. Веселый; Уй; Тобол), с Китаем (рр. Аргунь, Сунгача, Раздольная, протока Прорва). В остальных пунктах наблюдений вода характеризовалась как «загрязненная» [1].

Стандартная схема (классическая схема) очистных сооружений состоит из механической очистки, биологической очистки и обеззараживания. Так же в список можно добавить дополнительные части, в зависимости от работы и стоков, например, усреднитель. Из опыта работы на очистных сооружениях, хотелось бы дополнить, что порядок элементов очистки может быть изменен, но нежелателен.

Механическая очистка предназначена для выделения и удаления из стоков нерастворенных грубодисперсных примесей, которые имеют не только минеральную и органическую природу. К механической очистке можно отнести процеживание, отстаивание или фильтрование.

К механической очистке можем отнести:

- решетки;
- песколовки;
- первичные отстойники.

Самым первым этапом механической очистки являются процеживание сквозь решетки. Решетки имеют разнообразный вид, самый распространенный – реечный с прозором 12 мм. Прозор зависит от количества и вида мусора, поступающего со стоками. Для крупного мусора прозор будет больше, чем для мелкого. На данном этапе механической очистки происходит сбор неорганического крупного мусора (твердые бытовые отходы). Сбрасываемые в канализационные стоки ТБО является острой проблемой не только на очистных сооружениях, но и на канализационных насосных станциях.

Песколовки предназначены для выделения из сточных вод нерастворенных минеральных примесей. Малая эффективность работы приводит к выносу большого количества песка в последующие звенья сооружений. Норма содержание песка в сыром осадке отстойника не более 8%. Излишний песок, в последствии, влияет на активный ил. Активный ил при отстаивании быстро осаждается на дно цилиндров и сооружений, зольность возвратного активного ила становится более 40 % [2].

Неудовлетворительная работа песколовок может иметь следующие последствия:

- неудовлетворительно работающие песколовки не защищают оборудование, насосы, механизмы от абразивного разрушения;

- плохо удаленный песок накапливается в сыром осадке первичных отстойников, что затрудняет выгрузку сырого осадка и приводит к повышенным затратам электроэнергии при его транспортировке по трубопроводам. Песок затрудняет работу эрлифтов, забивает их, что требует периодической прочистки эрлифтов;

- накапливаясь в каналах, песок уменьшает их рабочий объем, вызывает необходимость прочистки;

- в аэротенке песок засоряет аэрационные элементы, препятствуя прохождению воздуха через них. Вызывает неконтролируемые нагрузки на активный ил, что приводит к снижению окислительных свойств ила, нарушению процесса хлопьеобразования, изменению седиментационных свойств ила (способности к оседанию), вплоть до вспухания;

- частицы песка находятся в агрегатах со взвешенными и коллоидными частицами. Поэтому вместе с песком может удаляться часть токсичных веществ (металлы, тяжелые фракции нефтепродуктов и т.д.), присутствующих в сточных водах во взвешенном состоянии. При плохой работе песколовок токсичные вещества попадают в аэротенки и нарушают процесс биологической очистки.

Усреднитель служит для усреднения расхода сточной воды (возможность предотвратить залповые сбросы на аэротенки) или концентрации веществ, находящиеся в ней. Усреднитель устанавливается исключительно после песколовок. В схемах с денитрификатором аэрирование нежелательно.

Первичные отстойники, которые предназначаются для выделения взвешенных веществ и жира из сточной воды. При гидравлических перегрузках и залповых сбросах время пребывания стоков в первичных отстойниках будет являться недостаточным, что вызывает прирост активного ила, повышает нагрузку на вторичные отстойники, увеличивается объем вывода ила,

увеличивается влажность осадка во вторичных отстойниках до 99%. Условия эффективной работы отстойников:

- оптимальная гидравлическая нагрузка;
- равномерное распределение стоков между отстойниками (отсутствие залповых сбросов);
- своевременное удаление осадка и осадка.

Осадок удаляют согласно установленного графика. При редкой выгрузке осадка происходит активное разложение микрофлорой органических веществ, выделение метаболитов, на поверхности наблюдаются шапки темного осадка, пена, запах гниения. Влажность сырого осадка в норме 92-95%, зольность не более 40%, содержание песка 5-8%. Если влажность осадка уменьшается, необходимо его выгружать дополнительно.

Биологическая очистка состоит, в основном, из аэротенков и вторичных отстойников.

Аэротенк – резервуар, служащий для биохимической очистки сточных вод. Принцип его функционирования основан на жизнедеятельности микроорганизмов, которые используют загрязняющие элементы в качестве пищи. На данном этапе стоки перемешиваются с активным илом с помощью системы аэрации – подачи сжатого воздуха.

Контроль работы аэротенка является важным этапом в эксплуатации. Из опыта работы, каждую смену следует:

- измерять объем активного ила в цилиндрах через 30 минут отстаивания;
- визуально следить за состоянием осадка и надильовой жидкости;
- определять прозрачность надильовой воды через 2 часа отстаивания иловой смеси;
- проводить микроскопирование активного ила.

Так же три раза в неделю:

–измерять показания растворенного кислорода (нормой растворенного кислорода является от 2 – 8 мг/дм³, переизбыток кислорода так же может негативно повлиять на активный ил);

–анализировать на азотную группу (аммоний, нитриты и нитраты).

Исчезновение помутнения иловой жидкости, уплотнение илового осадка, положительные данные гидробиологического анализа, отмечающие улучшение состояния активного ила (отсутствие бактерий, не объединенных в хлопья, мелких жгутиковых, появление кругоресничных инфузорий, колончаток, исчезновение нитчатых форм и т.д.) свидетельствуют о восстановлении хлопьев и биоценоза активного ила. Восстановление работы аэротенка после залпового сброса может происходить от 14 до 30 дней.

Вторичные отстойники служат для седиментации (осаждения) активного ила после аэротенков с последующим осветлением сточных вод. Работа вторичных отстойников напрямую зависит от работы аэротенков, как и наоборот. В эксплуатации вторичных отстойников основными причинами всплывания ила, пенообразования являются:

–залповый сброс сточных вод, содержащих высокие концентрации аммиака (производственный сток, сброс из выгребных ям). Возникает явление «физиологической кислотности»: после потребления аммиака в среде накапливаются минеральные анионы, поэтому рН понижается, среда подкисляется, подавляются рост и развитие микроорганизмов;

–нарушение гидродинамического режима в аэротенках за счет плавающей или стационарной загрузки;

– молодой (незрелый) ил в виде мелких хлопьев при низкой его концентрации в аэротенке;

– интенсивная нитрификация в аэротенках и последующая денитрификация во вторичном отстойнике. В аэробных условиях в аэротенках образуются нитраты, а во вторичном отстойнике – в условиях отсутствия кислорода – происходит восстановление нитратов до газообразного азота, который наполняет хлопья ила, разрывает их на фрагменты и флотирует на поверхность отстойника. Это явление можно наблюдать при отстаивании ила в цилиндре;

– нитчатое вспухание ила за счет разрастания цианобактерий при поступлении на станцию спиртов пищевых предприятий, возможно, металлов. Вспухание может быть за счет застоя в канализационной сети, накопительных емкостях;

– увеличение численности серобактерий *Thiothrix* и *Beggiatoa* (Причина: поступление токсичных серосодержащих сточных вод, фенолов, формальдегида, нефтепродуктов и других веществ как комплекса ядовитых веществ).

Вторичные отстойники и аэротенки тесно связаны в своей работе. Активный ил поступая на первичные отстойники оседает, а далее часть его поступает обратно на аэротенки. Такой ил называется возвратным активным илом. Излишки ила удаляются на илоуплотнители, где удаляется от воды. Воды после илоуплотнителя поступает в «голову» сооружений или на первичные отстойники (зависит от схемы очистных сооружений).

Последствия от низкоэффективной работы уплотнителя могут быть разнообразными. Например удаление воды вместе с избыточным илом.

В Ульяновской области ведутся работы по реконструкции очистных сооружений в рамках программы «Оздоровление Волги» нацпроекта «Экология». На одном из объектов введена в эксплуатацию станция ультрафиолетового обеззараживания.

Установки обеззараживания воды ультрафиолетом представляют собой модули, в которых вертикально размещаются ультрафиолетовые лампы.

Принцип работы подобных установок достаточно прост: вода, проходя через корпус фильтра УФ обеззараживания воды, омывает лампы и получает необходимую дозу ультрафиолетового облучения.

Преимуществом ультрафиолетового обеззараживания перед хлором является полностью физическое воздействие, в обеззараженной воде отсутствуют продукты химической реакции. Хлор в свою очередь может оказать воздействие как на окружающую среду, так и на здоровье населения. На рисунке 1 представлены вертикальные лампы.

Причины низкой эффективности обеззараживания могут быть низкое качество очищенной воды или загрязнение ламп. Решением проблемы будет повышение качества очистки и проверка состояния с последующей промывкой щавелевой кислотой, соответственно.

Избыточный ил и осадок удаляется с очистных сооружений на илоуплотнитель со скребковым механизмом, для дальнейшей утилизации. Принцип работы данного оборудования основан на уплотнении активного ила и осадка путем гравитационного осаждения и поступательного вращения скребкового механизма. В процессе уплотнения ил и осадок отводится насосами с донной части сооружения, надильная жидкость переливается через резервуар и отводится на первичные отстойники. Работа уплотнителя зависит

от конструкции, не достаточная длина скребков приводит к не достаточному уплотнению и работе скребков.

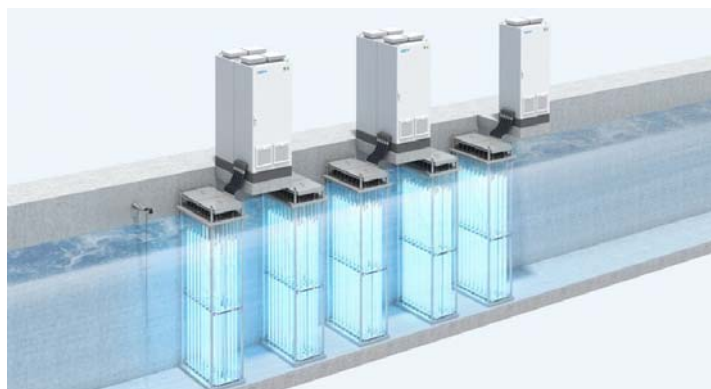


Рисунок 1 - УФ-модули с вертикальным расположением ламп поперек потока

Количество предприятий растет. Сточные воды канализации, образующиеся в результате жизнедеятельности населения и технологического процесса, имеют залповый и характер, и в большинстве своем, имеют повышенные концентрации органических веществ, жиров, а также аммония, нитритов и фосфатов. В свою очередь, очистные сооружения будучи не приспособленными к реалиям, работают не эффективно. Только проведение реконструкций и оптимизаций значительно снизят воздействие на окружающую среду.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennye_doklady/o_sostoyanii_i_ob_okhran_e_okruzhayushchey_sredy_rossiyskoy_federatsii/. – Дата доступа: 14.02.2022.
2. Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/5200017>. – Дата доступа: 14.02.2022.

УДК 574

ПРОБЛЕМА РАЗДЕЛЬНОГО СБОРА ОТХОДОВ В РОССИИ

А.А. Кононенко, Е.Н.Ерофеева

Ульяновский государственный технический университет, г. Ульяновск, России

В последние годы в мире наблюдается стремительное увеличение объемов твердых бытовых отходов, что создает серьезные проблемы с их сбором, вывозом и утилизацией, вызывает загрязнение окружающей среды и создает угрозу здоровью людей.

В начале третьего тысячелетия человечество встало перед дилеммой: продолжать ли превращать нашу планету в свалку отходов и ждать экологической катастрофы или изменить потребительское отношение к природе и научиться по-хозяйски относиться к ней.

Планетарную дилемму скопления отходов жизнедеятельности человека можно перенести на каждый населенный пункт. Как правило, бытовые и промышленные отходы складываются на организованных или стихийных свалках, занимая огромные территории. Такое складирование создает ряд экологических проблем, обусловленных: загрязнение атмосферы выбросами свалочного газа, загрязнение вод фильтратами, развитием болезнетворных микроорганизмов, распространением неприятных запахов.

В процессе своей жизнедеятельности человек, даже не желая, но все же является причиной того, что количество твердых бытовых отходов (далее ТБО) увеличивается.

И все же человек может повлиять на дальнейшую судьбу тех отходов, которые он выбрасывает. В любых условиях в борьбе ТБО решающую роль играет личное отношение каждого из нас к этой проблеме. В первую очередь, это сортировка. По словам специалистов, разделение ТБО уменьшит до 40% количество отходов, идущих на свалки.

Жесткие бытовые отходы имеют разный состав. Мусор, образующийся в жилой застройке, содержит пищевые отходы, стекло, металл, пластмассы, старую обувь, ветошь, комнатный мусор, макулатуру, отходы профилактического ремонта, пепел, шлак, дворовой мусор, опавшие листья, ветки деревьев. Морфологический состав ТБО в значительной степени зависит от климатических условий, от сезона года, степени благоустройства жилых домов. Масштабы использования мусора не соответствуют количеству его накопления, что наносит большой ущерб окружающей среде района. Складывание ТБО загрязняют почву, зону аэрации и грунтовые воды, вследствие попадания в них фильтрата.

Существующую проблему с ТБО необходимо решать с учетом наработанного опыта в этой сфере, учитывая при этом обеспечение экологической безопасности, а также имея в виду, что отходы – это, по сути, дешевые вторичные ресурсы.

Если учесть, что большую половину отходов составляют упаковочные материалы, то становится понятным, что одним из эффективных способов решения проблемы отходов является раздельная их уборка, поскольку большую часть бытовых отходов составляют материалы, которые можно использовать повторно или перерабатывать, если удалить соответствующие фракции на стадии первичного сбора.

Сегодня большинство стран отказываются от производства и использования одноразовой пластиковой посуды и полиэтиленовых пакетов, ведь пластик составляет до 50 процентов от всего количества мусора в мире, а срок его разложения – до 200 лет. Хорошей альтернативой пластиковым пакетам являются экологические тканевые сумки, пластиковым стаканчикам – бумажные, или многоразовые.

Повторной переработке подлежат бумага, стекло, металлические и алюминиевые банки, текстиль, пластик, органические отходы. Все эти материалы, полученные при сортировке, находят спрос со стороны организаций, занимающихся приемом вторичного сырья.

«Мусор» – это не вещество, а искусство смешивать вместе разные полезные вещи и предметы с бесполезными. Смешивая их, мы получаем смесь ни к чему не годную, токсичную и плохо горючую. Эта смесь несет угрозу людям и окружающей среде.

Обращение с бытовыми отходами является одним из приоритетных и важнейших направлений как хозяйственной, так и природоохранной деятельности. Оно включает в себя действия, направленные на предотвращение образования отходов, их сбор, перевозку, хранение, переработку, утилизацию и захоронение, включая контроль за этими операциями и надзор за местами захоронения.

Известно, что каждый день в среднем житель города или села выбрасывает 1-2 кг ТБО. В Европе рекордными показателями организованности могут похвастаться швейцарцы и немцы, которые не ленятся отнести электрические элементы в одно место, стеклянные бутылки вбросить в один контейнер, пластиковые – в другой, бумагу – в третью, органические остатки – в четвертую... У нас дела с ТБО гораздо хуже.

Раздельный сбор ТБО является одним из вариантов эффективного решения проблем в сфере обращения с ними. Польза раздельного сбора ТБО населением выражается, в частности, в уменьшении нагрузки на свалки твердых бытовых отходов, сохранении природных ресурсов, улучшении экологического состояния.

Для осмысления ситуации, которая сложилась в настоящее время в России в области обращения с отходами, необходимо проанализировать действующее законодательство в данной сфере. Центральным нормативным правовым актом, регламентирующим деятельность, связанную с отходами, выступает Федеральный Закон от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» [5] (далее – ФЗ № 89), который является специализированным, регулирующим деятельность, которая касается исключительно вопросов взаимодействия с отходами.

С 1 января 2018 года стало запрещено захоронение черных и цветных металлов, отходов, содержащих ртуть, с 2019 года - захоронение отходов бумаги картона и бумажной упаковки, шин и покрышек, полиэтилена и полиэтиленовой упаковки, стекла и стеклянной тары, а с 2021 года - компьютерной и оргтехники, аккумуляторов и бытовых приборов.

В каждом субъекте Российской Федерации должна быть разработана региональная программа в области обращения с отходами, в том числе с твердыми коммунальными отходами (региональная программа), а также территориальная схема в области обращения с отходами (территориальная схема). Региональная программа должна содержать значения целевых показателей в области обращения с отходами, перечень соответствующих мероприятий, в том числе, информацию об источниках их финансового обеспечения.

Для достижения этой цели необходимо:

- уменьшить объем захоронения твердых бытовых и негабаритных отходов путем их сортировки и отправки на дальнейшую переработку;
- создать условия для сортировки ТБО на стадии сбора путем приобретения специальных контейнеров для их раздельного накопления;
- создание условий для мытья контейнеров путем обустройства специальной площадки.

