

МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №16 г. Йошкар-Олы»
Республика Марий Эл, г.Йошкар-Ола

Исследовательский проект на тему:
Вторая жизнь пластиковой бутылки

Автор работы:

Маршанова Софья Николаевна,
Чемякова Ульяна Николаевна,
обучающиеся 9 класса
МБОУ «Средняя общеобразовательная
школа №16 г. Йошкар-Олы»

Руководитель работы:

Куликова Ольга Александровна,
учитель биологии
МБОУ «Средняя общеобразовательная
школа №16 г. Йошкар-Олы»

2023 год

Содержание

Введение.....	3
Глава 1. Технологии переработки пластиковых бутылок	5
1.1. Технологии переработки	5
Глава 2. Экологический дизайн и переработанный пластик.....	9
Глава 3. Практическая часть: Дизайнерские изделия из пластиковой бутылки.....	11
Заключение.....	14
Список литературы.....	15

Введение

Вопрос утилизации пластиковой бутылки является крайне актуальным в современном обществе, так как ежегодно миллионы таких бутылок выбрасываются и оказываются на свалках или в морях и океанах. Пластик – одно из самых медленных в распаде веществ разлагается 500 лет, а его производство неуклонно растет. Поэтому придумать идеи для повторного использования пластиковой бутылки остается важной задачей для сохранения экологии планеты.

В настоящее время пластиковая бутылка является одним из самых распространенных материалов в мире, что приводит к огромному количеству отходов, загрязняющих окружающую среду. Исследование возможностей использования пластиковой бутылки для создания декоративных изделий имеет огромный потенциал в снижении количества пластиковых отходов, их переработке и вторичном использовании. Такой подход поможет снизить негативное воздействие пластиковых отходов на окружающую среду и способствует развитию устойчивого производства и потребления.

Государство также предлагает всевозможные программы, например:

Федеральный проект «Комплексная система обращения с твердыми коммунальными отходами» реализуется в рамках Государственной программы Российской Федерации «Охрана окружающей среды» (утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 15.04.2014 № 326) и национального проекта «Экология».

Федеральный проект направлен на формирование комплексной системы обращения с твердыми коммунальными отходами (ТКО), предотвращение вредного воздействия таких отходов на здоровье человека и окружающую среду, вовлечение их в хозяйственный оборот в качестве сырья, материалов, изделий и превращение во вторичные ресурсы для изготовления новой продукции и получения энергии.

Актуальность исследовательского проекта "Вторая жизнь пластиковой бутылки" очевидна в контексте федерального проекта по комплексной системе обращения с твердыми коммунальными отходами. Переработка и повторное использование пластиковых бутылок помогает снизить количество отходов, которые в противном случае попали бы на свалку или в окружающую среду. Кроме того, это позволяет создавать новые продукты из старых материалов, тем самым снижая потребление свежих ресурсов.

Продукты в виде декоративных изделий из переработанных пластиковых бутылок могут также способствовать решению проблемы загрязнения окружающей среды, поскольку они предлагают альтернативу новым пластиковым изделиям. Таким образом, исследовательский проект, призванный дать вторую жизнь пластиковым бутылкам, соответствует целям устойчивого развития и экологической ответственности, предусмотренным в федеральных программах по обращению с отходами и в рамках национального проекта "Экология".

Цель работы: создать декоративные изделия из пластиковых бутылок, обеспечивающие их вторичное использование и способствующие уменьшению негативного воздействия на окружающую среду.

Задачи:

1. Изучить технологии переработки пластиковых бутылок в материал, пригодный для производства декоративных изделий;
2. Определить оптимальные методы формирования и обработки переработанного пластика для создания дизайнерских изделий;
3. Изготовить декоративные изделия из переработанного пластика.

Объект исследования: декоративные изделия из переработанного пластика, созданные с использованием пластиковых бутылок как основного сырья.

Предмет исследования: методы дизайна и конструирования декоративных изделий.

Гипотеза: использование пластиковых бутылок в качестве основного сырья для производства декоративных изделий позволит уменьшить количество пластикового мусора, снизит потребление новых сырьевых ресурсов и будет способствовать улучшению экологической ситуации за счет стимулирования вторичного использования материалов.

