

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ. ВТОРАЯ ЖИЗНЬ ПОЛИЭТИЛЕНУ

Мифтахутдинова Л.

МБОУ «СОШ № 170 с углубленным изучением отдельных предметов»

Ново-Савиновского района г. Казани, 10 «Б» класс

Научные руководители: Сайфутдинов А. М., к. х. н., ассистент кафедры неорганической химии
ФГБОУ ВО «КНИТУ»

Гибина А. Е., учитель первой квалификационной категории МБОУ «СОШ № 170 с углубленным
изучением отдельных предметов» Ново-Савиновского района г. Казани

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте III Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://www.school-science.ru/0317/13/29330>

*Бесконечный ведут диалог
Мать–Природа и сын–Человек.
Силой меряются каждый век,
Кто мудрее и кто в мире Бог? ...*

В среднем на каждого жителя Земли за год накапливается около тонны отходов, а это более 5 миллиардов тонн!!!

Из всего этого мусора серьезную опасность по загрязнению окружающей среды представляют твердые бытовые отходы.

Великий датский физик Нильс Бор предрекал: человечество погибнет не от атомной бомбы, бесконечных войн, оно похоронит себя под горами собственных отходов. Раньше вопрос утилизации остро не стоял. Крестьяне отправляли свою продукцию с поля сразу к столу, обходясь без переработки, упаковки, рекламы и торговой сети. Овощные очистки скармливались или использовались в виде компоста как удобрение почвы для будущего урожая [1].

Со временем продукцию стали обменивать, а значит, потребовалось ее упаковывать для большего удобства. В современном мире уже никого не удивляет вид полиэтиленового пакета. В результате человеческой деятельности ежегодно образуются миллионы тонн различных отходов, в том числе и бытовых. Наблюдается острая нехватка площадей под захоронение отходов [2].

Актуальность проекта

Таким образом, одной из острейших экологических проблем в нашей стране является утилизация твердых бытовых отходов, которые постоянно образуются в быту. С каждым годом их количество увеличивается, ухудшается экологическая обстановка, а отношение к мусорной проблематике практически не меняется. Вопросы охраны окружающей среды и экологической без-

опасности жизнедеятельности населения России становятся все более актуальными в последнее время. В России около 25% заболеваемости населения обусловлено загрязнением окружающей среды. Экологически неблагополучными признаются около 2,5 млн кв.км или 15% территории России, где проживает почти 2/3 населения страны. Накоплено свыше 86 млрд тон твердых промышленных и бытовых отходов. Вода в большинстве рек страны классифицируется как загрязненная и грязная. От 35% до 60% питьевой воды, потребляемой населением, не удовлетворяет санитарно-гигиеническим стандартам. Современное состояние обращения с отходами во многих регионах России может быть охарактеризовано сегодня как кризисное. На мусорных свалках ежедневно образуется целый букет сильнейших ядов и токсинов [3].

К такому виду органических веществ, загрязняющих нашу планету, относится полиэтилен. В наши дни широко используются полиэтиленовые пакеты. Полиэтиленовые пакеты (ПЭ-пакеты) появились в середине 50-х годов в Америке и сразу же завоевали огромную популярность. Когда пластик вошел в нашу повседневную жизнь, это казалось революцией—удобно, практично, дешево. Однако, весь мир уже осознал, какой вред это наносит экологии планеты. В окружающей среде выброшенные пакеты сохраняются длительное время и не подвергаются биологическому разложению. Таким образом, они образуют устойчивое загрязнение. В год в мире используется 4 триллиона пакетов. Они убивают 1 млн птиц; 100 тысяч морских млекопитающих и неисчислимые косяки рыб. Поэтому оборот полиэтиленовых пакетов вызывает серьезные возражения экологов.

По этой причине в ряде стран использование полиэтиленовых пакетов в качестве бытовой упаковки ограничено или запрещено.

Мы видим, что накопление отходов приносит огромный экологический ущерб. Отходы, обладая токсичностью, являются одним из существенных источников загрязнения окружающей среды. Пришла пора задуматься над сложившейся ситуацией [4]. Наша работа направлена на сохранение окружающей среды, нашей планеты.