Главное правило, которое следует запомнить: смешанные отходы – это мусор; отдельно собранные отходы – это ресурсы, то есть такой материал, из которого можно выработать новые полезные вещи. Следует помнить, что ответственность за чистоту населенного пункта несет не только власть, но и

каждый гражданин. Если все мы не будем в стороне от проблемы чистоты окружающей среды, то и станем жить чище, а значит, лучше.

Бытовые отходы содержат ресурсно-ценностные компоненты и потому нерационально, как с экономической, так и с экологической точек зрения, осуществлять захоронение на свалке ресурсно-ценностного сырья, пригодного для вторичного использования. Практический опыт переработки твердых бытовых отходов показывает, что не существует какого-либо одного универсального метода, удовлетворяет современным требованиям экономики и ресурсосбережению.

Конкретно для каждого региона и населенного пункта метод сбора и переработки ТБО выбирается исходя из местных условий:

- состава и свойств ТБО, их изменениям по сезонам года;
- годовых объемов образования отходов;
- климатических условий;
- потребности в органических удобрениях,
- энергетических ресурсов и вторичном сырье;
- экономических факторов [3].

В Москве еще в 2012 году был запущен эксперимент по отдельному сбору мусора среди жителей юго-запада столицы. В их дворах установили прозрачные сетчатые контейнеры для «полезных отходов»: бумаги, пластика, стекла и металла. Эксперимент оказался удачным, и его территория была расширена.

План мероприятий по обращению с твердыми бытовыми отходами основывается на определении основных потоков отходов, оценке имеющихся вариантов.

Поэтапность выполнения данной программы:

- Утверждение программы
- Разработка и введение правил обращения с ТБО на МВВ
- Разработка экономически обоснованных тарифов на сбор и вывоз ТБО
- Разработка маршрутов и графиков на сбор и вывоз ТБО
- Разработка и подписание договоров на сбор и вывоз ТБО
- Изготовление и установка контейнеров для отдельного сбора ТБО
- Разработка маршрутов и графиков на сбор и вывоз второго сырья
- Рекультивация МОВ, стихийных свалок и подъездных дорог к МВВ
- Приобретение и ремонт требуемой техники для работы на МВВ
- Покупка линии сортировки ТБО [4].

Необходимо рассчитать количество сортаментов ТБО, которые будут накапливаться на территории ТГ и, согласно этим расчетам, нужно заказать необходимое количество контейнеров для отдельного сбора ТБО и установить их на мусоросборных площадках в каждом населенном пункте в удобных и доступных местах. Закрепить за каждой мусоросборной площадкой ответственного работника и разработать график вывоза ТБО и вторичного сырья.

Проблема отчасти не может разрешиться из-за того, что лишь 15% россиян имеют возможность собирать бытовые отходы отдельно [1]. В 2018 году в России был запущен национальный проект «Экология». Его важнейшей частью должно стать создание устойчивой системы обращения с так называемыми твердыми коммунальными — привычными бытовыми — отходами (ТКО). К 2030 году на полигоны будут отправлять в два раза меньше отходов.

При этом все они будут сортироваться — это важно для организации переработки [2].

Организация отдельного сбора отдельных компонентов бытовых отходов по контейнерной схеме должна внедряться предприятиями, которые определены как исполнители услуг по вывозу бытовых отходов с привлечением ЖЭО, ЖСК, ОСМД и организаций, осуществляющих эксплуатацию жилищного фонда. Внедрение отдельного сбора отходов на влажную и сухую фракцию увеличивает процент выхода сухих ресурсно-ценных компонентов, которые можно использовать как вторичное сырье в различных отраслях производства. Соответственно уменьшается доля отходов, захороняемых на свалках. Такой подход в управлении отходами позволит уменьшить нагрузку на свалки на 50–60%. Вместе с внедрением отдельного сбора отходов необходимо помочь организовать приемные пункты вторичного сырья, которые как правило должны располагаться недалеко от контейнерных площадок и могут принадлежать предприятиям, выигравшим конкурс на оказание услуг по сбору и вывозу отходов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Почему в России не могут наладить переработку мусора и как это исправить. Режим доступа: <https://trends.rbc.ru/trends/green/6178d3399a794763375f0ba8>
2. Путь отхода. Как Россия решит проблему мусора, избавится от свалок и спасет планету от загрязнения. Режим доступа: https://www.vedomosti.ru/press_releases/2021/11/11/put-othoda-kak-rossiya-reshit-problemu-musora-izbavitsya-ot-svalok-i-spaset-planetu-ot-zagryazneniya
3. Раздельный сбор мусора: быть или не быть в России. Режим доступа: https://tass.ru/spec/musor_sborhttps://rcycle.net
4. Сортировка мусора в России: нововведения, сложности и перспективы. Режим доступа: <https://rcycle.net>
5. Федеральный закон "Об отходах производства и потребления" от 24.06.1998 N 89-ФЗ (последняя редакция). Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19109/

УДК 628.4

«СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕРАБОТКИ ПЭТФ-ОТХОДОВ В РОССИИ»

А.В. Краснова, О.Е. Фалова

Ульяновский государственный технический университет, г. Ульяновск, Россия

Отходы бутылок из полиэтилентерефталата (ПЭТ, ПЭТФ) являются в настоящее время серьезной экологической проблемой цивилизованного человечества. С каждым годом число предприятий, использующих в качестве тары под свою продукцию ПЭТФ бутылки увеличивается. Вместе с этим увеличивается и уровень загрязнения окружающей среды[1].

Пластик — это органический материал, в основе которого лежат синтетические или природные высокомолекулярные соединения — полимеры. Они состоят из мономерных звеньев, соединяющиеся в макромолекулы благодаря химическим или координационным связям.

Низкая стоимость, легкость производства и высокие рабочие свойства делают пластик наиболее производимым материалом в обществе. В ходе формирования синтетические полимеры могут принимать почти любую форму — от листов до тонких нитей.

Общая площадь полигонов и свалок достигла более 4 млн га, и эта территория ежегодно увеличивается на 300-400 тыс. га. По данным Росприроднадзора и Счётной палаты, вместимости существующих полигонов хватит примерно на 3-5 лет[2].

Основной вопрос не в том, как общество применяет пластик, а куда он направляется из мусорных контейнеров. Каждый год в Российской Федерации образуется приблизительно 3 миллиона тонн пластиковых остатков. Эксперты НИУ ВШЭ провели исследование данных в 2017 году и пришли к заключению, что на переработку из данного количества отправляется всего 10–12%. Система раздельного сбора отходов в России пока никак не дает возможность добиться абсолютной загрузки профильных предприятий по переработке пластика. Российские фирмы вынуждены приобретать пластиковые отходы за рубежом. Таким образом, в 2018 году их импорт составил около 20 миллионов долларов.

Вместо того, чтобы приносить выгоду обществу, пластиковые продукты оказываются на полигонах и свалках. Синтетический материал начинает распадаться под влиянием солнечных лучей, в результате чего выделяются вредные элементы: углекислый и угарный газ, яд и бромистый водород. Рассчитать темп разложения пластика сложно. На этот процесс оказывают большое влияние несколько факторов: тип материала, влажность и температура воздуха. Так, одноразовый подгузник и зубная щетка исчезнут через 500 лет, а стакан из под кофе будет находиться на свалке не менее 30 лет.

В России частные фирмы и правительство уже совместили усилия, чтобы сформировать выгодную модель партнерства. Бизнесмены заинтересованы в возникновении новейших производств и технологий, а правительство формируют оптимальную инфраструктуру. Прорывом стала «мусорная» реформа, которая заработала в 2019 году. Впервые закон возник в 1998 году. Однако за 23 года он претерпел ряд перемен. Важные правки в закон внесли в 2014 году. Именно тогда впервые заговорили о том, что необходимо уменьшить объемы полигонного захоронения и наращивать переработку вторсырья. После «майских» указов президента Российской Федерации в 2018 году в национальном проекте «Экология» возникла новая задача: увеличить процент утилизации ТКО до 36% к 2024 году. Сейчас на переработку направляется не более 7%.

Возвращение пластика в производство — продуктивный этап для компаний и экологии. Рециклинг тонны полимеров требует в среднем около 10% энергии и воды от затрат на основное производство. Если дополнить к экономии безграничное количество циклов переработки, то полимеры становятся еще и выгодным материалом.

Отечественные компании благополучно применяют переработанный пластик с целью формирования новых видов товаров. Так, фирма «Умная среда» в г. Калининград изготавливает из этого материала урны и скамейки высокой прочности. В г. Екатеринбург предприятие «Уралтермопласт» применяет пластик с целью переработки в полимерный профиль. Приобретенные цветные доски в перспективе становятся детскими

площадками, заборами и даже мебелью для сада. Московская компания «Аксион Рус» предложила альтернативу деревянным шпалам. Фирма сейчас создает их из переработанного пластика. На 1 км шпал уходит 170 тонн материала. Сырье поступает в «Аксион Рус» от компаний-партнеров со всей страны.

Графический дизайнер, экоактивист и создатель бренда PlasticDoom Галина Ларина самостоятельно изготовила автомобиль по плавке пластика. Полиэтиленовые пакеты благодаря ее оснащению получают другую жизнь в виде дождевиков, рюкзаков, зонтов и панам.

Потенциал развития у сферы переработки отходов огромный, убеждены специалисты. За счет притока большего объема материала и необходимости со стороны переработчиков возможен рост как минимум в 2 раза в ближайшие 5–10 лет.

К 2024 году в Российской Федерации появятся 210 заводов по переработке отходов. Такими проектами поделились российские власти. Согласно сведениям Минприроды РФ, в стране в настоящее время функционируют приблизительно 80 заводов по переработке пластика. В ближайшие несколько лет собственники этих компаний собираются повысить свою загрузку. Как объяснил исполнительный директор ассоциации «Русбренд» Алексей Поповичев, недостаток материала пока препятствует увеличить обороты производства.

Не работает на полную силу и завод, который перерабатывает пластик по оригинальной технологии bottle-to-bottle. Ее применяет лишь одна организация — «Пларус». Ресурсов компании хватает, чтобы переработать до 2500 т пластика. После переработки бутылки становятся ПЭТ-гранулятом. Его применяют с целью формирования новых емкостей для напитков.

Подключились к борьбе с пластиковым загрязнением и крупнейшие компании мира. Так, в России в 2018 году возникла ассоциация производителей продукции в упаковке «РусПРО». Она соединила больших международных производителей: PepsiCo, Coca-Cola, TetraPak, Nestle, Danone. Компании объединились для того, чтобы общими стараниями совершенствовать концепцию расширенной ответственности производителей.

Однако переработчики пластика сталкиваются и с рядом вопросов. Так, компании пока не нашли методы переработки тары, состоящей из нескольких разновидностей пластика. К подобным типам относится гибкая пленка. Ее еще называют «снековой» упаковкой. Это означает, что часть пластика по-прежнему отправляется на свалки, а иная — сжигается.

Но любые трудности — это новые возможности для компаний. Они инвестируют большие средства на развитие технологий, чтобы создать успешную систему переработки всех видов пластиковой упаковки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Канцельсон, М.Ю. Полимерные материалы. Свойства и применение: Справ. / М.Ю. Канцельсон, Г.А. Бадаев. Л.: Химия 2014. - 212 с.
2. Вопросы развития вторичной переработки ПЭТ в условиях трансформации сферы обращения с отходами в контексте мировых экологических тенденций [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.refinitiv.ru/blog>.

РАЗДЕЛЬНЫЙ СБОР ОТХОДОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

М.В.Кузина, О.Е. Фалова

Ульяновский государственный технический университет, г. Ульяновск, Россия

На сегодняшний день одной из наиболее острых экологических проблем является загрязнение окружающей среды отходами сферы производства и потребления. Известно, что свободных территорий на специально отведенных для захоронения и утилизации отходов полигонах остается все меньше и меньше. Кроме того, размещенные под открытым небом официально разрешенные свалки твердо-бытовых отходов являются источником загрязнения атмосферного воздуха, а также подземных и поверхностных вод. Отходы, попадающие на несанкционированные свалки в объемах в несколько миллионов тонн ежегодно, не только не дают возможности появляться на этих территориях новой растительности, но и загрязняют плодородный почвенный слой токсикантами и тяжелыми металлами.

Считается, что наиболее оптимальный способ утилизации отходов - это сжигание отходов на специальных мусоросжигательных заводах. Однако при сгорании синтетических материалов выделяются в значительном объеме вредные вещества, еще больше ухудшающие экологическую ситуацию. Данную проблему необходимо решать на государственном уровне и на уровне каждого отдельного человека.

Ежегодно в среднем человек производит около 400 кг твердых коммунальных отходов, что составляет около 1,1 кг отходов в день. Это около 40 миллионов тонн мусора по всей России, 93% которого вывозится на полигоны и свалки. Применение раздельного сбора отходов позволяет перерабатывать до 90% отходов. Именно в этом случае почти большая часть отходов становятся вторичным сырьем, которое можно использовать и включать в новое материальное производство. Раздельный сбор и переработка позволяют отказаться от процессов мусоросжигания, пиролиза, уменьшая негативное воздействие на окружающую среду. В итоге сокращаются вредные выбросы и происходит восстановление природных экосистем. По данным на 2020 год в РФ перерабатывается 7% твердых коммунальных отходов, большая же часть подвергается сжиганию или же попадает на свалки [1].

Введение раздельного сбора отходов(РСО) позволяет решить указанную проблему. В ходе такого процесса предварительная сортировка на этапе сбора предусматривает разделение мусора на определенные фракции по морфологическому составу, такие как бумага, пластик, стекло, металл. Качественно выполняемый РСО поможет увеличить долю переработки отходов до 85-90%. Следует отметить наиболее значимые преимущества РСО:

1. Снижение количества свалок. Легальные свалки по данным Росприроднадзора на 2021 год занимают площадь 4 млн. га (40 тысяч кв.км). При таких темпах роста к 2050 году свалки будут занимать 1% от площади всей России[3].

2. Охрана природы. В результате процессов разложения органики на свалках в воду и почву попадает фильтрат, который вызывает загрязнение и заражение вышеперечисленных. В результате же горения мусора происходят выбросы опасных для здоровья живых существ и окружающей среды веществ, в том числе диоксидов и тяжелых металлов.

3. Повторное использование ресурсов.

4. Экономия. Раздельный сбор отходов, а в дальнейшем сортировка мусора, позволяют увеличить количество перерабатываемых отходов. Производство продуктов из вторичного сырья становится выгодным с экономической стороны и требует меньшего количества изначально затрачиваемых ресурсов. Так, например, экономия энергии при переработке бумаги составляет около 60%, а стекла - 30%[2].

По уровню сбора и переработки отходов Россия значительно отстает от других стран. В рамках "Года охраны окружающей среды" в Москве ведущие эксперты по вопросам организации раздельного сбора отходов провели Круглый стол "Проблемы и перспективы раздельного сбора и переработки отходов в России", чтобы адресовать государству запрос на системное решение этого вопроса. Еще несколько десятилетий назад в качестве упаковочного материала использовалась оберточная бумага, полностью истлевающая и не оставляющая после себя следа. Сегодняшние современные материалы, полиэтилен, пластик и другие синтетические материалы, используемые для упаковки производственных и непромышленных товаров, лежат в земле годами. Это способствует тому, что они накапливаются в окружающей среде быстрыми темпами.

Следует привести зарубежный опыт обращения с твердыми коммунальными отходами. Примером может послужить Бельгия, где перерабатывается до 81,3% отходов (общее количество переработанных упаковочных отходов, делится на общее количество образующихся упаковочных отходов), а также Германия, Чехия, Словения, где переработке подвергается около 70% таких отходов[4].

Сегодня крайне актуально для различных учреждений вводить раздельный сбор отходов и образовательные организации не исключение. Преимуществами внедрения раздельного сбора отходов в образовательной организации являются:

1. Экономия денежных средств, т.к. образовательным учреждениям необходимо меньше платить за вывоз отходов, объемы которого значительно снижаются. Также это позволит получить дополнительный доход от сдачи вторсырья на переработку.

2. Раздельный сбор отходов – это имиджевый проект для образовательной организации. Существуют мировые рейтинги зеленых вузов, которые реализуют устойчивые практики и студенты вовлечены в эту деятельность.

3. Сокращение экологического следа образовательного учреждения.

Обязательной частью такой деятельности для образовательной организации является информационная компания. Примерами вузов, где уже внедрена система раздельного сбора отходов являются проекты:

- макеты для сопровождения контейнеров раздельного сбора;
- информационные плакаты для сбора «Добрых крышечек» и батареек от «Зелёной Вышки»;
- конкурс на лучшее граффити для экоточки в студгородке СПбГУ;
- статьи о деятельности «Центра экологических инициатив» и об экологичном образе жизни от студентов КФУ.

