

Секция 3

ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТЕКСТИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

УДК 66.092.9

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ

*Антонова Е.Л.¹, маг., асп., Сыцко В.Е.¹, д.т.н., проф.,
Кузьменкова Н.В.¹, к.т.н., доц., Шаповалов В.М.², д.т.н., проф.,
Зотов С.В.², к.т.н., в.н.с.*

¹Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации,

²Институт механики металлополимерных систем имени В.А. Белого
национальной академии наук Беларуси,
г. Гомель, Республика Беларусь

Ключевые слова: экология, мусор, отходы, пластик, утилизация.

Реферат. Данная статья посвящена анализу безопасной утилизации полимерных отходов.

Рассмотрены важные экологические проблемы и основные источники загрязнения. Одним из важных моментов в переработке полимеров является безопасность экологической среды. Выброс отходов – глобальная экологическая проблема, которая является значимой для всей планеты. Постоянно растущие отходы своей токсичностью наносят ущерб здоровью общества и загрязняют окружающую среду. Сортировка и отдельный сбор отходов позволяют решать экологическую проблему на начальном этапе. Предложены пути и способы решения данной проблемы. Работа над улучшением сложившейся ситуации набирает обороты. Уже сейчас современные технологии предлагают многие способы решения экологических проблем, от создания экологических видов топлива, экологического транспорта до поиска новых экологически чистых источников энергии и разумного использования ресурсов Земли. Необходим комплексный подход к вопросам экологии. Он должен включать в себя долговременные и плановые мероприятия, направленные на все сферы жизни общества.

Проблемой накопления и утилизации отходов является не только отсутствие средств. Инвесторы готовы внедряться во многие страны, строя мусороперерабатывающие производства, однако их сдерживает отсутствие соответствующего законодательства в этих странах, что делает проект нерентабельным, высоки риски потери инвестиций. Основные негативные последствия утилизации отходов связаны с загрязнением окружающей среды. Человечество по всему миру уже столкнулось с отсутствием чистой воды и воздуха. Загрязнение проникает в реки и просачивается в грунтовые воды. Атмосфера отравляется токсичными выбросами из мусорных свалок. Отсутствие сбора мусора способно привести к увеличению частоты инфекционных заболеваний в несколько раз. Мусор также вызывает финансовое бремя. Города в развивающихся странах тратят до 50 % своих бюджетов на обращение отходов. До XIX столетия отходы были органические, они быстро разлагались и не приносили вреда для окружающей среды. В XX веке изобрели неразлагающийся пластик, который по сей день является загрязняющим экологию мусором.

Бытовые, промышленные и сельскохозяйственные отходы содержат токсичные химические вещества. В результате, почва, на которой находился мусор, становится непригодной для дальнейшего применения. Помимо этого, ухудшается воздух, уничтожаются живые микроорганизмы. Будучи одной из причин нагрева земли, мусор в городе и за его пределами содействует развитию парникового эффекта. Одной из причин образования парникового эффекта служит разложение и горение мусора на полигонах. В итоге, активно меняется климат, загрязняется экосистема, происходят сейсмические толчки и извержение вулканов. Появляется угроза глобального потепления и затопления растаявшими ледниками поверхности Земли. Пластик, являясь практически не разлагаемым материалом, несет с собой дополнительную опасность. Он накапливается и способен покрыть практически всю планету. Процесс разложения мусора про-

ходит по-разному и может длиться от нескольких дней до десятков тысяч лет. Ниже представлены усреднённые сроки распада популярных отходов. Так, например, автомобильные аккумуляторы, кирпичные обломки и фольга разлагаются за 100 лет, электрические батарейки за 110 лет, а резиновые покрышки – за 140 лет. Хуже всего дело обстоит с пластиком, алюминиевыми банками и стеклом. Они разлагаются за 180, 500 и 1000 лет соответственно.

Исследования показали, что примерно половина населения мира не имеет доступа к регулярному сбору мусора. Прогнозируется, что к 2100 году образование отходов возрастет до 4 миллиардов тонн в год. Специалисты установили тенденцию, чем более урбанизированной и индустриализированной становится страна, тем больше мусора она производит. Ожидается, что в результате роста населения, урбанизации и роста потребления, количество отходов удвоится в странах с низким уровнем дохода, таких как Африка и Азия. Быстрая индустриализация происходит в странах, которые еще не разработали соответствующие системы для обращения с отходами [1].