Цель проекта: провести исследование о том, как можно использовать полиэтиленовые отходы вторично, тем самым внести свой посильный вклад в частичную утилизацию и сокращение мусорных свалок и улучшение экологической обстановки. Привлечь внимание общественности к данной проблеме.

Задачи:

- Узнать как можно больше о способах сбора, утилизации, переработке и вторичном использовании ТБО;
- Выяснить, какие отходы разлагаются быстрее;
- Рассмотреть вопрос о раздельном сборе мусора;
- Провести в школе мероприятия и беседы, поднимающие проблему взаимоотношений человека и природы, сформировать сознательное отношение к проблеме бытовых отходов и личному участию в ее решении;
- Ознакомиться с новыми технологиями работы с полиэтиленовым бросовым материалом;
- Изготовить изделия из переработанного полиэтилена;

Объект исследования: отходы полиэтилена

Предмет исследования: возможность вторичного использования полиэтилена в целях создания значков с эмблемой школы для учащихся.

Методы исследования:

- изучение различных источников информации;
- эксперимент;
- социологический опрос;
- наблюдение.

Значимость и прикладная ценность работы: научить школьников бережно относиться к окружающей нас природе, привить им навыки ручного труда, расширить знания об истории вещей. После привлечения их внимания к данной проблеме и воспитания подрастающего поколения в экологическом ключе мы можем обеспечить экологическую безопасность населения России в будущем. Создать условия для снижения количества твердых бытовых отходов. Со-

хранить природное сырье и окружающую среду, научить рационально использовать бытовые отходы. Научиться через практическую работу находить полезное применение бытовому мусору.

Ожидаемый результат:

- Выясним историческую справку о полимерах;
- определим положительные и отрицательные стороны использования полиэтилена;
- произведем переработку сырья полиэтилена в значки с эмблемой школы для учащихся.

Твердые бытовые отходы (ТБО)

1.1 Способы сбора ТБО

Твердые бытовые отходы (ТБО)—это товары, потерявшие потребительские свойства.

Твердые бытовые отходы представляют собой сложную гетерогенную смесь. В России ежегодно производится около 3,8 млрд тонн всех видов отходов. Количество ТБО составляет 63 млн тонн/год (в среднем 445 кг на человека) [5].

Состав ТБО:

- бумага и картон—35%,
- пищевые отходы—41%,
- пластмассы—3%,
- стекло—8%,
- металлы—4%,
- текстиль и другое—9%.

Исследуя данную проблему по журналам, энциклопедиям, учебникам по экологии, сети Интернет, мы выяснили, что, оказывается, проблема бытового мусора актуальна для всех стран мира на протяжении всей истории человечества.

Существует два способа сбора ТБО:

унитарный—все отходы собираются в единый мусоросборник,

раздельный—ТБО собирают по видам отходов (стекло, бумага, цветной металл, пищевые отходы и т.д.) в разные мусоросборники. Эта схема требует специальных транспортных средств для вывоза собранных ТБО, но позволяет собирать сырье для вторичной переработки, пищевые отходы, значительно уменьшает объемы отходов, требующих обезвреживания.

1.2. Способы утилизации ТБО

В среднем в нашей стране перерабатывается 10%–15% мусора.

Твердые бытовые отходы подвергаются переработке только на 3%–4%, промышленные на 35%. В основном мусор свозится на свалки—их в России около 11 тысяч. В них захоронено около 82 млрд тонн отходов

Захоронение ТБО: пока еще остается, к сожалению, основным способом его утили-

лизации. Из-за того, что многие предприятия построены десятки лет назад и используют устаревшую технологию.

Компостирование— это технология переработки отходов, основанная на их естественном биоразложении. Наиболее широко компостирование применяется для переработки отходов органического—прежде всего растительного—происхождения, таких как листья, ветки и скошенная трава. Существуют технологии компостирования пищевых отходов, а так же неразделенного потока ТБО.

Мусоросжигание—это наиболее сложный и «высокотехнологичный» вариант обращения с отходами. Сжигание требует предварительной обработки ТБО (с получением т.н. топлива, извлеченного из отходов).

Брикетирование ТБО—сравнительно новый метод в решении проблемы

их удаления. Брикеты, широко применяющиеся уже в течение многих лет в промышленности и сельском хозяйстве, представляют собой одну из простейших и наиболее экономичных форм упаковки. Уплотнение, присущее этому процессу, способствует уменьшению занимаемого объема, и как следствие, приводит к экономии при хранении и транспортировке.