Способы внедрения раздельного сбора отходов на примере университета и Команды "Эко-кант" Балтийского Федерального Университета им. Иммануила Канта (Калининград). Для организации раздельного сбора отходов в

общежитиях и корпусах университета команда Социального комитета Студенческого совета совместно с KrausLab провела следующие мероприятия:

- Массовый опрос студентов и сотрудников университета о том, необходимо ли внедрение раздельного сбора в вузе. Опрос проводился как в социальных сетях, так и очно. Активисты обошли 6 общежитий, было собрано более 700 подписей за раздельный сбор.

- Получение поддержки руководства университета. Администрация одобрила установку контейнеров на конкретных участках и поддержала финансово печать материалов (банеры, афиши и т.д.).

- Определение места для пункта раздельного сбора отходов.

- Еженедельный сбор вторсырья и его вывоз на переработку.

- Закупка и установка контейнеров с размещенной на них информацией о правильной сортировке отходов. Студентами были созданы стенды, а также разработан и напечатан баннер о важности РСО, благодаря соцсетям информация распространяется среди студентов.

Процесс образования и накопления отходов в особенности твердых коммунальных, является естественным и неизбежным процессом. В настоящее время область обращения с отходами претерпела колоссальные изменения в части законодательства. Государственная политика в данной области направлена на снижение захоронения отходов, путем вовлечения их в хозяйственный оборот. На данный момент продолжается переходный период к новой системе обращения с отходами.

Идея раздельного сбора отходов нацелена в первую очередь на сохранность окружающей среды, а также на сокращение использования природных ресурсов, заменяя их переработкой использованных материалов.

Необходимо формировать в обществе и развивать экологическую культуру, проводить разъяснительную работу о важности раздельного сбора отходов, воспитывать подрастающее поколение вкладывая ценности защиты окружающего мира.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Николаев А.В. Актуальные вопросы регулирования обращения с отходами производства и потребления // Экономика и экологический менеджмент, № 1, 2015. С.23-28.
2. Кирсанов С.А. Мировой опыт утилизации твердых бытовых отходов . / С.А. Кирсанов, Г.В. Мустафин Г.В. Вестник Омского университета. Серия <Экономика> 2014.-№2.-С. 114-120
3. Махотлова М.Ш. Твердые бытовые отходы и экология // Молодой ученый. 2015 № 10 (90).С. 95-96.
4. Бабанин И. Мусорная революция. Как решить проблему бытовых отходов с минимальными затратами // ОМННО "Совет Гринпис", 2008. - 22 с

Около 2,5% бытовых отходов, производимых в России, представляют собой полимерные отходы, которые отправляются на переработку. Остальные отправляются на полигоны твердых отходов для утилизации, что приводит к заполнению площадей и распространению токсичных выбросов от сжигания отходов. Чтобы уменьшить негативные последствия, вам нужно перерабатывать пластик. Он производит сырье, используемое в качестве добавки при первичном производстве или в качестве основного материала при вторичном производстве [1].

Виды пластиковых отходов.

Пластмассовые изделия изготавливаются на основе полимеров органического и неорганического происхождения. Большинство предметов выбрасываются после их ношения. Такие отходы включают:

- 1) контейнеры для хранения бытовой химии и других жидкостей;
- 2) различные мешки еды и устранимые мешки;
- 3) мешки для мусора;
- 4) бутылки для напитков;
- 5) клейкая лента и клейкая лента;
- 6) детали и приборы.

Количество полимерных продуктов в последнее время выросло настолько, что отходы должны вернуться к жизни путем повторного использования. Материалы, которые не могут быть переработаны, переработаны и восстановлены как:

- 1) мешки для мусора;
- 2) бутылки;
- 3) изоляционные покрытия;
- 4) коробки и подносы;
- 5) шезлонги и стулья для отдыха;
- 6) садовые инструменты;
- 7) канцелярия [2].

Методы переработки и переработки пластмасс

Существует три основных метода переработки пластмасс: физический, химический и тепловой. Наиболее перспективными методами среди методов физической обработки являются механические и радиационные методы.

1. Физический

• Механически рециркулировать

Среди физических методов наиболее распространена механическая обработка. Метод включает дробление, дробление и измельчение пластиковых материалов для производства переработанного полимерного материала, впоследствии используемого для производства других пластмассовых изделий. Обработка не требует дорогостоящего специального оборудования и проста в реализации [3].

Способ обработки позволяет обрабатывать не загрязненные отходы и тому подобное, а также смеси полимерных материалов. Переработанный материал используется в качестве вторичной переработки или смешивается с чистым пластиком для производства нового материала [4]. Чаще всего

обработка используется для многократного перепроизводства полимерных волокон, пластиковых контейнеров и контейнеров [3].

2. Химическое превращение

Термин "химическая обработка" применяется к ряду процессов и технологий, которые производят новые материалы из пластмасс. Химическая обработка используется для обработки полимерных молекул, что приводит к новым структурам, которые затем используются в качестве сырья для производства новых продуктов [4]. Он основан на процессе деполимеризации или химического разрушения полимерного связующего [3].

• Гидролиз и гликолиз

Во время гидролиза пластик взаимодействует с водой в кислой, щелочной или нейтральной среде. В результате материал деполимеризуется и разбивается на момеры. Недостатками метода является необходимость выполнения процесса при высоких температурах (от 200 до 250 ° C), давлении (от 1,4 до 2 МПа) и длительном времени реакции.

Гликолиз является подвидом гидролиза, но использует этиленгликоль и более высокие температуры. Гликолиз является более экономичным методом, чем гидролиз [3].

• Сольволиз

Сольволиз является наиболее широко используемым методом химической обработки и выполняется с использованием широкого спектра растворителей, температур, давлений и катализаторов, таких как сверхкритическая вода и спирты. Соли щелочных металлов служат катализатором. По сравнению с пиролизом процесс сольволиза требует более низких температур. В процессе образуются восстановленные волокна и химические вещества, которые затем могут использоваться в коммерческих целях [5].

• Метанолиз

Метод основан на расщеплении пластика с использованием метанола в высокотемпературных резервуарах. В процессе используются катализаторы, такие как ацетат магния, ацетат кобальта и диоксид свинца [3].

• Термокатализ

В России был разработан процесс превращения пластмасс в жидкие топливные компоненты с использованием одноступенчатого катализатора на основе отложений некоторых металлургических отраслей. Сначала измельченные пластиковые отходы, а затем с добавлением катализатора попадают в реактор, где смесь нагревается выше 400 ° C. углеводородная смесь, полученная реакцией, подается в горение в качестве готового топлива котла, который также может функционировать как пластификатор для некоторых компонентов дорожного покрытия. После этого продукт может быть переработан для производства бензина, дизельного топлива и мазута [6].

3. Термический

Механизмы термического разрушения полимеров классифицируются по содержанию кислорода по нескольким видам: пиролиз, метанолиз, газификация, сгорание.

• Пиролиз

Пиролиз является одним из наиболее эффективных, но дорогостоящих методов переработки пластмасс. Методом пиролиза отходы перерабатываются при высоких температурах в специально оборудованных помещениях без доступа кислорода. Химический процесс производит газ, тепловую энергию и

мазут. При расщеплении пластиковых отходов пиролизом получается доля бензина, которая может достигать до 80% массы сырья.

Процесс включает в себя термическое разложение пластиковых отходов при различных температурах (300-900 °С) в отсутствие кислорода, что приводит к термическому разложению и высвобождению частиц водорода, содержащихся в пластике. Образуется ряд углеводородов, которые могут быть использованы в качестве основы горючих веществ. Различные типы катализаторов используются для улучшения процесса пиролиза пластиковых отходов, повышения эффективности, целевой специфической реакции и снижения температуры и времени процесса. Пиролиз разрушает 99% вредных соединений, которые составляют пластик, что делает его одним из самых экологически чистых вариантов переработки отходов, но требует много энергии. Также необходима дорогостоящая очистка выхлопных газов.

- Метод FBR

Метод FBR, или "псевдооживленный" метод, был разработан исследователями из Университета Уорика. Он основан на использовании пиролиза в реакторах с псевдооживленным слоем. Исследования показали, что размещение пластмасс смешанного спектра в таком реакторе приводит к полезным продуктам [5].

- Газификация

Во время газификации из неупорядоченного грязного материала образуется синтетический газ, который затем может использоваться как для производства новых полимеров, так и для производства тепловой и электрической энергии, метанола, электричества, белков питания и различной биомассы. Отходы обрабатываются потоком плазмы при температуре 1200 °С, что приводит к разложению токсичных веществ и образованию смолы. Впоследствии мусор превращается в золу, которую часто прессуют в брикеты и укладывают в фундамент зданий.

- Сжигание

Сжигание является одним из наиболее распространенных и эффективных методов обработки пластмасс, которые не подлежат вторичной переработке из-за их состава, сбора и хранения пластикового сырья или потери переработки из-за повторного использования пластика. Продукт использования энергии пластиковых отходов - это электричество, тепло и зола, которые могут использоваться в строительстве. Согласно резолюции Европейского парламента, сжигание пластиковых отходов должно использоваться только тогда, когда другие методы утилизации не могут быть применены.

К современным мусоросжигательным заводам предъявляют высокие требования по дожиганию газов при высокой температуре (около 850 °С) и последующей его очистке, что позволяет минимизировать образование и выбросы диоксидов. Благодаря этому такие заводы часто располагаются в самих городах, недалеко от места образования отходов [3].

4. Экспериментальные методы

- Деполимеризация

Термическая деполимеризация является одним из экспериментальных физико-химических методов. Он основан на процессе пиролиза с использованием воды. В результате термической деполимеризации получается, как углеводородная смесь, пригодная для создания синтетического топлива, так и новые пластиковые материалы. В процессе деполимеризации монопласты, такие как ПЭТ-бутылки, снова делятся на мономеры, которые

могут быть переработаны в новые материалы ПЭТ. Термическая деполимеризация позволяет перерабатывать смешанные типы пластмасс, но создает потенциально опасные побочные продукты.

- Излучение

Метод излучения основан на использовании высокоэнергетического излучения для разрушения полимерной матрицы, при этом физические характеристики наполнителя остаются неизменными. Перерабатываются только тонкие пластики [5].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. [Электронный ресурс] // URL: <https://cleanbin.ru/utilization/solid/plastic-recycling> (дата обращения: 18.02.2022).
2. [Электронный ресурс] // URL: <https://promzn.ru/utilizatsiya-i-pererabotka/plastikovyh-otvodov.html> (дата обращения: 18.02.2022).
3. Петров А. В., Дориомедов М.С., Скрипачев С.Ю. Технологии утилизации полимерных композиционных материалов (обзор) // Труды Виам. — 2015. — № 8. — С. 62—73.
4. Ишалина О.В., Лакеев С. Н., Миннигулов Р. З., Майданова И. О. Анализ методов переработки отходов полиэтилентерефталата // Промышленное производство и использование эластомеров. — 2015. — № 3. — С. 39—48.
5. Куликова Ю.В., Тукачева К.О. Анализ технологий утилизации полимерных композиционных материалов // Транспорт. Транспортные сооружения. Экология. — 2017. — Вып. 4. — С. 103—120.
6. [Электронный ресурс] // URL: <http://rcc.ru/article/termokataliz-prevrashchaet-polimernye-otbody-v-zhidkoe-toplivo-1518> (дата обращения: 18.02.2022).

УДК 669

МЕТОДЫ УТИЛИЗАЦИИ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

Т.С. Рожкова, Е.С. Ваганова

Ульяновский государственный технический университет, г. Ульяновск, Россия

Печатные платы (ПП) являются неотъемлемой частью большинства электронных систем и обычно используются в бытовой электронике, военном применении, медицинском оборудовании. Они являются основным элементом во всех электронных блоках. ПП представляет собой панель или пластину из диэлектрика. На поверхности и в объёме диэлектрического основания расположены проводящие цепи электронной системы.

Стремительные технологические инновации привели к появлению на рынке более дешевых и качественных электронных продуктов, что привело к более быстрому устареванию продуктов и сокращению срока их службы. В результате электронная система устаревает и становится избыточной гораздо раньше, чем ожидалось. По одной из оценок, платы составляют около 3% от общего количества электронных отходов по весу. Обращение с отходами печатных плат является серьезной проблемой из-за токсичности присутствующих материалов и проблем, связанных со свалкой.

Производители, государственные учреждения и пользователи в настоящее время ищут экологически ответственное обращение с этими электронными отходами.

Все методы утилизации ПП делятся на два вида: физические и химические. К первым относят такие как: механическая переработка; метод воздушной сепарации; разделение с помощью электростатического поля; магнитная сепарация. К химическим - газификация; биометаллургическая сепарация; гидрометаллургический метод; пиролиз. Металлические фракции, полученные в результате физической рециркуляции, могут быть коммерчески использованы[1].

Печатные платы содержат большинство элементов, содержащихся в периодической таблице Менделеева. Однако, помимо некоторых драгоценных металлов, редких металлов и неблагородных металлов, они также содержат некоторые токсичные элементы, которые могут нанести необратимый ущерб организму человека и окружающей среде. Например, свинец, содержащийся в платах, накапливается в окружающей среде и оказывает вредное воздействие на человека, растения, животных и микроорганизмы.

Неправильная переработка этих токсичных элементов может привести к серьезной экологической опасности.

Разработка надежных технологий переработки печатных плат была большой проблемой для производителей оборудования, переработчиков и правительственных учреждений. Хотя в области производства ПП наблюдается значительное продвижение вперед, но в процессах переработки ПП и восстановления материалов достигнут незначительный прогресс. Следовательно, эта область нуждается во внимании научных кругов, промышленности и регулирующих органов.

Текущий процесс переработки печатных плат можно разделить на два типа в зависимости от типа используемого процесса извлечения материала: *термическая обработка* (пиролиз, гидратация); *нетепловая обработка* (разборка, измельчение, разделение, химическая обработка).

Самая большая проблема, связанная с переработкой печатных плат, связана с их сложной структурой и составом материала. Некоторые из связанных с этим проблем перечислены ниже.

Чрезвычайно сложно получить подробную информацию о составе материала, так как печатные платы на сегодняшний день являются наиболее сложными строительными блоками в электротехнических изделиях[2].

Большинство применяемых подходов к переработке отходов могут только восстанавливать содержание металла в обрезках печатных плат составляет 28% от общего веса. Более 70% отходов печатных плат не могут быть эффективно переработаны и утилизированы и должны быть сожжены или засыпаны землей. Поэтому важно разработать методы переработки отходов, которые обеспечивают более высокую эффективность переработки.

Из-за печатных плат, высокой гетерогенности структур и устаревшего принципа проектирования трудно реализовать автоматический процесс разборки и разделения.

Дефицитные материалы, такие как тантал, диспергированы в небольших количествах в печатных платах, что делает их извлечение чрезвычайно трудным.

Большинство методов переработки печатных плат не позволяют восстановить пластик, и керамические детали, присутствующие в отходах ПП, что может оказывать неблагоприятное воздействие на окружающую среду.

Еще одна проблема с текущим процессом переработки печатных плат заключается в разборке автоматики. Многие эксперименты были сделаны в

этой области, но из-за сложности состава и структуры материала печатной платы, методы автоматической разборки не могут быть широко использованы. Для решения этой проблемы должны быть разработаны технологии распознавания и идентификации для улучшения обработки. Также необходимо разработать некоторые подходы, такие как самообучение, нечеткая логика и нейронная сеть, которая может быть применена к процессу переработки.

Требуются усилия по разработке материалов для последующего применения и нетоксичное сырье для пиролитической очистки.

Процесс производства печатной платы должен быть полностью экологически дружелюбным, печатная плата должна содержать только перерабатываемые детали и восстанавливаемые металлы[3].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Проблемы переработки отходов электротехнического и электронного оборудования / Смирнов А.Н., Степанчикова И.Г., Суранович В.Н., Барышенко А.В. – Москва . – 2008.– 249 с.
2. Вайсберг Л.А., Картавий А.Н Дробильно-сортировочные комплексы в технологиях переработки твердых промышленных и коммунальных отходов//Приложение к журналу «Безопасность жизнедеятельности». – 2009. – №2. – 24 с.
3. Сметанин, В. И. Защита окружающей среды от отходов производства и потребления: учебное пособие / В. И. Сметанин. – Москва: Колос, 2000. –232 с.

УДК 666.1

ПОВТОРНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТЕКЛА

С.Н. Романов, Т.И. Айзатуллин, Е.С. Ваганова

Ульяновский государственный технический университет, г. Ульяновск, Россия

Сегодня одним из актуальных вопросов является повторное использование стекла. Оно позволяет не только уменьшить расходы, но и, что более важно, сохранить окружающую среду. Уже сейчас есть большая перспектива переработки стекла и, в связи с этим, вопрос о вторичном применении стекла остается весьма обоснован.

Повторно использовать стекло можно неограниченное число раз. Кроме того, технология производства повторного стекла оказывается более простой в сравнении с изготовлением такого же изделия из начальных природных компонентов. Окончательная продукция не лишится функциональных и декоративных свойств, независимо от того, какое количество раз будет переработано стекло.