Методы исследования:

- изучение литературных источников, поиск информации в сети Интернет;
- анализ и систематизация собранного материала;
- создание декоративных изделий из пластиковых бутылок.

Продукт: декоративные изделия из пластиковой бутылки.

Глава 1. Технологии переработки пластиковых бутылок

На сегодня существуют две основные технологии. Чаще всего из пластиковых бутылок получают ПЭТ-гранулы, которые используют повторно при производстве разных полимерных изделий. Революционное значение имеет технология превращения старых бутылок в автомобильное топливо. Отечественная установка дает выход продукции около 900 г на 1 кг сырья. Правда, стоит такое оборудование порядка 12-17 млн. рублей и для малого бизнеса недоступно.

1.1. Технологии переработки

Переработка пластиковых бутылок происходит в несколько этапов:

Сбор и сортировка. Сбор пластиковых бутылок происходит из специально установленных ёмкостей по всему городу. В такие ёмкости нужно бросать чистые, сухие и предварительно смятые бутылки. Это сэкономит пространство при перевозке. Также бутылки собирают на полигонах ТБО. Их прессуют в большие брикеты и отвозят на линию переработки.

Измельчение сырья. Для измельчения собранных бутылок применяется дробилка. На выходе получается сырьё, которое называется флексом.

Промывание. Полученные хлопья промывают с использованием каустической соды и отделяют от остатков этикеток в специальной центрифуге. Затем флекс промывается чистой водой, сушится и фасуется в мешки. Это сырьё уже можно продавать.

Агломерация. Флекс под воздействием высоких температур сжимается и превращается в комочки. Этот вид сырья также идёт на продажу.

Гранулирование повышает качество сырья и его стоимость. Под воздействием давления комочки флекса уплотняются. Происходит сцепление на уровне молекул.

Физический способ переработки

Это механический ресайклинг. Этот метод является самым распространённым. Сначала пластиковые отходы сортируют по типу, степени загрязнённости и состоянию материала. Затем пластик проходит этап предварительного дробления. Полученную массу снова сортируют, моют и высушивают. После этого пластик расплавляют в термических установках, чтобы получился однородный расплав (его называют рециклатом).

На этой стадии в дело вступают дробилки и грануляционные установки. В них отправляют расплавленный материал, из которого на выходе получают гранулы. Из этих гранул делают новые бутылки, контейнеры и другие пластмассовые изделия.

Химические способы переработки

Этот вид переработки имеет преимущества по сравнению с механическим. Механическая переработка более дорогостоящая, так как требует более серьёзной сортировки отходов. Чаще всего химический метод используется для переработки загрязнённого материала.

В химическом ресайклинге есть два направления. Первое называется R2R (пластик-в-пластик). В этом случае отходы превращают в готовое вторсырьё (полимеры), из которого получится конечный продукт.

Второе направление – R2F (пластик-в-сырьё). Здесь пластиковые отходы перерабатывают в нефтехимические продукты (транспортное топливо, воски для свечей, синтетическую нефть). Химический рециклинг также начинается со сбора и сортировки материала. Затем могут быть использованы несколько технологий (ниже).

1. Гидролиз и гликолиз

При гидролизе пластик расщепляют при помощи высоких температур и водно-кислотного раствора. На выходе получают гранулы, максимально очищенные от токсичных веществ. Такой способ требует довольно много времени и является дорогостоящим.

Гликолиз представляет собой переработку пластика при помощи гликоля и температуры выше 210-250 градусов. Полученное сырьё нельзя использовать для производства изделий, используемых в пищевой промышленности.

2. Сольволиз

При этом методе переработки используют широкий диапазон растворителей, давлений, температур и катализаторов (спирты и сверхкритическая жидкость). В результате получается восстановленное волокно и ненасыщенные полиэфирные смолы.

3. Метанолиз

Здесь расщепление пластика происходит при помощи метанола. Процедуру проводят под высоким давлением в реакторе, где поддерживается высокая температура. Такой способ взрывоопасен, поэтому к нему прибегают в особых случаях для получения полиэфиров.