5. Безотходные технологии

Безотходная технология—это такой способ производства продукции, при котором наиболее рационально и комплексно используются сырье и энергия в цикле: сырьевые ресурсы—производство—потребление—вторичные сырьевые ресурсы. Это позволяет сделать минимальным воздействием на окружающую среду и не нарушать ее нормального функционирования.

Очевидно, что ни одна технология сама по себе проблемы ТБО не решит. И МСЗ и полигоны являются источниками выбросов полиароматических углеводородов, диоксинов и других опасных веществ. Эффективность технологий можно рассматривать лишь в общей цепочке жизненного цикла предметы потребления—отходы. Проекты МСЗ, на борьбу с которыми общественные экологические организации потратили много сил, в нынешней экономической ситуации еще долго могут так и оставаться проектами.

Лучшим способом для снижения количества твердых бытовых отходов является вторичная их переработка (рециклинг).

В странах, где охране окружающей среды придают большое значение, объемы переработки вторичных полимеров постоянно увеличиваются. Законодательство обязывает юридических и частных

лиц выбрасывать полимерные отходы (гибкую упаковку, бутылки, стаканчики и т.д.) в специальные контейнеры для их последующей утилизации. Сегодня на повестку дня становится не только задача утилизации отходов полимерных материалов, но и восстановления ресурсной базы. Однако возможность использования полимерных отходов для повторного производства ограничивается их нестабильными и худшими по сравнению с исходными полимерами механическими свойствами. Конечная продукция с их использованием часто не удовлетворяет эстетическим критериям. Для некоторых видов продукции использование вторичного сырья вообще запрещено действующими санитарными или сертификационными нормами.

Таким образом, продукты вторичной переработки пластмасс могут использоваться для производства изделий, ранее производимых из первичных материалов. Например, возможно производство пластиковых бутылок из отходов, т.е. переработка по замкнутому циклу. Также вторичные полимеры пригодны для изготовления объектов, свойства которых могут быть хуже, чем у аналогов, изготовленных с использованием первичного сырья. Последнее решение носит название «каскадной» переработки отходов. Она с успехом применяется, например, компанией FIAT auto, которая перерабатывает бамперы отслуживших свой срок автомобилей в патрубки и коврики для новых машин. Можно перерабатывать вторично стекло [6].

Результаты говорят за себя: около 10 млн тонн упаковки бытовых отходов из стекла были в 2004 г. в Европе использованы вторично. Это положительно отразилось на развитии научных процессов в области переработки отходов упаковки. Почему же процесс рециклинга вызвал столь великое воодушевление? Потому что у него много преимуществ:

1. сохранение природного сырья и окружающей среды;
 2. значительное энергосбережение;
 3. уменьшение количества использованного стекла на общественных свалках
- уменьшение теплового эффекта.

Полиэтилен. Общие сведения

2.1 Историческая справка

Термин «полимерия» был введен в науку И. Берцелиусом в 1833 для обозначения особого вида изомерии, при которой вещества (полимеры), имеющие одинаковый состав, обладают различной молекулярной массой, например этилен и бутилен, кислород и озон. Такое содержание термина

не соответствовало современным представлениям о полимерах. «Истинные» синтетические полимеры к тому времени еще не были известны.

Ряд полимеров был, по-видимому, получен еще в первой половине 19 века. Однако химики тогда обычно пытались подавить полимеризацию и поликонденсацию, которые вели к «осмолению» продуктов основной химической реакции, т.е., собственно, к образованию полимеров (до сих пор полимеры часто называют «смолами»). Первые упоминания о синтетических полимерах относятся к 1838 (поливинилиденхлорид) и 1839 (полистирол),

Химия полимеров возникла только в связи с созданием А.М. Бутлеровым теории химического строения. Полимеры—высокомолекулярные соединения, вещества с большой молекулярной массой (от нескольких тысяч до нескольких миллионов), в которых атомы, соединенные химическими связями, образуют линейные или разветвленные цепи, а также пространственные трехмерные структуры. К полимерам относятся многочисленные природные соединения: белки, нуклеиновые кислоты, целлюлоза, крахмал, каучук и другие органические вещества. Большое число полимеров получают синтетическим путем на основе простейших соединений элементов природного происхождения путем реакций полимеризации, поликонденсации, и химических превращений.