Отходы стекла разделяют на различные группы на основе цвета: зеленые, бесцветные, коричневые. В соответствии с цветом осуществляется сортировка стекольного боя перед дальнейшей переработкой. Все изделия из стекла изготавливаются на основе одинаковых веществ: соды, кварцевого песка и карбоната кальция. Тем не менее различные виды стекла производятся с применением специальных добавок и примесей. Такого рода материалы не во всех случаях подлежат повторному использованию [1].

Процесс утилизации стекла идет в несколько стадий (рис.1). Первая стадия заключается в сборе отходов стекла у разных организаций и предприятий. С этой целью создаются особые пункты приема и заключаются договора с компаниями, где отходы стекла представляют большую секцию технологического процесса. Уже на перерабатывающих предприятиях сортировка производится на конвейере с применением автоматических сепараторов или ручного труда. На маленьких объектах применяют ручной труд, а на крупных заводах — автоматические установки. Далее после распределения стекла по цвету производится мойка отходов и сушка горячим воздухом. Она протекает в вращающихся емкостях, которые соединены друг с другом транспортерами. На конечном этапе материалы сохнут в сушильных камерах.

Суть второй стадии состоит в том, что после обработки стеклянных отходов их следует раздробить до нужных фракций, в соответствии техпроцесса производства окончательного продукта. Дробление стекла производится на специальных автоматических линиях.

Подготовленные отходы стекла погружаются в молотковые дробилки, где подвесные молотки дробят сырье до нужного нам размера и следуют в камеру разгрузки через калибровочное сито. В то же время с этим циклон очистки убирает из сырья стеклянную пыль. Произведенное после дробления стекольное сырье готово к применению. Остается его только промыть раствором, высушить, затем добавить требуемые присадки и расфасовать или направить на переплавку в печь. Фасованное сырье направляется на переработку. В случае если на производстве организован цикл получения готовой продукции из отходов стекла, то требуется или плавка, или другая технологическая операция.

Переплавка сырья осуществляется в газовых печах. Жидкая стеклянная масса способна идти в формы или на выдувные линии для получения готовых изделий. Все зависит от вида продукции, которые необходимы из отходов стекла. Часть видов стеклянной тары можно применять повторно, без переплавки боя в печах и производства новых изделий. К таковым относятся обычные банки и бутылки, которые после дезинфекции сбываются потребителю [2].

Из отходов стекла производят доступные и желанные на рынке товары, в частности для строительных нужд. Стеклянный бой применяется в изготовлении большинства стройматериалов, однако особо востребованными из них являются: стекловата, пеностекло, жидкое стекло, интерьерная плитка.

Стекловата — универсальный утеплитель, который имеет высокие звукоизоляционные свойства. Чтобы его изготовить стеклянные отходы переплавляются в особое волокно, которое и представляет основу продукта. Стекловата, приготовленная из отходов, куда дешевле классической продукции из соды, песка и известняка.

Пеностекло — высококачественный утеплитель, который выпускается в основном в виде листов и блоков. Методика изготовления пеностекла из стекольного боя очень проста. Отходы измельчаются, плавятся и затем вспениваются в специальном оборудовании с дальнейшим охлаждением.

Жидкое стекло — универсальный материал, применяемый в разного рода бытовых и производственных сферах. Жидкое стекло это и есть силикатный клей. Применяется в строительстве для гидроизоляции и как добавка в бетон.

Стеклобоям заменяют песок при изготовлении жидкого стекла, что уменьшает стоимость товара.



Рис. 1 - Процесс переработки стекла

Из отходов стекла можно выпускать хорошую интерьерную плитку для отделочных работ. Способ изготовления элементарный: измельченное стекло перемешивают со смолой и разливают по формам для затвердевания. Плитка имеет отличный внешний вид и обладает водоотталкивающими характеристиками (рис.2). Само собой, это не полный список продуктов из повторного стекла. Однако они самые популярные, которые выпускаются на основе стеклянного вторсырья [3].



Рис. 2 - Продукция из вторичного стекла: а) стекловата; б) пеностекло; в) жидкое стекло; г) интерьерная плитка.

Стекло является целиком и полностью повторно используемым материалом, так что вторичное его использование — в корне безотходная процедура, что сокращает отрицательное воздействие на окружающую природу. По этой причине повторная переработка отходов стекла нужна для сохранения природных ресурсов, обеспечения экологической безопасности и удешевления изготовления товаров из стекла.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Отходы стекла: сорта, виды, переработка. МИР СТЕКЛА-2022. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mirstekla-expo.ru/ru/ui/17052/>
2. Весь процесс переработки стекла: утилизация как способ сохранить природу и заработать. Все о переработке вторсырья и утилизации отходов. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rcycle.net/steklo/pererabotka-utilizatsiya>
3. Продукция из вторичного стекла. Стеклобой. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://stekloboj.ru/produktsiya-iz-vtorichnogo-stekla.html>

УДК 678

БИОРАЗЛАГАЕМЫЕ ПОЛИМЕРЫ

Т. А. Рябова, Е.С. Ваганова

Ульяновский государственный технический университет, г. Ульяновск, Россия

В настоящее время глобальной проблемой является защита окружающей среды. Характерными чертами, выступает стремительный и неконтролируемый рост использования синтетических пластмасс многими предприятиями и фабриками, что приводит к выбросам большого количества отходов. В следствии, стало необходимостью повысить уровень качества выпускаемой продукции, в особенности, ее надежность и долговечность.

Для решения этих значимых проблем, наиболее приемлемым является, создание биоразлагаемых материалов. По этой причине, создание и изучение новейших биоразлагаемых полимерных материалов считается важной проблемой. Модификация полимеров является одной из ключевых наук о полимерах в современном мире, модификация дает возможность придавать материалам заранее заданные свойства. Инновационные полимерные материалы предполагают собой многокомпонентные концепции, в которых совместно с полимерной базой имеются разнообразные добавки [1].

Продукты из полимерных материалов различаются сроками использования. Для продуктов с продолжительными сроками службы более значимым считается сохранение основных эксплуатационных свойств на длительный период и избежание появления дефектов. К проблеме уничтожения и переработки пластмасс, привели страны с хорошо развитыми промышленными отраслями [1].

Для решения этой проблемы, общество проявляет огромный интерес производству и модификации полимеров, так как их переработка возможна под влиянием микроорганизмов. С данной целью, в качестве наполнителя для синтетических полимеров применяются разнообразные природные элементы, которые представляют собой питательную среду для микроорганизмов [2].

Большое внимание ученых и разработчиков «экологически чистых материалов» уделяется поиску новых биоразлагаемых полимеров, в частности, полиэфиров, различных сополимеров и композиционных материалов, и в том числе поиску способов снижения затрат на производство продукции.

Следует отметить, что широко используемый термин «биопластики» не является характерным при определении группы веществ, и может относиться к полимерам различного происхождения. Поэтому биобазовые и биоразлагаемые пластмассы должны быть разделены. Если первый предполагает получение мономеров из природного сырья и последующую полимеризацию мономеров в обычные пластмассы, то для второго ключевым аспектом является возможность быстрого разложения пластмасс в естественной среде за короткий промежуток времени[3].

Согласно данным Европейского института, в настоящее время мировое производство биопластиков составляет около 2,11 миллиона тонн, из которых 60% составляют непосредственно биоразлагаемые пластмассы, что составляет менее 1% по сравнению с рынком традиционных пластмасс. На упаковку приходится 75% мирового потребления биоразлагаемых пластмасс. Другими потребительскими секторами являются: - общественное питание и фаст-фуд - до 9%; - волокна и нити - 4%; - медицина - 4%;- агрохимикаты - 2% [3].

В отличие со многими пластмассами, биоразлагаемые полимеры имеют возможность распадаться не только в результате реакции гидролиза и окисления, но и в результате присутствия микроорганизмов. В случае, если вся масса полимера разлагается в компосте, почве и воде на протяжении семи месяцев, то он является биоразлагаемым. Если же говорить об аэробном распаде, то продуктами разложения будут считаться углекислый газ, вода и гумус.

Биоразлагаемые полимеры были разработаны несколько десятилетий назад, но их полное коммерческое применение выполнялось довольно медленно. Это связано с тем, что их производство обходится дороже, и многие из них обладают более неприемлемыми физическими свойствами, чем традиционные пластмассы. Полилактид занимает наибольшее место в структуре биоразлагаемых полимеров и является наиболее типичным и широко биоразлагаемым пластиком. Полилактид - это полимолочная кислота, которая является продуктом полимеризации молочной кислоты, которая, в свою очередь, является результатом ферментации глюкозы и молочной кислоты. Мировое потребление полилактида увеличивается в среднем на 20% в год. Существенным моментом в технологии производства полимолочной кислоты и продуктов, изготовленных из нее, является наличие стереоизомеров в молекулах молочной кислоты [4].

В настоящее время актуальной задачей является создание композиций из нескольких биоразлагаемых материалов, в которых непрерывной фазой является биоразлагаемый полимер, например, поликарбонат, а наполнителем является дешевое сырье - крахмал, древесная мука, зерно. Эти композиционные материалы разлагаются намного быстрее, чем чистые полимеры в естественных условиях, и являются дешевыми, но возникают проблемы при сочетании гидрофобной полимерной матрицы с гидрофильными частицами наполнителя [4]. Проблемы пластификации матричного полимера, связывания компонентов и повышения биоразлагаемых свойств не были полностью решены, однако, ярким примером является создание

биоразлагаемого полиэтилена российскими учёными из «Экономико-технологического университета имени Плеханова».

Они сформировали биоразлагаемые композиции на основе полиэтилена, а также на различных растительных композиций. Данная методика дает возможность производить экологически чистые упаковочные материалы, в структурах которых будут природные отходы из различных сфер индустрии. Эксперты выполнили серию биоразлагаемых исследований с биокомпозитами на основе полиэтилена и различных растительных наполнителей, а также установили закономерность между частицами наполнителя и скоростью биологического распада, что привело к созданию биологически разлагаемому композиту на основе полиэтилена и растительных наполнителей.

В качестве наполнителей ученые используют льняную костру, лузгу подсолнечника, полосу пшеницы, солому пшеницы или опилки, то есть промышленные и сельскохозяйственные отходы. Они научились особым образом обрабатывать эти материалы, комбинировать их с традиционными полимерами и получать на выходе полимерные композиты с растительными наполнителями. По словам ученых, работы по получению таких материалов сейчас активно ведутся во всем мире [5].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Федотова, О.Б. О биоразлагаемой упаковке и перспективе ее использования/О.Б.Федотова// Молочная промышленность. 2020. № 1. С. 10–12.
2. Федотова, О.Б. Роль современной упаковки в обеспечении устойчивости в хранении молочной продукции/О.Б.Федотова//Инновационные технологии обработки и хранения сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов: сб. науч. трудов ученых и специалистов к 90-летию ВНИХИ. — М., 2020. С. 381–387.
- 3.Гарифуллина, Л.И. Биоразложение полимерных пленочных материалов (обзор)/ Л.И.Гарифуллина [и др.]// Вестник технологического университета. 2019. Т. 22. № 1. С. 47–53.
4. Касьянов, Г.И. Биоразрушаемая упаковка для пищевых продуктов/Г.И.Касьянов//Наука. Техника. Технологии (Политехнический вестник). 2015. № 3. С. 165–184.
5. О биологической деградации полимерных композиций на основе полиэтилена/Р.З.Агзамов [и др.]//Вестник Казанского технологического университета. 2012. Т. 15. № 8. С. 155–158.

УДК 502.174.1

ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Р.М. Хайруллова, Е.С. Ваганова

Ульяновский государственный технический университет, г. Ульяновск, Россия

Переработкой отходов (рециклингом) называется производство новых материалов из уже использованных. За счёт данного метода достигается значительное снижение количества мусора и отходов производства, кроме того переработка выгодна с экономической точки зрения, поскольку позволяет включать в оборот материалы, произведённые ранее.

Существует международный символ вторичной переработки (рис.1), им маркируются изделия и материалы, которые впоследствии можно подвергнуть рециклингу. К ним относятся: стекло, ткани, макулатура, металлы и пластики [1].



Рис. 1. Международный символ вторичной переработки

Современные проблемы переработки отходов имеют несколько взаимосвязанных причин. Во-первых, они связаны с тем, что количество отходов растёт с каждым годом вследствие увеличивающихся объёмов промышленного производства и наращивания темпов развития, вследствие растущих потребностей населения, нерационального использования упаковок.

Во-вторых, важную роль играет малоразвитая экологическая культура нашей страны, в которой считается нормальным сбрасывать мусор в реки и овраги. Однако здесь надо отметить тенденции к улучшению: всё больше граждан задумывается о последствиях экологических проблем, так, согласно опросу ВЦИОМ, «47% опрошенных говорят, что готовы сортировать отходы, если бы была такая возможность» [2].

Кроме того, проблемы вызваны и системой ЖКХ, которая далеко не всегда справляется с вывозом твёрдых коммунальных отходов, из-за чего людям приходится выбрасывать мусор на землю. Сюда же относится несвоевременное очищение контейнеров, предназначенных для пластиковых бутылок и материалов, подвергающихся вторичной переработке.

Сейчас в России реализуется программа раздельного сбора мусора, позволяющая отправлять материалы на вторичную переработку и тем самым значительно снижать экологическую нагрузку, которая возрастает с каждым годом.

Так, в г. Ульяновск и г. Димитровград уже несколько лет используются сетчатые контейнеры для пластиковых бутылок (рис. 2), а с декабря 2021 года стали появляться «жёлтые контейнеры», предназначенные для раздельного сбора твёрдых коммунальных отходов (рис. 3).



Рис.2. Сетчатые контейнеры для пластиковых бутылок



Рис. 3. «Жёлтые контейнеры» для раздельного сбора твёрдых коммунальных отходов

Эти контейнеры способны частично решить вышеуказанные проблемы, однако данной меры недостаточно и необходимо развивать наукоёмкую продукцию, использовать вторсырьё и новые биоразлагаемые материалы, повышать экологическую культуру граждан и регулировать работу компаний, занимающихся вывозом коммунальных отходов [3,4].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Вторичная переработка отходов: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/854560> (дата обращения: 11.02.22)
2. Аналитический обзор. Забота об окружающей среде: хотим, но не можем?: [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/zabota-ob-okruzhayushhej-srede-khotim-no-ne-mozhem> (дата обращения: 14.02.22)
3. Тенденции и перспективы переработки вторичных материальных ресурсов: [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://www.waste.ru/modules/section/item.php?itemid=439> (дата обращения: 14.02.22)
4. Клеймёнова, Т.Н. ПЕРСПЕКТИВЫ ПЕРЕРАБОТКИ ТВЁРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ: РЕЗУЛЬТАТЫ ЭМПИРИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ / Т. Н. Клеймёнова // Вестник Ульяновского государственного технического университета. — 2019. — № 3. — С. 56-57. — ISSN 1684-7016. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/314521> (дата обращения: 14.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

УДК 504:658.562.012.7

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ ТРАНСПОРТИРОВКИ КВАРЦЕВОГО ПЕСКА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПО ОБОГАЩЕНИЮ КВАРЦЕВОГО ПЕСКА

Р.Р. Айметдинов, В.С. Гусарова

Ульяновский государственный технический университет, г. Ульяновск, Россия

На каждом технологическом объекте в той или иной мере происходит негативное воздействие на работающего. Большинство предприятий совершенствуют свои технологии, сводя вредное и опасное воздействие процессов на работников к минимуму, но остаются и те предприятия, чьё рабочее оборудование вредно или опасно воздействует на работника.

На сегодняшний день стремительными темпами развивается добывающая промышленность и строительство. Это влечет за собой образование карьеров во всех климатических зонах Земли. После выработки, карьеры часто остаются в запустении, это, в свою очередь, пагубно влияет на окружающую среду, приводит к геотехническим нарушениям и загрязнению почвенно-растительного слоя, загрязнению воды, воздуха и ухудшению санитарно-гигиенических условий жизни человека.

Производство кварцевого песка сопровождается изменениями окружающей среды. Перейдем к анализу выбросов вредных веществ при производстве кварцевого сырья. В ходе проведения работ, транспортировки и хранения образуются пылевые отходы, которые негативно воздействуют на

здоровье человека и из-за не совершенствования технологии очистки воздуха внутри помещений, некоторое количество пылевых веществ с исходной воздушной смесью выбрасывается в окружающую среду. Пыль и твердые частицы возникают в малой или большой степени на каждой стадии технологического процесса и состоят в основном из минеральных оксидов, металлов, главным образом марганца и свинца, и оксидов металлов. Пыль выделяется при термических процессах, например, от плавильной печи и физико-химических процессах – например, при формовании и производстве стержня, а также при механических действиях, таких, как погрузка разгрузка транспортировка сырья, в основном песка, а также в процессах доводки, выбивки и отливки.