4. Термокатализ

Этот способ превращает пластиковые отходы в жидкое топливо. Сначала отходы измельчают, затем нагревают при температуре выше 400 градусов в присутствии катализатора. Полученная масса становится готовым котельным топливом. Ещё из неё могут получить бензин, дизель или мазут.

Термические способы переработки

Термические механизмы различаются по реакционной среде: кислородные и инертные (без кислорода). Бывает несколько видов:

1. Пиролиз

Это один из самых эффективных, но дорогостоящих способов переработки пластика. Он подразумевает термическое разложение отходов при отсутствии кислорода.

При температуре до 600 градусов получают, в основном, жидкие продукты, а при более высокой – газообразные. В твёрдом остатке образуются технический углерод и соединения металлов.

Пиролиз позволяет переработать смешанные и загрязнённые отходы. При этом способе разрушаются 99% вредных веществ, входящих в состав

пластика. Это делает пиролиз одним из самых экологичных вариантов переработки отходов. Но он требует большого количества энергии.

2. Газификация

При этом методе отходы обрабатываются потоком плазмы при температуре 1200 градусов. Такой способ позволяет избежать образования смолы и помогает добиться разрушения токсичных веществ.

Отходы превращаются в пепел, который часто прессуют в брикеты и закладывают в фундамент зданий.

Ещё при газификации получается синтетический газ, который можно использовать для выработки тепловой и электрической энергии. Главный плюс метода – можно перерабатывать пластик без сортировки между собой, то есть в одну печь попадают разные виды пластиковых изделий.

Существуют также альтернативные методы переработки пластиковых бутылок. Так, в Японии в 2016 году обнаружили бактерию, которая питается пластиком. Она поглощает углерод и вырабатывает терефталевую кислоту и этиленгликоль. Под воздействием ферментов этой бактерии пластик разлагается. Однако, чтобы выделить ферменты из бактерии и запустить процесс в промышленном масштабе, понадобятся исследования и модификации бактерии.

Российские учёные разработали технологию получения из PET-бутылок алмазов и графитоподобного углерода. Для этого пластик нагревают под давлением. В зависимости от параметров, получается алмаз или графит. Технология также пока находится в разработке.

Голландские строители придумали технологию, которая поможет заменить асфальтовое покрытие на модульное пластиковое.

Альтернативное использование пластиковых бутылок

Из ПЭТ-тары можно изготовить декор для сада и огорода. Садоводы умудряются использовать упаковки от напитков в практических целях. Ими армируют бетон при заливке фундамента. Пустая тара выполняет функцию теплоизолятора. Пластиковая основа не боится влаги, не разрушается под воздействием ультрафиолета. Из бутылок делают:

- стены теплиц, их устанавливают целиком или используют фрагменты пластика вместо стекол;
- ограждения для грядок;
- стоки для дождевой воды;
- сборные дренажные системы.

Перерабатывать пластиковые бутылки, находя им другое практическое применение, интересно. Дети и взрослые из пластика своими руками создают оригинальные скульптуры животных, птиц. Дизайн ограничен фантазией создателей. Крышки используют для укладки декоративных дорожек, создают цветные мозаики.

Использование вторсырья снижает объем используемых природных углеводородов.

Преимущества и недостатки домашней утилизации

Из вышесказанного следует, что у самостоятельной переработки пластика, следующие преимущества:

- сокращение количества пластикового мусора;
- отсутствие значительных расходов;
- возможность проявить креатив;
- контроль процесса.

Недостатки переработки пластиковых бутылок:

- временные и физические затраты на подготовку процесса;
- опасная для здоровья работа.

Варианты, куда можно сдать такие отходы

Если не хочется рисковать здоровьем, можно сдать собранный пластиковый мусор в пункт приема вторсырья. Это самый ответственный вариант утилизации пластика. Почти во всех городах есть такие пункты.

Также можно бросать пластиковые отходы в контейнер, предназначенный для пластика. Этот вариант актуален, если в населенном пункте организована отдельная утилизация мусора с последующей переработкой. В США, Западной Европе и развитых странах Азии это в порядке вещей, в России пока с отдельным сбором проблема. Россияне вынуждены в большинстве случаев выбрасывать пластик в общие контейнеры, затем мусоровозы отвозят мусор на полигоны.