Сегодня в мировом океане объем мусора достиг больших размеров, уничтожаются животные и птицы, неконтролируемым потоком отравляется вода и почва. Загрязнение Мирового океана провоцирует изменения его вод. По этой причине исчезают целые климатические явления, цветет вода из-за усиленного размножения водорослей, повышается температура, которая так же влияет на глобальное потепление. Итог этих процессов – постепенное снижение выработки кислорода и уменьшение всех ресурсов океана. В Мировом океане существует 5 крупнейших водоворотов. По мнению ученых, главную роль в его формировании сыграл смыв мусорных свалок с берегов рек и морей. В частности, большая часть грязи поступает с азиатского континента, а так же с Китая и Индонезии. Гигантские скопления мусора плавают на поверхности воды, образуя так называемый остров, и постоянно растут, подпитываясь новыми плавучими свалками. Основными источниками загрязнения выступают:

Нефть. В процессе добычи из морского шельфа часть ее попадает непосредственно в океанские воды. Аварии на трубопроводах, проложенных по дну океана, столкновения танкеров и повреждения нефтяных платформ приводят к возникновению пленки на поверхности воды.

Тяжелые металлы. Миллионы тонн железа, меди, цинка, свинца, ртути ежегодно попадают в воды со сточными сбросами предприятий, и небольшое количество – с атмосферными осадками.

Сточные воды. Ухудшают ситуацию сбрасываемые в океан сточные воды промышленных предприятий и бытовые канализационные стоки. Использование синтетических моющих средств, в конечном итоге тоже приводит к загрязнению Мирового океана.

Пластик. Не переработанные отходы из пластмассы выделяют токсичные вещества и губительно влияют на подводных обитателей.

Пестициды. Применяемые в сельском хозяйстве удобрения попадают в океан вместе с речным и дождевым стоком с полей [2].

Накапливаясь, мусор начинает выделять опасные вещества из-за анаэробного брожения, такие как метан, фильтрат и угарный газ. Эти элементы отрицательно сказываются на здоровье людей. Для прекращения роста мусора китайские ученые запатентовали технологию по переработке пластика в дизельное топливо. Процесс, разработанный китайцами, состоит из двух этапов. И первый, и второй этапы преобразования полиэтилена в дизельное топливо требуют использования катализаторов. Первый катализатор имеет в своем составе иридий. Этот катализатор удаляет часть водорода из углеродных связей. В результате некоторые одинарные связи между атомами углерода превращаются в двойные. А это, в свою очередь, открывает возможность использования второго катализатора, который включает атомы рения и алюминия. Используются также соединения нефти. Под воздействием второго катализатора разрываются двойные связи между атомами углерода, а к концам образовавшихся компонентов присоединяются молекулы соединений нефти [3].

Во многих европейских странах люди уже активно используют контейнеры для сбора определенного типа остатков: стекла, пластика, макулатуры, алюминия, пищевых отходов и прочего. Рассмотрим виды утилизации отходов:

1. Захоронение.

Суть захоронения состоит в изоляции отработанных и не подлежащих дальнейшему применению материалов. Они перемещаются на специальное хранилище или полигон. Это дешевый,

экономный по времени и удобный ликвидационный метод устранения твердых бытовых отходов, но опасный: с каждым годом свалка увеличивается в размерах, а разложение отходов приносит вред окружающей среде.

2. Мусоросжигание.

Еще один довольно экономный и удобный метод устранения экологической проблемы. Несмотря на то, что таким образом уменьшается число отходов, сокращаются загрязнения, снижается количество запахов и шумов, не образуется свалочный газ, недостатки у этого метода все же существуют. На строительство мусоросжигающего завода нужны большие усилия и средства. Некоторые мусоросжигательные заводы строят посреди мегаполиса, они не выбрасывают токсичные элементы в воздух или выбрасывают их в минимальном количестве, например, в Германии такими веществами отапливаются жилые дома.

3. Вторичная переработка.

Одна из прогрессивных мер и способов снижения общего количества отходов. Так, из метана, выделяемого при разложении, можно делать газ и дизель, из пластика и бумаги – качественные новые материалы. Из пищевых отходов – сельскохозяйственные удобрения и пищу для животных. Из металлолома – новые продукты для всех отраслей промышленности. Из резины – новые автомобильные шины, уличную обувь. Из электроники – драгоценные металлы и новые бытовые приборы. Из пластиковых полимеров можно делать плиты и строительные материалы.

Многие развитые страны думают над тем, как бороться с мусором и ищут пути решения проблемы. Уже введены высокие штрафы за выброс мусора в неположенном месте, которые являются действенными. Экологическая проблема мусора в природе остро стоит по всему миру благодаря постоянному увеличению роста отходов. Несмотря на то, что пластик, как и многие другие материалы, относится к 5 классу, являясь неопасными отходами, их опасность заключается в накоплении и отсутствии естественного разложения. Избавиться от них сложно. Кроме того, при горении и гниении выделяются опасные вещества, вызывающие парниковый эффект. Решить экологическую проблему можно сортировкой, отказом от захоронения, мусоросжиганием, переработкой и высокими штрафами за неправильный выброс мусора. Стоит отметить, что захоронение и мусоросжигание пригодного для переработки мусора имеют одну общую проблему – увеличение экологического ущерба за счет образования новых отходов. Поэтому внимание следует уделять не сокращению численности остатков, а их вторичной комплексной переработке [4].