На работников воздействуют разнообразные вредные производственные факторы: физические, химические, биологические. Для работников сферы производства кварцевого песка основным вредным фактором является присутствие в воздухе аэрозолей преимущественно фиброгенного действия.

Воздействие вредных факторов может привести к ухудшению здоровья работника в дальнейшем к профессиональному заболеванию. Промышленные аэрозоли – разновидность аэродисперсных систем, образующихся в результате деятельности промышленных предприятий. Любые аэрозоли – это физические объекты, представляющие собой аэродисперсные системы, состоящие из взвешенных в газообразной среде (дисперсионная среда) частиц твердых или жидких веществ (дисперсная фаза) с линейными размерами от 0,001 до 1000 мкм и более.

По механизму образования все аэрозоли делятся на две большие группы:

1- Аэрозоли конденсации.

2- Аэрозоли дезинтеграции, образующиеся при измельчении, распылении твердых и жидких веществ. Распространены особенно на предприятиях горнодобывающей промышленности и т.д.

При длительном воздействии аэрозолей преимущественно фиброгенного действия (кварцевой пыли) на работника, у работника может развиваться пневмокониоз.

Пневмокониозы, по современным воззрениям, это профессиональные заболевания бронхолегочного аппарата, вызываемые длительным вдыханием промышленных аэрозолей и проявляющиеся хроническим диффузным пневмонитом с исходом в диффузный фиброз легких.

Наиболее распространенным и тяжелым заболеванием среди всех пневмокониозов являются силикоз, особенно от воздействия высоких концентраций кварцевой пыли. В этих условиях заболевание может развиваться при непродолжительном стаже (менее 10 лет), более выражена склонность к прогрессированию пневмофиброза и после прекращения работы с пылью, чаще наблюдаются осложнения. При этом возможно позднее развитие силикоза, спустя много лет после прекращения работы с пылью. Рентгенологическим признаком силикоза являются узелковые узловые формы пневмофиброза[1].

Большинство предприятий по добыче и обогащению кварцевого песка используют старый вид конвейеров – ленточные открытые. Для того, чтобы обезопасить работника производства нужно применять один из методов улучшения условий труда, в данном случае модернизацию производства, внедрить новую конвейерную систему.

Для достижения минимального негативного воздействия на здоровье работника и окружающую среду, предприятиям предлагается использовать вакуумные конвейерные системы на этапе транспортировки и затаривания кварцевой муки в МКР (Биг-Бэги).

Вакуум успешно используется для транспортировки сыпучих материалов посредством специальной системы труб во многих отраслях. При производстве пищевой, фармацевтической и другой продукции требуется высокая степень безопасности в отношении гигиены и безопасности работы.

Вакуумный транспортер обладает высокой мощностью и небольшим размером. Такие устройства часто используются в качестве альтернативы механическим конвейерам, в частности если требуется герметичная транспортировка или низкие требования к обслуживанию.

Вакуумный транспортер используется: при транспортировке порошков и гранулятов, для наполнения и опорожнения биг-бэгов, для наполнения и опорожнения контейнеров/мешков, при заполнении мельниц/сит/смесителей, применяется во взрывоопасных средах.

Вакуумный транспортер для общей промышленности piFLOWi широко используется во многих видах общей промышленности, где нет высоких санитарных и специфических требований. Характеристики данного вакуумного транспортера представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики вакуумного транспортера piFLOWi

Технические данные	Значения
Рабочее давление, МПа	0,4-0,6
Расход воздуха, нл/с	52-74
Уровень разрежения, -кПа	60-75
Рабочая температура, °С	0-60
Объём рабочей ёмкости, л	28
Минимальный размер частиц, мкм	5.0
Масса, кг	42

В состав устройства входит:

1. Насосный агрегат.
2. Фильтрующее устройства.
3. Соединительное устройство.
4. Устройство донного клапана.
5. Контрольное устройство.

Преимущества вакуумного транспортера (конвейера) перед другими видами конвейеров и транспортеров:

1. Снижение дробления и разрушений материала при транспортировке, это очень мягкий вид транспортировки.
2. Снижение загрязнения продукта при транспортировке, продуктами износа конвейера и т.п.
3. Компактность и малые габариты.
4. Минимальное техническое обслуживание.
5. На порядки снижает загрязнение внешней среды и воздух в рабочем цеху продуктом (особенно при пылящих, опасных продуктах).
6. Легкость модернизации. Если произошло изменение технологического производства на предприятии и появилась необходимость в доработке

(производительность, длина трубопровода и т.п.), то часто заменой нескольких частей можно легко решить данную проблему[2].

Применение вакуумного конвейера (транспортера) на предприятии по добыче и обогащению кварцевого позволяет:

- снизить загрязнение внешней среды и воздуха в рабочей зоне;
- снизить затраты на электроэнергию, поскольку данный вид конвейера является менее энергозатратным;
- сэкономить место на производстве, поскольку имеет малые габариты;
- снизить вредное воздействие на работников, что позволяет снизить профессиональную заболеваемость;
- уменьшить вредное воздействие на окружающую среду.

Таким образом, внедрение данных конвейерных систем помогают снизить уровень воздействия вредных факторов в производственных помещениях. Используя данные системы, предприятие добивается снижения негативного воздействия аэрозолей до приемлемого уровня, что позволит сэкономить средства на закупку средств защиты органов дыхания и снизить негативное влияние на здоровье работников и снизить профессиональную заболеваемость данной сферы.

Таким образом, реализация различных мероприятий по улучшению условий труда и модернизация производственного оборудования позволяют снижать вредное воздействие различных негативных факторов на работников предприятий по добыче и обогащению кварцевого песка до приемлемого уровня, уменьшая вероятность причинения вреда их жизни и здоровью.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Пневмокониозы [Электронный ресурс]. - Режим доступа: - https://www.1spbgbmu.ru/images/home/universitet/Struktura/Kafedry/Kafedra_terapii_gospitalnoy/lektcii/pbpbpbaihb.pdf Заглавие с экрана. - (Дата обращения: 12.02.2022).
2. Вакуумный транспортёр [Электронный ресурс]. - Режим доступа: - <https://vibro-separator.ru/piab-vacuum-transporter/> Заглавие с экрана. - (Дата обращения: 12.02.2022).

УДК 614.841.4

СОДЕРЖАНИЕ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ПРОФИЛАКТИКИ В ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ

Д.Х. Ахтямова, О.С. Алеевская, В.А. Куклев, С.К. Сафонов

Ульяновский институт гражданской авиации имени Главного маршала авиации Б.П. Бугаева, г. Ульяновск, Россия

Аэродромы гражданской авиации, состоящие из складских помещений и мест стоянок воздушных судов, представляют собой объекты, рассматриваемые с точки зрения пожароопасной защиты, в связи с этим реализуются мероприятия по обеспечению пожарной безопасности зданий и сооружений, авиационно-космической и иной техники, взрывчатых веществ и материально-технических средств с целью предупреждения разрушений или поломок в чрезвычайных ситуациях [1,3]. Также в нынешнее время происходит рост перевозимых грузов и увеличивается интенсивность полетов воздушных

судов, что влияет на организацию воздушного движения и вызывает необходимость контроля обеспечения безопасности полетов, включающих аварийно-спасательное обеспечение. И каждое руководящее лицо должно знать, что важное значение в предупреждении пожаров на объектах гражданской авиации (ГА) имеет правильно разработанная профилактическая деятельность по обеспечению пожарной безопасности. Целью работы является изучение грамотно составленной противопожарной профилактической работы.

В данный момент проблемы обеспечения пожарной безопасности непосредственно объектов инфраструктуры аэропорта (места стоянок, пассажирские и грузовые терминалы, объекты управления воздушным движением, близлежащие окрестности) в части формирования и осуществления ликвидации пожара на них, проведения аварийно-спасательных работ относятся в основном к полномочиям противопожарной госслужбы МЧС России. А в части, касающейся воздушных судов на аэродроме, этим занимаются аэропортовые подразделения службы противопожарного и аварийно-спасательного обеспечения полетов, специализированные конкретно для ликвидации пожара на борту воздушных судов и проведения на них аварийно-спасательных работ [4].

Классификация противопожарной защиты по способам и характеру задач в сфере гражданской авиации представлена на рис. 1.

Пожарная защита элементов аэропорта и авиационной техники главным образом обеспечивается проведением постоянной пожарно-профилактической работы, которая ориентирована на своевременное выявление и обнаружение причин, оказывающих влияние на появление пожаров и возгорания.

Основным элементом профилактики по пожарной безопасности является реализация комплексной системы, включающая в себя организационные и технические меры, которые позволят предотвратить, устранить и локализовать пожары, связанные с обеспечением безопасной эвакуации пассажиров и грузов [5, 6].

Профилактику необходимо проводить постоянно на каждом объекте гражданской авиации. Перечень мероприятий профилактики по пожарной безопасности расширяется с каждым годом. На сегодняшний день в этот список входят такие мероприятия как проверка и утверждение проектов строительства, надзор за исполнением норм по пожарной безопасности, подготовка информации, а еще инструктаж и обучение большей части общественности и спецконтингентов [2]. При реализации пожарно-профилактической работы проблемы, связанные с несоответствием противопожарного режима, ликвидируются незамедлительно.

Актуально снижение возможности появления пожаров на основе возможных причин и дальнейшего устранения их источников. Обычно предпосылками появления пожаров являются: несоблюдение правил пожарной безопасности и технологических процессов, неверная эксплуатация электрического оборудования и другой техники, разряды молнии. Пожар на борту ВС может возникнуть в результате утечки и попадания на нагретые поверхности горючих жидкостей, разрушения двигателя, боевого поражения, грозových разрядов и разрядов статического электричества внутри топливных баков.

К пожарной профилактике относятся 3 задачи, включающие в себя тесно связанные комплексы мероприятий: 1) обучение и пропаганда знаний о технике безопасности при пожаре; 2) оснащение оборудованием и разработка

безопасных технических проектов (установка переносных огнетушителей); 3) пожарный надзор, предполагающий создание государственных норм пожарной безопасности и строительных норм, а также контроль за их выполнением [6,7].



Рисунок 1 - Содержание противопожарной защиты

Противопожарная профилактика в обыденной жизни включает в себя распространение противопожарных мер среди населения. В основе деятельности реализации пожарной профилактики лежат законодательные требования, основанные на специальных программах, утвержденных соответствующими руководящими лицами федеральных органов исполнительной власти. Они направлены на решение задач в области пожарной безопасности, включающее в себя обучение правилам ПБ.

К основным видам обучения работников мерам пожарной безопасности относятся противопожарный инструктаж и изучение минимума пожарно-технических знаний.

Противопожарный инструктаж проводится в целях доведения до работников основных требований пожарной безопасности, изучения пожарной опасности технологических процессов производств и оборудования, средств противопожарной защиты, а также их действий в случае возникновения пожара.

При проведении противопожарного инструктажа осуществляют ознакомление работников с: правилами содержания территории, сооружений (зданий) и помещений, в том числе эвакуационных путей, внутреннего и наружного водопровода; системами оповещения о пожаре и контроль за процессом эвакуации людей; требованиями пожарной безопасности, учитывая особенности пожарной опасности технологических процессов, производств и объектов; меры по обеспечению пожарной безопасности при работе в зданиях (сооружениях), оборудования, производстве пожароопасных работ; правилами использования открытого огня и проведения огневых работ; обязанностями и действиями работников при пожаре, правилами вызова пожарной охраны,

правилами использования средств пожаротушения и применение автоматических пожарных установок.

По характеру и времени проведения противопожарный инструктаж подразделяется на: вводный, первичный на рабочем месте, повторный, внеплановый и целевой. О проведении вводного, первичного, повторного, внепланового, целевого противопожарного инструктажей делается запись в журнале учета проведения инструктажей по пожарной безопасности с обязательной подписью инструктируемого и инструктирующего.

Уголки пожарной безопасности разрабатываются с целью обеспечения процесса обучения, (в том числе проведение инструктажа и пропаганда знаний) по вопросам обеспечения пожарной безопасности на предприятиях и в организациях.

Согласно требованиям Трудового Кодекса организация обязана устанавливать уголок пожарной безопасности, который представляет собой информационную конструкцию с постоянным содержимым и местом для размещения актуальной информации. Данная конструкция размещается на самом видном месте, где чаще всего собираются сотрудники.

В его состав входят: план эвакуации (отдельный для каждого этажа здания); действия работников при возникновении пожара; действия при оказании первой помощи; первичные средства пожаротушения; требования пожарной безопасности, Правила по обеспечению пожарной безопасности в РФ, утвержденные в установленном порядке, и соответствующие инструкции; иная информация, обеспечивающая требования пожарной безопасности на данном объекте.

В рамках проведения профилактической работы на объектах ГА особое внимание обращают на поддержание в надлежащем состоянии автоматизированных и первичных средств пожаротушения [8].

Установлено, что к использованию допускаются огнетушители, прошедшие периодическую проверку, под которой имеется в виду внешний осмотр огнетушителей, осмотр места их установки и подходов к ним. В процессе периодической проверки путем взвешивания контролируется величина утечки вытесняющего газа из газового баллона или огнетушащих веществ (ОТВ) из газовых огнетушителей. Осуществляется контроль сроков освидетельствования баллонов, вскрытие огнетушителей, оценка состояния фильтров, проверка параметров ОТВ.

Ключевым является требование по замене заряда огнетушащего вещества, если гарантийный срок истек или есть несоответствия регламентированным требованиям технических условий. Если при проведении осмотра обнаружили неисправности, то необходимо произвести ремонт огнетушителя до возвращения его в исходное рабочее состояние.

После ремонта, проведения техобслуживания и установления исправного состояния огнетушителя поставщик должен нанести этикетку с хорошо читаемой надписью, сохраняющейся на долгое время.

Необходимо отметить, что в противопожарной профилактике одним из сложнейших мероприятий является пожарный надзор, включающий в свою структуру общепринятые меры пожарной профилактики, строительные нормы и правила, госстандарты пожарной безопасности на товары широкого потребления и стандарты изготовления и установки противопожарного оборудования.

Например, на рис. 2 представлены факторы, которые нужно учитывать при строительстве аэродрома на стадии разработки и проектирования генерального плана.

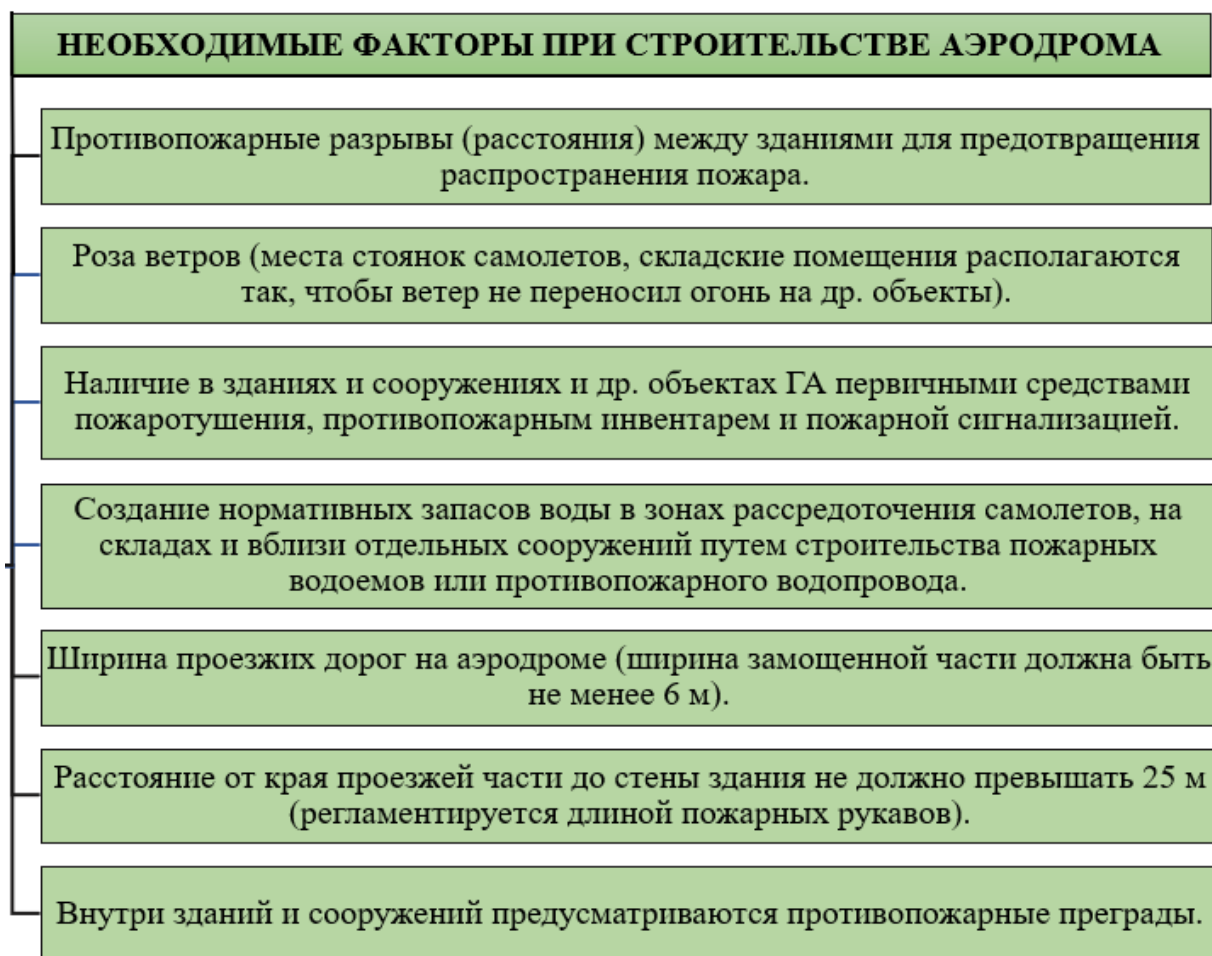


Рисунок 2 – Существенные факторы проектирования

Пожарно-профилактическую работу необходимо проводить в тесной связи со специалистами техники безопасности, санитарного и технического надзора.