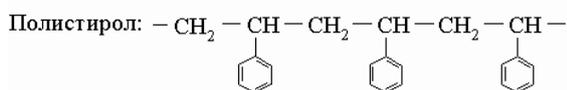
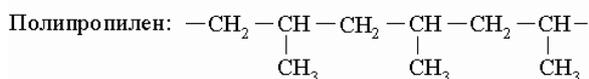
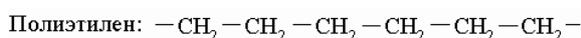
В зависимости от строения основной цепи полимеры делятся на линейные, разветвленные, и пространственные структуры. Линейные и разветвленные цепи можно превратить в трехмерные действием химических агентов, света, и радиации, а также путем вулканизации.

Классификация

Некоторые органические пластические материалы встречаются в природе, например асфальт, битум, шеллак, смола хвойных деревьев и копал (твердая ископаемая природная смола). Обычно такие природные органические формуемые вещества называют смолами.

Хотя модифицированные природные полимеры и находят промышленное применение, большинство используемых пластмасс являются синтетическими. Органическое вещество с небольшой молекулярной массой (мономер) сначала превращают в полимер, который затем прядут, отливают, прессуют или формируют в готовое изделие. Сырьем обычно являются простые, легко доступные побочные продукты угольной и нефтяной промышленности или производства удобрений.

Первым термопластом, нашедшим широкое применение, был целлулоид—искусственный полимер, полученный путем переработки природного—целлюлозы.



Основные представители

Полиэтилен— полимер с чрезвычайно широким набором свойств и использующийся в больших объемах, вследствие чего его считают королем пластмасс. За 10...12 лет эксплуатации прочность его снижается лишь на 1/4. Благодаря химической чистоте и неполярному строению полиэтилен обладает высокими диэлектрическими свойствами. Они в сочетании с высокими механическими и химическими свойствами обусловили широкое применение полиэтилена в электротехнике, особенно для изоляции проводов и кабелей.

Помимо полиэтилена общего назначения выпускаются его многие специальные модификации, среди которых: антистатический, с повышенной адгезионной способностью, светостабилизированный, самозатухающий, ингибированный (для защиты от коррозии), электропроводящий (для экранирования).

Главный недостаток полиэтилена—сравнительно низкая нагревостойкость

Химические свойства

С точки зрения химического поведения полимер похож на мономер (или мономеры), из которого (или которых) он получен. Углеводороды этилен $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$, пропилен $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3$ и стирол $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{C}_6\text{H}_5$ претерпевают присоединительную полимеризацию, образуя полиэтилен, полипропилен и полистирол со следующими структурами

Эти полимеры ведут себя как углеводороды. Они, например, растворимы в углеводородах, не смачиваются водой, не реагируют с кислотами и основаниями, горят, подобно углеводородам, могут хлорироваться, бромироваться и в случае полистирола нитроваться и сульфироваться

Физические свойства

Физические свойства полимера, напротив, зависят не только от характера мономера, но в большей степени от среднего

количества мономерных звеньев в цепи и от того, как цепи расположены в конечной макромолекуле [8].

Список литературы

1. Бухвалов В.А и др. Методы экологических исследований. М.,1995
2. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Город без отходов// Биология в школе.2005.№ 3 З. Мюррей Р. Цель—Zero Waste—М.: ОМНОО «Совет Гринпис», 2004
4. Обухов А. С. Развитие исследовательской деятельности учащихся. М.: Народное образование, 2001
5. Катрин де Сильги История мусора. От средних веков до наших дней. М.: «Текст», 2011
6. Евгений Левин, Маргарита Гулак und Рамиль Сагитов. Комплексная переработка твердых бытовых отходов.— М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2012.— 92 с.
7. Л.Я. Шубов, М.Е. Ставровский, А.В. Олейник. Технология твердых бытовых отходов. Учебник.—М.: Инфра-М, Альфа-М, 2016.— 400 с.
8. Дж. Уайт, Д. Чойд Полиэтилен, полипропилен и другие полиолефины. М.: Профессия, 2006.— 262 с.