Пути решения проблемы отходов не так очевидны. Речь идет о всесторонних мерах, направленных как на инженерные и технологические решения, так и на пропаганду грамотного обращения с мусором в каждом отдельном домохозяйстве. Для обеспечения его работы необходимо организовать:

- сбор отходов, желательно раздельный;
- своевременную доставку мусора;
- оплату услуг по обращению отходов.

Следует предположить, что вся проблема решается тотальным установлением мусоросжигающих или перерабатывающих заводов. Кроме того, пока население, особенно бедных стран, не может удовлетворить свои базовые потребности, им сложно привить привычку раздельного выбрасывания мусора, оплату его вывоза и утилизацию. Поэтому вместе с пропагандой и внедрением программ по обращению с отходами, необходимо заниматься повышением уровня жизни людей. В результате можно не только уменьшить количество выделяемого мусора, но и сохранить ресурсы.

Список использованных источников:

1. Проблема утилизации мусора и отходов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vyvoz.org/blog/problema-utilizacii-musora-i-othodov-v-sovremennom-mire/>. – Дата доступа: 5.09.2022.
2. Источники загрязнений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://moskonteiner.ru/article-item/musor-v-okeane/>. – Дата доступа: 7.09.2022.
3. Переработка пластика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/395205/>. – Дата доступа: 10.09.2022.

4. Мусор и отходы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://promusor.info/>. – Дата доступа: 13.09.2022.

УДК 677.027.4

КРАШЕНИЕ ХЛОПЧАТОБУМАЖНОЙ ТКАНИ МОДИФИЦИРОВАННЫМ КРАСИТЕЛЕМ

*Балыев С., инж., Шарифуллин Ф.С., д.т.н., проф., Литвинова А.Е., маг.
Казанский национальный исследовательский технологический университет,
г. Казань, Российская Федерация*

Ключевые слова: кислотный краситель, дисперсность, высокочастотный емкостной разряд, крашение, хлопчатобумажная ткань.

Реферат. В работе представлены результаты исследования влияния высокочастотной емкостной плазмы пониженного давления на дисперсность кислотного красителя. Представлены изменения размеров красителей с помощью конфокальной лазерной сканирующей микроскопии (КЛСМ) и методом динамического рассеяния света. Показаны результаты крашения хлопчатобумажной ткани (х/б) модифицированными красителями.

Крашение текстильных материалов дисперсными красителями производят из высокодисперсных водных суспензий, содержащих поверхностно-активные вещества (ПАВ) и диспергаторы. При этом лишь очень небольшая часть красящего вещества образует истинный раствор.

Между истинно- и коллоиднорастворенной частью красителя в водной ванне существует подвижное равновесие. По мере перехода молекул красителя в волокно растворенная фракция пополняется за счет диспергированной части красителя. Таким образом, процесс крашения осуществляется всегда из раствора красителя, как бы насыщенного при данной температуре. Скорость красителя зависит от растворимости красителя. Если ввести в красильную ванну органические растворители, гидротропные вещества и повысить температуру раствора, то таким образом можно увеличить растворимость красителей и степень дисперсности.

Существуют несколько точек зрения на механизм крашения дисперсными красителями. Согласно одной из них, краситель в процессе крашения растворяется в волокнообразующем полимере как в твердом растворителе; согласно другой, – процесс крашения следует рассматривать как адсорбцию и диффузию красителя в порах волокна и закрепление его на специфических участках доступной внутренней поверхности полимера [1].

Дисперсные красители добавляют в воду с ПАВ для образования водной дисперсии. Нерастворимость дисперсных красителей позволяет им выходить из красящего раствора, поскольку они более родственны для органического волокна, чем для неорганического красящего раствора. Применение тепла к раствору красителя увеличивает кинетическую энергию молекул красителя и ускоряет окрашивание текстильных волокон.

Считается, что окрашивание происходит в следующие параллельные этапы:

1. Диффузия красителя в твердой фазе в воду путем распада на отдельные молекулы. Эта диффузия зависит от диспергируемости и растворимости красителя и обеспечивается присутствием диспергирующих агентов и повышением температуры.

2. Адсорбция растворенного красителя из раствора на поверхности волокна. На адсорбцию красителя поверхностью волокна влияет растворимость красителя в ванне с красителем и растворимость красителя в волокне.

3. Диффузия адсорбированного красителя с поверхности волокна во внутреннюю часть волокнистого вещества по направлению к центру. В нормальном состоянии скорость поглощения всегда выше скорости диффузии.

Чтобы ускорить проникновение красителя в волокна и повысить окрашиваемость внутри волокна, используют способ крашения при высоких температурах и применяют интенсифицирующий процесс, который образует комплекс с красителем и способствует его растворению и легче проникает в структуру материала, перенося краситель из раствора на волокно.