В процессе проведения плановых и внеплановых проверок противопожарного состояния в сфере ГА производится постоянный контроль за соблюдением регламентированных требований пожарной безопасности абсолютно на всех объектах аэродрома, в том числе на местах стоянок самолетов. Постоянный контроль проводится должностными лицами группы пожарной профилактики, во главе с руководителями объекта или назначенных распоряжением ответственных лиц. Оперативный мониторинг состояния ПБ должен осуществляться в обязательном порядке на каждом объекте гражданской авиации, ведь только таким образом можно предотвратить возникновение пожаров на воздушном транспорте.

Таким образом, противопожарная защита в сфере ГА – это целый комплекс мер и средств, нацеленных, в первую очередь, на предотвращение нежелательного явления, как пожар. Она направлена на скорейшую локализацию с минимальными последствиями для имущества и людей, если предотвратить пожар не удалось.

Подчеркнем, что в данном комплексе мер важную роль играет профилактическая деятельность по обеспечению пожарной безопасности, которая в сфере гражданской авиации позволит сохранить дорогостоящие воздушные суда, пассажирские и грузовые терминалы, технику и оборудование, но в особенности избежать травмирования людей и летального исхода.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ (ред. от 27.12.2018) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
2. Об утверждении Норм пожарной безопасности «Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций» (с изменениями на 22 июня 2010 года): Приказ МЧС от 12.12.2007 № 645. – введ. 12.12.2007.
3. О пожарной безопасности: Федеральный закон № 69-ФЗ: [Принят Государственной думой 18 ноября 1994 года].
4. Обеспечение пожарной безопасности на аэродромах гражданской авиации / М.А. Джафаров, Н.Ф. Лозовой, В.И. Луценко, В.К. Федоров. - М.: Транспорт, 1987. - 263 с.
5. Производственная безопасность: учебное пособие: в 3 ч. Часть 3. Безопасность проведения работ в гражданской авиации / составители: А. С. Сальников, В. А. Глушков, В. А. Куклев, Р. А. Сайфутдинов – Ульяновск: УИ ГА, 2019. – 189 с.
6. Бобин К.П., Пресняков П.И. Техника безопасности в пожарной охране: учебное пособие для вузов / М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2018. - 71 с
7. Соломин, В.П. Пожарная безопасность: учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования / Л.А. Михайлов, В.П. Соломин, О.Н. Русак; под ред. Л.А. Михайлов. - М.: ИЦ Академия, 2015. - 224 с.
8. Профилактика пожаров на объектах воздушного транспорта: официальный сайт. – Рубеж. — URL: <https://ru-bezh.ru/> (дата обращения: (22.01.2022)). – Текст: электронный.

УДК 331.45

НОРМАЛИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ МИКРОКЛИМАТА В ЦЕЛЯХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

М.А. Васильев, Е.А. Кулькова, В.А. Куклев, А.С. Сальников

Ульяновский институт гражданской авиации имени Главного маршала авиации Б.П. Бугаева, г. Ульяновск, Россия

Благодаря научно-техническому прогрессу производственная среда и трудовая деятельность человека постоянно меняются. В связи с этим появилась необходимость обязательного соблюдения техники безопасности и обеспечение допустимых условий труда для сотрудников. Микроклимат является одним из факторов, влияющих на здоровье и работоспособность человека [1]. При неблагоприятных условиях, производительность труда работника и качество выполняемой работы будут заметно ухудшаться. При низких температурах и движении воздуха конвективного теплообмена и процесса теплоотдачи при испарении пота увеличивается, что может привести

к переохлаждению организма. При повышении температуры воздуха работоспособность человека падает.

Для облегчения контроля над различными климатическими факторами используется следующая классификация: а) регулируемые критерии - это критерии, на которые человек способен повлиять; например, конструкция здания, количество сотрудников в помещении, количество вредных веществ в воздухе рабочей зоны и другие; б) нерегулируемые показатели – это такие показатели, которые не могут управляться человеком; например, тип местности, высота над уровнем моря, направление ветра, климатический пояс и т.д. Из-за нерегулируемых факторов создаются условия, которые не всегда допустимы для работы людей. Характеристики микроклимата приводятся в норму за счет регулируемых параметров. С их помощью в помещении создается благоприятная среда для эффективной работы людей. Для того, чтобы контролировать параметры микроклимата на производстве, реализуются [2]: а) рациональное размещение технологического оборудования, при этом источники тепла размещаются в один ряд около внешних стен здания на расстоянии друг от друга, во избежание сочетанного воздействия тепловых потоков; б) рационализация режимов труда и отдыха работника; в) усовершенствование оборудования и технологических процессов, при этом используются современные устройства и технологии, которые не выделяют тепловые (холодные) потоки воздуха в производственные помещения; г) использование средств индивидуальной защиты имеет важное значение для профилактики перегрева или переохлаждения организма человека; д) автоматизация и дистанционное управление технологическими процессами. Большая часть мероприятий, направленных на обеспечение допустимых параметров микроклимата связана с технологическим процессом и производственным оборудованием. Но в них участвует и человек. Для него тоже важно создать допустимые условия микроклимата, чтобы не подвергать его здоровью опасности. С целью нормализации микроклиматические условия для человека предлагается использовать средства автоматического и дистанционного контроля микроклимата. Используя датчики, фиксирующие значения микроклиматических параметров на рабочих местах в помещениях, а также в оборудовании, можно получать сведения об их фактических значениях. Эти значения отображаются на экране у инженеров или специалистов, которые следят за их изменением.

Подчеркнем, чтобы человек принимал минимальное участие в системе, необходимо установить реле, которые будут автоматически включать аппаратуру для регуляции значений микроклимата на рабочих местах и в бытовых помещениях. Человеку нужно лишь установить допустимые значения, которые будут контролироваться системой. Зарегистрировав это превышение, срабатывает блок автоматики, который в зависимости от параметра, включает то или иное средство по его устранению. Например, на рабочем месте зафиксировано превышение температуры. Для того, чтобы её снизить до допустимых значений, автоматически включается кондиционер. После того, как температурный режим восстановлен – кондиционер выключается.

Полная работа системы без оператора невозможна, т. к. возможны поломки, внештатные ситуации, на которые автоматика не сможет сработать или возникнут неполадки с оборудованием. Присутствие человека необходимо для того, чтобы система функционировала в штатном режиме. Перечислим задачи, решаемые установкой предложенного оборудования [3]: индикация

текущих параметров системы; контроль температуры и влажности воздуха; дистанционное включение/отключение системы вентиляции и кондиционирования; отключение системы при возникновении аварийных ситуаций; отключение системы по сигналам системы пожаротушения; переход в режим зима/лето.

Таким образом, дистанционный и автоматический контроль параметров микроклимата позволит трудиться человеку в допустимых условиях микроклимата. Также данная система позволит следить за показателями производственного оборудования в ходе технологического процесса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Российская Федерация. Законы. Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»: Постановление главного государственного санитарного врача Российской Федерации № 2: [зарегистрировано в Министерстве юстиции Российской Федерации 29 января 2021 года, регистрационный № 62296: утверждено 28 января 2021 года]. – [Текст электронный]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/573500115> (дата обращения 22.12.2021).
2. ГОСТ 30494-2011 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях = Residential and public buildings. Microclimate parameters for indoor enclosures: Межгосударственный стандарт: издание официальное : утверждён и введён в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 июля 2012 г. № 191-ст: дата введения 01.01.2013. – [Текст электронный]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200095053> (дата обращения 22.12.2021).
3. SmartICS. Программная SCADA/IoT платформа для построения систем промышленной автоматизации, телеметрии, мониторинга, BMS и IoT-систем без навыков программирования // команда «Элком+»: официальный сайт. – 2020. URL: <https://smartics.io/ru> (дата обращения 22.12.2021).

УДК 331.45

УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОСНОВЕ МЕТОДИК ОЦЕНКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА РАБОТНИКОВ Д.З. Измайлова, С.С. Пашинина

Ульяновский институт гражданской авиации имени главного маршала авиации Б.П. Бугаева, г. Ульяновск, Россия

Риски присутствуют в любой области жизни человека, в том числе и в производственной деятельности. По мнению ученых, полностью исключить рисковые ситуации на рабочем месте пока не представляется возможным. При обеспечении соблюдения требований производственной безопасности и охраны труда работодатель рискует столкнуться с факторами риска для здоровья работников, влияющими на уровень производственного травматизма, разработкой соответствующих мер по его снижению [4]. Главным практическим результатом оценки рисков являются мероприятия по снижению риска негативных последствий. Ради их разработки и нужна процедура оценки профессионального риска. Сравнивая специальную оценку условий труда с

оценкой профессионального риска (ОПР), приходим к выводу, что ОПР должна учитывать не только штатные условия работы, но и случаи отклонения в работе – аварии [3].

Сейчас трудовое законодательство не содержит прямого указания на необходимость проведения оценки профессионального риска работодателем. Однако, для всех работодателей оценка профессионального риска станет обязательной с 01.03.2022, так как в ТК РФ вносятся соответствующие изменения [1]. ОПР является неотъемлемой частью процедуры управления профессиональными рисками в системе управления охраной труда работодателя, без которой СУОТ не может считаться функционирующей.

Актуальность проблемы управления риском заключается в том, чтобы обеспечить экономическую стабильность и доходность организации. Именно поэтому каждая компания должна предусмотреть улучшение тех факторов или условий труда, которые способны оказать существенное влияние на эффективность ее функционирования.

На многих предприятиях по-прежнему не уделяется должного внимания вопросам охраны труда, поэтому вопрос обеспечения безопасности персонала остается актуальным. Уменьшение количества несчастных случаев на производстве достигается в основном за счет увеличения затрат на мероприятия по ОТ. Данный стратегический план является затратным и должного эффекта не производит. Необходим более серьезный подход – от принципа реагирования к принципу предотвращения, то есть к заблаговременному системному выявлению опасностей и снижению рисков для работников [4]. Для реализации этого подхода следует:

- интегрировать систему управления охраной труда и управление профессиональными рисками;
- реализовать право работников на труд в условиях, соответствующих требованиям охраны труда;
- изменить подход в обеспечении средствами индивидуальной защиты (СИЗ), для этого перейти от «списочного» подхода предоставления средств индивидуальной защиты в зависимости от наименования профессии, должности работника, занятого на конкретном рабочем месте, к обеспечению работников СИЗ в зависимости от имеющихся на рабочем месте вредных и опасных производственных факторов.

Управление рисками в сфере охраны труда – ключевая задача на современном этапе.

Система управления профессиональными рисками состоит из следующих этапов:

1. Идентификация рисков (выявление рисков, их классификация);
2. Анализ и оценка рисков (ущерб и вероятность реализации риска);
3. Методы управления рисками (минимизация);
4. Разработка мероприятий по управлению рисками;
5. Осуществление постоянного контроля за рисками.

Более подробно рассмотрим второй этап. Этап оценки профриска вызывает у работодателей предприятий наибольшее затруднение, так как единая методика проведения оценки профрисков на сегодняшний день отсутствует, а выбор методов носит лишь рекомендательный характер, однако существует возможность выбора для работодателя наиболее приемлемого варианта из имеющихся на данный момент методик. В ГОСТ Р 58771-2019 «Менеджмент риска. Технологии оценки риска» предлагаются 42 метода по

оценке профессиональных рисков [2]. Необходимо учитывать, что работодатель может разработать собственную методику оценки уровня профессиональных рисков, основанную на особенностях своей деятельности. При выборе методики анализа рисков для сотрудников предприятия, руководству необходимо учитывать специфику работы компании, объем данных по статистике и особенности задач, которые необходимо решить. Существуют различные методики (прямые и косвенные), которые доказали свою эффективность. Они имеют возможность точно определить возможные угрозы безопасности на каждом рабочем месте предприятия, а также вероятность их возникновения в будущем.

При изучении множества методов оценки профессионального риска, можно отметить следующие наиболее популярные и эффективные в своем применении:

1. Матричный метод;
2. Метод Файна-Кинни;
3. Метод Элмери.

Проанализировав методы оценки профессиональных рисков, можно выявить основные преимущества и недостатки каждого из них, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительная таблица преимуществ и недостатков методик оценки профессионального риска

Рассматриваемый метод	Достоинства	Недостатки
Матричный метод оценки ПР	Простота использования и расчетов. Высокая доступность (малозатратный). Позволяет легко ранжировать риски	Зависимость результатов от уровня компетентности специалиста по ПР
Метод Файна-Кинни	Простота расчетов и наглядность. Возможность графического отображения карты опасностей, выявленных на рабочем месте	Субъективность результатов. Нарушает истинное представления риска как сочетания значимости с возможностью, т.к. используются 3 шкалы
Метод Элмери	Простота расчетов коэффициента; есть возможность планировать мероприятий для устранения выявленного отклонения; гибкость в применении	Критичность опасности при низком коэффициенте риска. Факторы влияния безопасности труда считаются равнозначными. Возможность выявления только лишь выполнения или не выполнения требований охраны труда на рабочем месте работника

На основании данных сравнительной таблицы можно сделать вывод, что каждый метод имеет свои преимущества и недостатки. Однако, в условиях необходимости выполнить требования трудового законодательства за короткий промежуток времени, в первую очередь следует обратить внимание на матричный метод. Матричный метод за счет простоты использования расчетов риска является наиболее удобным и эффективным для работодателя, общедоступен при привлечении сторонних организаций для проведения оценки риска, а также благодаря ему можно достаточно достоверно ранжировать риски. Это позволяет быстро определить значимость риска и приступить к мероприятиям по его снижению и улучшению условий труда работников.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Российская Федерация. Законы. Трудовой кодекс Российской Федерации : ТК : текст с изменениями и дополнениями на 01.09.2021 : [принят Государственной думой 21 декабря 2001 года : одобрен Советом Федерации 26 декабря 2001 года]. – [Электронный документ]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
2. ГОСТ Р 58771-2019 Менеджмент риска. Технологии оценки риска = Risk management. Risk assessment technologies : Национальный стандарт Российской Федерации: издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 декабря 2019 г. № 1405-ст : дата введения 01.03.2020. – [Электронный документ]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200170253/>
3. Тимофеева С.С. Методы и технологии оценки производственных рисков : практические работы для магистрантов по направлению 280700 «Техносферная безопасность». – Иркутск : Изд-во ИрГТУ, 2014. – 177 с. – [Электронный документ]. – Режим доступа: <https://www.istu.edu/upload/iblock/957/015.pdf>.
4. Кленова, Я. А. Управление внутренней мотивацией работников на безопасный труд посредством реализации концепции "нулевого травматизма" / Я. А. Кленова, Д. З. Измайлова // Сборник избранных статей по материалам научных конференций ГНИИ "Нацразвитие" : МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИЙ ГНИИ «НАЦРАЗВИТИЕ», Санкт-Петербург, 29–31 мая 2019 года. – Санкт-Петербург: ГНИИ «Нацразвитие», 2019. – С. 205-210.
5. Итоги года: сфера охраны труда. – [Электронный документ]. – Режим доступа: <https://mintrud.gov.ru/labour/safety/321>

УДК 608.2

АВТОМАТИЗАЦИЯ АВИАЦИОННОГО ПОИСКА И СПАСАНИЯ

В.А. Куклев, П.И. Шурашов, М.В. Козлова

Ульяновский институт гражданской авиации имени Главного маршала авиации Б.П. Бугаева, г. Ульяновск, Россия

В ходе исследований [7,8], проводимых на кафедре поискового и аварийно-спасательного обеспечения полетов, были разработаны и апробированы ряд предложений по реализации автоматизации процессов поиска и аварийно-спасательных работ в районе аэродрома. Основу такой

проектной деятельности составили идеи по созданию интерактивного программно-аппаратного комплекса (рис. 1).



Рисунок 1 - Состав интерактивного программно-аппаратного комплекса

На основе анализа [1-6,9,10] нами разработан и проходит апробацию прототип автоматизированной мобильной информационной системы (АМИС), включающей следующие компоненты: мобильный терминал, работающий по принципу пейджера; цифровую радиостанцию с набором цифровых сервисов, в том числе с возможностью передачи текстовых сообщений посредством DTMF-кода; мобильный терминал с GPS/Glonass/AGPRS модулем навигации и др. элементы.

Охарактеризуем элементы интерактивного программно-аппаратного комплекса. К существующей системе оповещения и связи типа «Горн - 2» предлагается добавить цифровой беспроводный компонент для поддержки мобильности процесса доведения команд.

Ключевым элементом прототипа автоматизированной мобильной информационной системы является реализация цифровой реализации передачи команд радиоуправления. За основу разработки взята классическая система радиоуправления на цифровых элементах. Функциональная блок-схема передающей части, которая выполняется на микроконтроллере.

Микроконтроллер считывает состояние нажатых кнопок. При нажатии,

например, кнопки «Тревога» микроконтроллер формирует код команды для передающего модуля, работающего на частоте 2,4 ГГц и с разрешенной мощностью, не превышающей 10 мВт. Всенаправленная антенна излучает сформированный сигнал в радиусе на 360 градусов.

Охарактеризуем работу абонентского терминала по его функциональной схеме. Приемная антенна принимает сигнал, в приемном модуле выделяет код команды, он анализируется микроконтроллером, в зависимости от выбранного кода команды срабатывает световой индикатор, например, «Тревога».

Если диспетчер дополнительно нажмет на кнопку «Вибросигнал» на пульте диспетчера, то на абонентском терминале заработает вибромотор от сотового телефона для реализации тактильного сигнала. Абонентский терминал получает электропитание от аккумулятора на 3,7 вольта, которое повышается до необходимого с помощью повышающего модуля, формирующего 12 вольт для работы микроконтроллера.

В результате опытно-экспериментальной работы был изготовлен пульт диспетчера и оформлен в виде переносного устройства (рис. 2).



Рисунок 2 - Опытно-экспериментальный пульт диспетчера

На этом этапе работ был изготовлен вариант мобильного терминала (рис. 3). Проведенные эксперименты позволили сформулировать минимальный комплект элементов для оптимизации конструкции мобильного терминала. В результате оптимизации комплекта элементов был изготовлен обновленный вариант конструкции мобильного терминала.

Охарактеризуем затраты на изготовление опытно-экспериментальных блоков. Стоимость комплектующих составила 3.653 руб., однако с учетом стоимости изготовления, примерно равной стоимости комплектующих

элементов, общая стоимость изготовления экспериментальных блоков (в ценах 2021 г.) составила 7.306 руб.

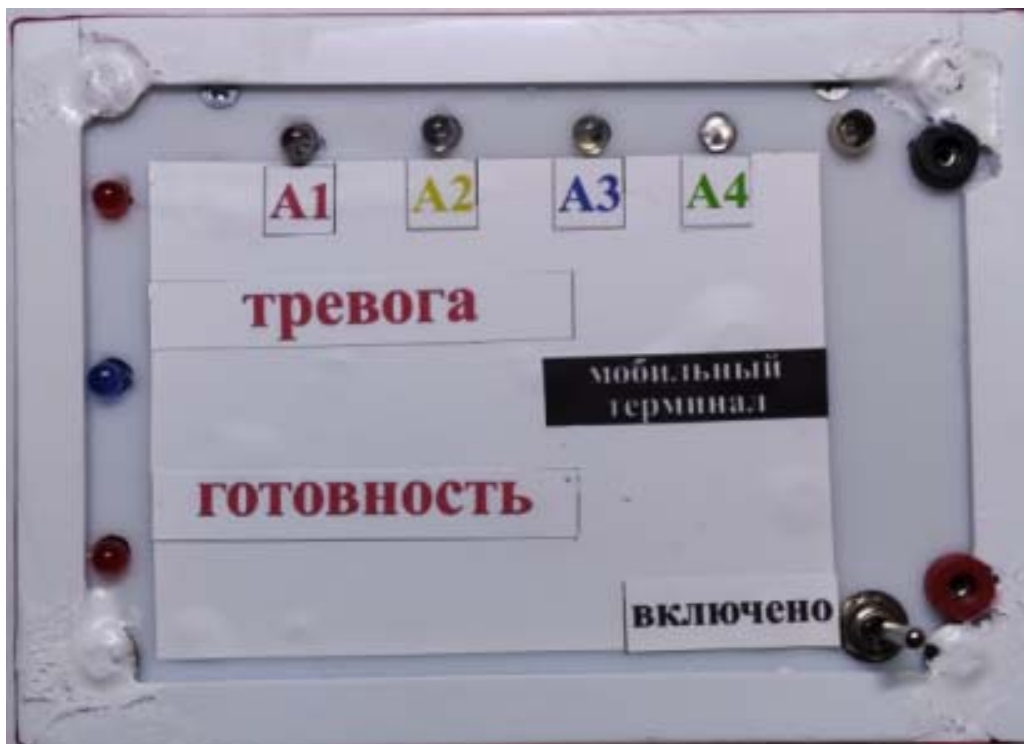


Рисунок 3 - Опытно-экспериментальный вариант мобильного терминала

Массогабаритные показатели разработанного макета мобильного терминала: сравнили два варианта, первый вариант весил 313 гр., второй вариант имел вес 157 гр., однако в перспективе за счет применения более легких элементов нами спланированы работы для уменьшения веса конструкции до 78,5 гр.

Подчеркнем, что предложенные технические устройства обладают научной и технической новизной, отличаются достаточно низкой стоимостью, используют новые технические решения за счет использования микропроцессорной техники, отличаются небольшими массогабаритными показателями. В дальнейшем данные устройства могут быть доведены до вполне приемлемых мобильных габаритов.

Таким образом:

1. Описаны технические решения по автоматизации устройств и процессов для поиска и выполнения аварийно-спасательных работ в районе аэропорта. Описан предлагаемый прототип автоматизированной мобильной информационной системы. Сформулированы идеи по модернизации имеющейся системы связи и оповещения на основе автоматизации и цифровизации.

2. Охарактеризованы процессы реализации предлагаемых компонентов. Приведены экономические расчеты предлагаемых технических решений.

3. Заложен потенциал для дальнейших поисковых и научно-исследовательских работ на кафедре поискового и аварийно-спасательного обеспечения полетов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Международные стандарты и Рекомендуемая практика. Приложение 12 к Конвенции о международной гражданской авиации. Поиск и спасание. ICAO Doc AN 12. - Канада: ИКАО, 2004. - URL: <http://www.uralfavt.ru/usr/09.pdf> (дата обращения 03.12.2021). - Текст: электронный.
2. Руководство по аэропортовым службам. Часть 7. Планирование мероприятий на случай аварийной обстановки в аэропорту. Doc 9137-AN898. ИКАО, изд. 2-е, 1991. - URL: http://aerohelp.ru/sysfiles/374_165.pdf (дата обращения 03.12.2021). - Текст: электронный.
3. Трудовой кодекс Российской Федерации: ТК РФ: текст с изменениями и дополнениями от 06.10.2021 года: [принят Государственной Думой 21 декабря 2001 года, одобрен Советом Федерации 26 декабря 2001 года]. - URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/ (дата обращения 03.12.2021). - Текст: электронный.
4. Федеральные авиационные правила. Аварийно-спасательное обеспечение полетов воздушных судов: [утв. приказом Минтранса России от 26 ноября 2020 г. № 517]. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/400065078/> (дата обращения 03.12.2021). - Текст: электронный.
5. Федеральные авиационные правила поиска и спасания в Российской Федерации: [утв. постановлением Правительства РФ от 15 июля 2008 г. № 530]. URL: <https://base.garant.ru/193588/> (дата обращения 03.12.2021). - Текст: электронный.
6. Положение о функциональной подсистеме поискового и аварийно-спасательного обеспечения полетов гражданской авиации единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций: [утв. приказом Минтранса РФ от 4 октября 2012 г. № 368]. URL: <https://base.garant.ru/70325924/> (дата обращения 03.12.2021). - Текст: электронный.
7. Куклев, В. А. Формирование профессиональной компетентности через проектную деятельность. / В. А. Куклев, Н. Н. Иванская, А. В. Селезнев // сборник статей X Международной научно-практической конференции EUROPEAN RESEARCH (Пенза, 20 мая 2017 года): ч. 2: Пенза: Наука и просвещение. - 2017. - С. 180-182.
8. Программно-аппаратный тренажер совершенствования практических навыков пожаротушения у курсантов авиатранспортного вуза / В. А. Куклев, В. Д. Кострикин, А. В. Селезнёв, С. К. Сафонов. - Текст: непосредственный // Научный вестник УИ ГА. - 2020. - № 2. - С. 18-21.
9. Рухлинский, В. М. Разработка модели процесса проведения аварийно-спасательных работ в районе аэродрома / В. М. Рухлинский, А. С. Молотовник - Текст: непосредственный // Безопасность жизнедеятельности. - 2020. - № 12. С. 29-32.
10. Стохастические гарантированные модели в планировании аварийно-спасательных работ / М.И. Ломакин, А.В. Докукин, В.Б. Мошков, И.Ю. Олтян – Текст: непосредственный // Технологии гражданской безопасности. - 2021. - №3. - С. 15-19.

УДК 65.015.1

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В УСЛОВИЯХ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ

Е.А. Кулькова, М.А. Васильев, В.А. Куклев, А.С. Сальников

Ульяновский институт гражданской авиации имени Главного маршала авиации Б.П. Бугаева, г. Ульяновск, Россия

Действительно, каждый человек имеет право трудиться в безопасных условиях, отвечающих требованиям гигиены. Это обеспечивается за счет реализации эффективной системы управления охраной труда, в рамках которой осуществляется нормированное приобретение и выдача средств индивидуальной защиты, один раз в пять лет проводится специальная оценка условий труда, соблюдается периодичность обязательных предварительных и периодических медосмотров, разрабатываются и проводятся инструктажи по охране труда, проходит обучение безопасным методам и приемам выполнения работ. Отметим, что важна правильная организация санитарно-эпидемиологического производственного контроля условий труда на рабочих местах.

В ходе производственной практики установлено, что в рамках организации санитарно-эпидемиологического производственного контроля на предприятии АО «Газпромнефть-Аэро» проводятся следующие мероприятия:

а) визуальный контроль за соблюдением санитарных норм и правил в производственных, бытовых помещениях и на территории;

б) контроль наличия санитарных правил, методов, методик, контроля производственных факторов и факторов среды обитания в соответствии со спецификой деятельности;

в) контроль за сбором отходов производства и потребления, местами временного хранения отходов, периодичностью их вывоза (утилизации);

г) контроль за соблюдением нормативов природопользования, предотвращения загрязнения природной среды;

д) контроль за соблюдением технологий и безопасностью проведения ремонтных и строительных работ;

е) инструментальный и лабораторный контроль предельно допустимых уровней и концентраций вредных и (или) опасных производственных факторов;

ж) контроль учета и отчетности по ведению производственного контроля;

з) организация и контроль проведения обязательных медицинских осмотров работников;

и) контроль за обеспечением работников средствами индивидуальной защиты и их применением.

В рамках нашего исследования выделено значение мероприятий по улучшению условий труда, выполнение которых в установленные сроки позволяет снизить риски для здоровья человека, связанные с профессиональными заболеваниями, отравлениями и инфекционными заболеваниями в условиях трудовой деятельности [1].

В 2020 г. обострилось влияние вредного и опасного производственного фактора, так как появился новый вирус - COVID-19, который несет угрозу жизни и здоровью людей. Инфекция повысила процент профессиональных патологий от биологического фактора в 10 раз [2, с. 112]. По данным Роспотребнадзора более 30% из всех заразившихся являются работниками различных

организаций [2, с 127]. Для предотвращения распространения коронавирусной инфекции было рекомендовано применять средства индивидуальной защиты (маски и перчатки) и обеспечивать социальную дистанцию 1,5 м.

В ходе прохождения производственной практики на предприятии «Газпромнефть-Аэро» филиал «Чкаловский» было установлено, что на нем организованы дополнительные меры защиты сотрудников от инфекции в рамках производственного контроля: а) бесплатное ПЦР-тестирование работников каждые 2 недели; б) создание гибкого графика начала рабочего дня, вакцинация (ревакцинация); в) контроль количества антител после вакцинации и перенесенного заболевания; г) самостоятельное измерение температуры тела на входе с занесением в журнал; д) использование одноразовой посуды и др.

Действительно, такие мероприятия способствуют снижению распространения вируса, но требуют корректировки в целях обеспечения безопасной работы сотрудников [3]. В рамках проведенного анализа нами предложено использовать макет беспроводного портативного термометра для экспресс-оценки температуры тела сотрудников. За основу было взято известное решение блютуз-термометра (рис. 1).



Рисунок 1 - Прототип устройства

Суть технического решения следующая (рис. 2). Программа управляет микроконтроллером, который опрашивает беспроводный датчик температуры. Код температуры передается на блютуз-модуль. На сотовом телефоне установлено приложение, которое выводит на экран значение температуры окружающей среды и тела человека.

Контроль температуры с помощью такого устройства может осуществляться при входе на предприятие. Макет устанавливается на стене. Работник при входе подносит запястье к датчику на расстоянии 1-2 см. Температура отображается на смартфоне контролирующего работника. При фиксации повышенной температуры контролирующий работник действует по установленной инструкции.

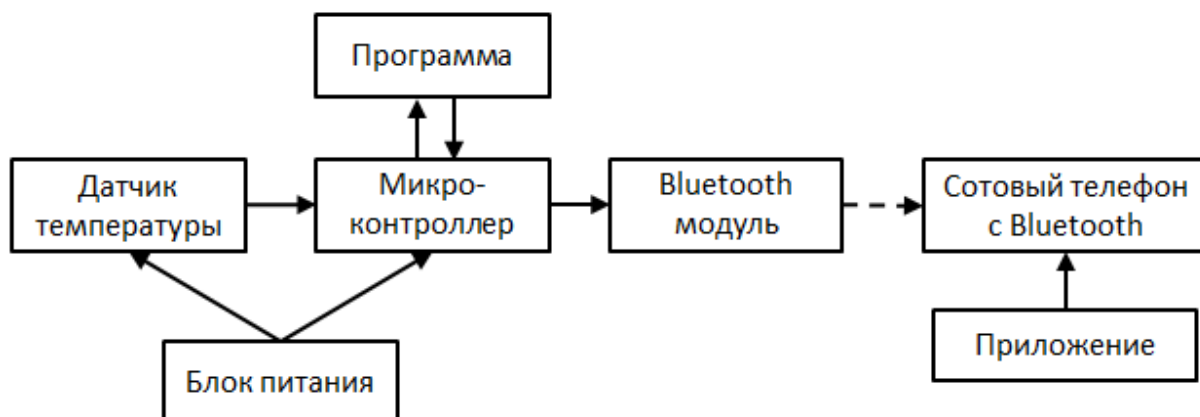


Рисунок 2 - Функциональная схема устройства

В заключение подчеркнем, что безопасность производственной деятельности в условиях коронавирусной инфекции достигается за счет бесконтактного контроля температуры тела работников, дополнительных мер защиты сотрудников от инфекции в рамках производственного контроля, строгого соблюдения санитарных, гигиенических правил и противоэпидемиологических мероприятий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Российская Федерация. Законы. Об утверждении санитарных правил СП 1.1.1058-01 «Организация и проведение производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий»: Постановление главного государственного санитарного врача Российской Федерации: [зарегистрировано в Министерстве юстиции Российской Федерации 30.10.2001 № 3000: утверждены 10.07.2011]. - [Текст электронный]. - URL: <https://docs.cntd.ru/document/901793598> (дата обращения 22.12.2021).
2. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2020 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2021. - 256 с. Текст: электронный. URL: <https://www.rospotrebnad-zor.ru/upload/iblock/5fa> (дата обращения 22.12.2021).
3. Керсман, А. А. Обеспечение безопасности труда работников, эксплуатирующих водопроводно-канализационное хозяйство в условиях пандемии COVID-19 / А. А. Керсман, Д.З. Измайлова - Текст: электронный // Материалы Всероссийской научной конференции ученых, аспирантов и студентов «Коронавирус (Pandemic COVID-19): его экономические и социальные последствия, возможные сценарии преодоления». - 2020. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44329203&pff=1> (дата обращения: 22.12.2021). - Режим доступа: для зарегистр. пользователей.

УДК 331.44

АНАЛИЗ УСЛОВИЙ ТРУДА РАБОТНИКОВ ПРЕДПРИЯТИЯ ООО «ЯКОВЛЕВСКАЯ ТЕКСТИЛЬНАЯ МАНУФАКТУРА»

О.А. Лукашевич¹, М.И. Родина¹

¹ Ульяновский институт гражданской авиации имени Главного маршала авиации Б.П. Бугаева, г. Ульяновск, Россия

В настоящее время показатели производственного травматизма и профессиональных заболеваний помогают дать оценку безопасности рабочего места, выявить опасные и вредные факторы, которые присутствуют на данном производстве и в какой-либо степени влияют на производительность труда.

За последнее десятилетие одной из главных проблем стала проблема борьбы с акустическими факторами, в том числе с производственным шумом. На производства внедряются новые технологические процессы, происходит рост мощности оборудования, в связи с этим человек постоянно подвергается воздействию шума высокого уровня [1].

Акустические факторы являются физическими производственными фактором. К акустическим факторам относят шум. Шум является одной из весомых причин снижения трудоспособности человека. Под влиянием шума производительность труда снижается приблизительно на 10%, поскольку организм человека не способен полностью адаптироваться к его действию, находясь тем самым в условиях постоянного нервного и физического напряжения. Шум уменьшает зрительную реакцию, что вместе с утомляемостью резко увеличивает вероятность ошибок при работе [2, 3].

Согласно данным Росстата, численность рабочей силы в России составляет около 75,12 млн. человек. В период 2019-2020 гг. наблюдалось уменьшение количества работников, занятых на работах с вредными условиями труда, на 2020 г. их количество составило 37,3%. Численность работников, занятых на работах с негативным воздействием шума ежегодно увеличивается и на 2020 г. составило 19,4% от общего числа работающего населения [4]. Исходя из вышеперечисленных данных, можно сделать вывод, что больше всего работников трудиться под негативным влиянием акустических факторов производственной среды.

ООО «Яковлевская текстильная мануфактура» является предприятием с полным технологическим циклом производства, ориентированным на выпуск жаккардового и гладьевого ассортимента из различных видов пряжи (рис. 1).



Рисунок 1 – ООО «Яковлевская текстильная мануфактура»

На предприятии работают 438 человек, из них небольшая часть занята на работах с вредными производственными факторами.

По данным специальной оценки условий труда, которая проводилась в 2020 г. на 146 рабочих местах были выявлены такие вредные и (или) опасные производственные факторы как шум, локальная вибрация, аэрозоли преимущественно фиброгенного действия и др.

Источниками шума на предприятии ООО «Яковлевская текстильная мануфактура» являются прядильные машины, ткацкие станки, трепальные машины, швейные машины. Количество работников, задействованных непосредственно в контакте с источниками шума или осуществляющих свою трудовую деятельность рядом с ними, равно 68. Из них сотрудников, занятых на рабочих местах, отнесенных к классу условий труда 3.1 – 27 человек, а к классу 3.2 – 41 человек. Негативному влиянию производственного шума подвержены работники прядильного и ткацкого цеха. Главными источниками являются прядильные машины и ткацкие станки устаревшей сборки.

Для защиты работников от шума на данном предприятии не используются средства индивидуальной защиты органов слуха. В качестве средств коллективной защиты используются звукоизолирующие экраны, но так как эти экраны были установлены достаточно давно, их звукоизолирующие функции недостаточно эффективны, а ремонтным работам они не подлежат и замена их в ближайшее время не представляется возможным. В связи с этим предлагается дополнить средства коллективной защиты средствами индивидуальной защиты. Анализ условий труда работников предприятия ООО «Яковлевская текстильная мануфактура» позволяет сделать вывод о необходимости введения комплекса мероприятий по защите от негативного воздействия производственного шума.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Айметдинов Р.Р., Лукашевич О.А. Минимизация негативного влияния производственного шума на работников ФНПЦ АО НПО «Марс». В сборнике: Наука. Исследования. Практика. сборник избранных статей по материалам Международной научной конференции. Санкт-Петербург, 2020. С. 88-89.
2. Справочник специалиста по охране труда: электронный профессиональный журнал / учредитель компания «Акцион-МЦФЭР»: редакционная коллегия: Е.С. Ситько (главный редактор) [и др.]. – Москва, 2019 – Ежемес. – ISSN1727-6608. – URL: <https://e.otruda.ru> (дата обращения: 20.01.2022). – Текст: электронный.
3. Нечаева О.А., Зубарева В.Н. Обеспечение защиты работников авиапредприятия от негативного воздействия производственных факторов. В сборнике: Теоретические и прикладные вопросы комплексной безопасности. Материалы II Международной научно-практической конференции. Петровская академия наук и искусств. 2019. С. 47-52.
4. Федеральной службы государственной статистики (Росстат) [Электронный документ]. – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/statistic>

УДК 331.451

ВЛИЯНИЕ АЭРОЗОЛЕЙ ФИБРОГЕННОГО ДЕЙСТВИЯ НА РАБОТНИКОВ ПРЕДПРИЯТИЯ (НА ПРИМЕРЕ ООО «ЯКОВЛЕВСКАЯ ТЕКСТИЛЬНАЯ МАНУФАКТУРА»)

О.А. Лукашевич, М.Ю. Тихонова

Ульяновский институт гражданской авиации имени Главного маршала авиации Б.П. Бугаева, г. Ульяновск, Россия

На современном этапе развития промышленности наблюдается обострение проблем в области организации безопасных условий труда. Это обусловлено тем, что значительная часть сотрудников работает во вредных или тяжелых условиях. Поэтому проблема улучшения условий труда для любого предприятия является актуальной. В условиях производства на человека, в основном, действуют техногенные, т.е. связанные с техникой, опасности, которые называются опасными и вредными производственными факторами [1].

Производственная пыль является одним из широко распространенных неблагоприятных факторов, оказывающих негативное влияние на здоровье работающих. Целый ряд технологических процессов сопровождается образованием мелкораздробленных частиц твердого вещества (пыль), которые попадают в воздух производственных помещений и более или менее длительное время находятся в нем во взвешенном состоянии.

Производственной пылью называют взвешенные в воздухе, медленно оседающие твердые частицы размерами от нескольких десятков до долей микрона. Многие виды производственной пыли представляют собой аэрозоль.

Аэрозоль преимущественно фиброгенного действия (АПФД) – это аэрозоли, отличающиеся и обладающие (по характеру биологического воздействия) преимущественно фиброгенным типом действия [2].

К часто встречающимся профессиональным заболеваниям, связанных с АПФД относятся: профессиональный бронхит, пневмокониоз.

Твердые пылинки с острыми краями могут вызывать травмы глаз, кожи и верхних дыхательных путей. Постоянное наличие пыли со временем может вызывать аллергию даже у абсолютно здорового человека [3].

На 2020 год выявлено 3,5 тыс. случаев профессиональных заболеваний (годом ранее 4 тыс.), среди которых, по данным Фонда социального страхования (ФСС), на четвертом месте профессиональный бронхит – 9,1% страховых случаев, на шестом месте пневмокониозы – 8,6% [4].

На рисунке 1 представлены значения количества страховых случаев в связи с профессиональными заболеваниями «профессиональный бронхит» и «пневмокониоз» за последние 4 года. Из представленной статистики можно наблюдать положительную динамику по снижению страховых случаев бронхита и резкое увеличение случаев пневмокониоза по сравнению с 2019 г.

ООО «Яковлевская текстильная мануфактура» функционирует с 1870 года и является единственным в области льнокомбинатом, который имеет полный производственный цикл. Основная продукция - хозяйственные, бельевые, костюмно-плательные, льняные и полульняные ткани жаккардового и полотняного переплетения и др.

По данным специальной оценки условий труда, проводимой на предприятии в 2020 г. на 146 рабочих местах, были выявлены различные вредные и (или) опасные производственные факторы, среди которых 47

человек подвержены воздействию аэрозолей преимущественно фиброгенного действия. По содержанию в воздухе рабочей зоны аэрозолей преимущественно фиброгенного действия рабочие места отнесены к классу условий труда 3.1.

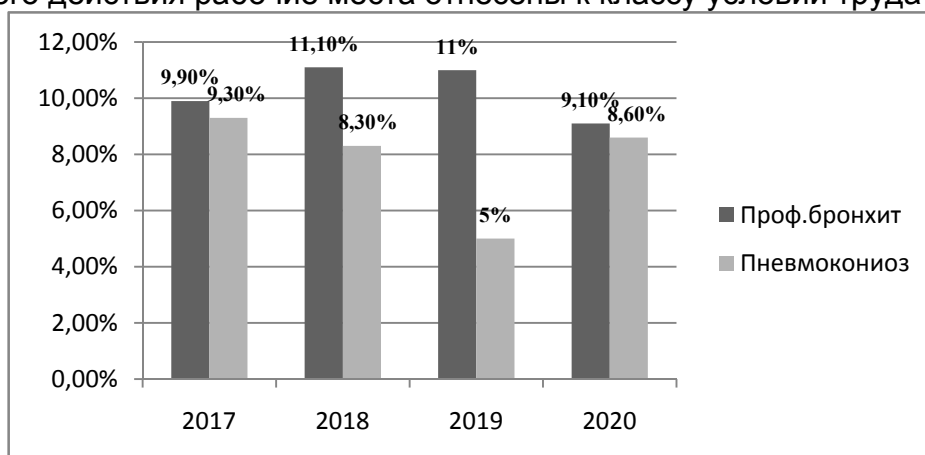


Рисунок 1 - Количество страховых случаев в связи с заболеваниями «профессиональный бронхит» и «пневмокониоз», в %

Борьба с пылью на производстве и профилактика заболеваний, развивающихся от воздействия аэрозолей, осуществляется комплексом санитарно-гигиенических, технологических, организационных и медико-биологических мероприятий.

На производстве человек сталкивается с различными видами пыли, которые неблагоприятно сказываются на здоровье и снижают его работоспособность. Для сокращения такого воздействия необходимо использовать комплекс мероприятий по защите от негативного воздействия аэрозолей преимущественно фиброгенного действия, включая и использование средств индивидуальной защиты, если избежать контакта с ней невозможно. Это позволяет в какой-то мере предупредить развитие пыльных патологий, в том числе и на предприятии ООО «Яковлевская текстильная мануфактура».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Нечаева О.А., Зубарева В.Н. Обеспечение защиты работников авиапредприятия от негативного воздействия производственных факторов. В сборнике: Теоретические и прикладные вопросы комплексной безопасности. Материалы II Международной научно-практической конференции. Петровская академия наук и искусств. 2019. С. 47-52.
2. ГОСТ Р 54578-2011. Воздух рабочей зоны. Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия. Общие принципы гигиенического контроля и оценки воздействия: национальный стандарт Российской Федерации: официальное издание: утвержден и введен в действие приказом федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 декабря 2011 г. № 677-ст.
3. Нечаева О.А., Измайлова Д.З. Анализ проблемы аллергических профессиональных заболеваний у молодых работников // Молодежь, устремленная в будущее: проблемы, интересы, перспективы. Сборник научных трудов Всероссийской научной конференции. 2018. С. 68-72.
4. Федеральной службы государственной статистики (Росстат) [Электронный документ]. – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/statistic>

УДК 658.51

БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО КАК ФАКТОР БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА НА ПРИМЕРЕ ООО «УЛЬЯНОВСКИЙ АВТОМОБИЛЬНЫЙ ЗАВОД»

Ю.В. Сизова

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет»,
г. Ульяновск, Россия

Бережливое производство - приоритетное направление в менеджменте, основной задачей которого является получение результата с минимальными затратами. Это направление основано на идее непрерывного совершенствования рабочих процессов с целью устранения всех видов потерь при максимальной ориентации производства на потребительский спрос, что в конечном итоге ведет к росту производительности и прибыли предприятия.

В настоящее время одним из основных инструментов достижения результата является использование внутренних резервов, имеющихся в бизнес-процессах посредством выявления потерь, к которым относятся потери от нерациональной транспортировки, излишних перемещений, ненужного производства или переработки продукции и других.

Для внедрения инструментов Lean-production необходим высокомотивированный персонал, способный к работе в команде и постоянным улучшениям. Сознательное стремление сотрудников менять окружающий мир к лучшему – это лучший показатель того, что перемены прочно укоренились в подразделении [1].

Концепция бережливого производства набирает популярность в мире и является востребованной в крупных отечественных компаниях. Инструменты бережливого производства в основном применяют машиностроительные предприятия.

Ульяновский автомобильный завод относится к группе предприятий, где внедряются инструменты и методы «бережливого производства», а также реализуются собственные программы по повышению производительности и безопасности труда.

С помощью производственных кайдзен-групп был внедрен проект «Бережливое производство». Особое внимание уделялось улучшению условий работы, охраны труда, выпускаемой продукции, что позволяет сократить потери во времени и повысить эффективность процессов.

Кайдзен-группой был оптимизирован участок сборки в департаменте механообрабатывающего производства. В июне 2020 года за 5 дней работы на участке было внедрено 61 улучшение: из которых 21 - крупное и 40 мелких [2].

А также на участке сборки произведены демонтажные работы устаревшего и деформированного забора из профнастила и металлической сетки длиной 56 метров и высотой 3 метра. Это ограждение не соответствовало требованиям техники безопасности и пожарной безопасности. Закрытость участка приводила к скоплению мусора и грязи.

Рабочие места были оптимизированы после демонтажа ограждения. Были сняты старые люминисцентные светильники и заменены новыми, улучшив освещение рабочих мест. В местах подборки на участке изменена конструкция операционных рабочих столов.



Было



Стало

Проблема:

Возможно получить травму из-за периодической деформации защитного металлического забора эл. транспортом при транспортировке комплектующих

Решение:

1. Демонтаж деформированного металлического защитного забора по периметру участка сборки Дифференциала
2. Изготовление и монтаж усиленного защитного ограждения по периметру участка сборки Дифференциала

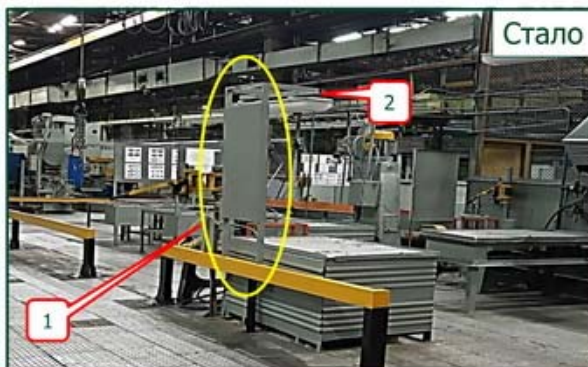
Эффект:

1. Исключение деформации защитного ограждения эл. транспортом при транспортировке комплектующих.
2. Повышение безопасности труда работников участка

На рабочем месте №6 участка были произведены работы по демонтажу металлических конструкций из швеллера, 3-метрового воздуховода, также произведен монтаж трубопровода подачи сжатого воздуха с кабелем-каналом подачи тока В/ч на электроинструмент.



Было



Стало

Проблема:

- Затруднена работа СМР на рабочем месте сборки №6:*
1. Из-за отсутствия возможности размещения визуальной рабочей документации
 2. Из-за недостаточного освещения

Решение:

1. Изготовление металлической информационной стойки для визуальной документации
2. Изготовление металлического кронштейна для крепления люминесцентного светильника

Эффект:

1. Улучшение качества выполняемых работ СМР при выполнении сборочных операций.
2. Повышение безопасности труда работников участка.

Произведена покраска оборудования. На рабочих местах заменены: карты стандартизированных работ, карты ежедневного обслуживания и карты чистки оборудования, карты процессов, визуальные каталоги комплектующих по сборке дифференциала. На территории участка нанесена сигнальная напольная разметка [2].

Проблема:

Затруднена работа СМР при сборке деталей на местах сборки дифференциала из-за отсутствия визуализации пошагового выполнения технологических операций

Решение:

Изготовление и размещение на рабочих местах визуализации пошагового выполнения технологических операций



Эффект:

Повышение безопасности труда работников участка и повышение качества выпускаемой продукции

Таким образом, внедренные изменения помогли повысить безопасность труда, улучшить эргономику рабочих мест и качество выпускаемой продукции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Кулагин С. Внедрение методов и инструментов бережливого производства в ПСА (производство специальных автомобилей) / С. Кулагин // Панорама УАЗ. – 22.04.2016. №12.- С.2.
2. Никитина Е. Не стоим на месте / Е. Никитина // Панорама УАЗ. – 19.08.2020. №11.- С.3.

Научное электронное издание

ЭКОЛОГИЯ И ЦИКЛИЧЕСКАЯ ЭКОНОМИКА

Международная научно-практическая конференция
студентов, аспирантов, молодых учёных, преподавателей,
приуроченная к VIII Ежегодному молодежному фестивалю
в области устойчивого развития ВУЗЭКОФЕСТ

Отв. за выпуск Е. Н. Ерофеева

Дата подписания к использованию 02.09.2022.
ЭИ № 1721. Объем данных 4,7 Мб. Заказ № 387.

Ульяновский государственный технический университет
432027, Ульяновск, Сев. Венец, 32.
ИПК «Венец» УлГТУ, 432027, Ульяновск, Сев. Венец, 32.

Тел.: (8422) 778-113
E-mail: venec@ulstu.ru
venec.ulstu.ru