Как пластик превращается в джинсы и футболки

На западе давно знают, как переработать отходы пластика для получения разной продукции. Россияне в большинстве своем не догадываются, что полиэстер, из которого делают повседневную одежду, может быть произведен методом рециклинга пластиковых бутылок.

Технология переработки простая: бутылки сортируют, разделяют по цвету, очищают, прессуют, измельчают. Под высокотемпературным воздействием образуются гранулы, которые отправляют на производство полиэстера. Эта ткань легко выстирывается без растяжения и усадки, быстро высыхает.

В последние годы на полиэстер обратили внимание именитые дизайнеры одежды. Многие знаменитости и спортсмены предпочитают бренды, выпускающие одежду под знаком «эко».

Другие вещи из пластиковых отходов

21 век – эпоха пластика. Он везде, в каждом доме, в каждой комнате. Производство пластиковых изделий – индустрия с гигантской конкуренцией, поэтому многие производители стараются держать марку «эко», соблюдать технологии безопасного производства.

Мебель

Пластиковая мебель давно перестала ассоциироваться с дешевизной и непрактичностью. Современные производители выпускают качественную, стильную мебель, разрабатывают интересные варианты дизайна. Пластиковые столы, стулья, скамейки, полки, комоды прочные, долговечные, не восприимчивые к плесени и вредителям. Пластиковая мебель подходит и для дома, и для двора.

Велосипеды

В Уругвае в 2011 году был создан первый велосипед с пластиковой рамой, полученной методом рециклинга. Бренд назвали «Muzzicucles», и он становится все популярнее. Пластиковая рама прочная, нетяжелая, устойчивая к коррозии, на ее создание нужно всего 200 пластиковых бутылок.

Дороги

Для замены неэкологичного асфальта голландские инженеры изобрели пластиковое покрытие с модульной конструкцией. Пластиковая дорога безупречно ровная, устойчивая к нагреву, легко ремонтируется.

Ковры

Изделия из полиэстеровых и полиэфирных нитей востребованы, так как имеют богатый дизайн, устойчивы к разрыву, легко очищаются.

Дома из переработанного пластика

Колумбийский производитель строительных материалов Conceptos Plasticos выпускает продукцию из пластикового и резинового мусора по собственной уникальной технологии: прочные и долговечные кирпичи с шиповыми крепежами, колонны, поддерживающие балки. Чтобы возвести дом площадью 50 м² из этих материалов, строители затрачивают 5-6 дней. Пластиковые дома обходятся недорого, их заказывают небогатые люди.

В России строительный пластик тоже применяют. Так, в Волгограде из вторичного пластикового сырья возвели детсад и несколько частных домов.

ГЛАВА 2. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ДИЗАЙН И ПЕРЕРАБОТАННЫЙ ПЛАСТИК

Для реализации экологических идей авторы дизайн-проектов часто используют переработанный пластик.

Материалы из переработанного пластика позволяют не только лишней раз привлечь внимание к вопросам экологии, но также соответствуют принципам современного дизайна:

- концепция устойчивого развития – согласованность задач экономического развития, социального прогресса и экологической безопасности;
- концепция «от колыбели до колыбели» («Cradle-to-Cradle») – идея непрерывности использования ресурсов и материалов.

Архитекторы и дизайнеры используют переработанный пластик для создания предметов мебели, декора и дизайна архитектурной среды.

«Переработанный пластик предлагает неограниченные возможности дизайна из-за разнообразия полимерных соединений и методов обработки», Главные преимущества пластика: доступность, широкий диапазон цветов, подходящий для создания множества узоров и текстур.

Известные дизайнеры и бренды уже несколько лет используют переработанный океанический пластик.

Британская студия *Studio Swine* использовала пластик для создания мебели и предметов декора. А австралийский дизайнер Броди Неилл разработал коллекцию *Flotsam*, как он сам ее называет, «океанического терраццо».

Среди брендов одежды тоже есть новаторы. *Adidas*, *G-Star Raw* и *Stella McCartney* использовали материал в своих коллекциях модной одежды. Так фэшн-индустрия продвигает осведомленность о материалах, которые могут без каких-либо ограничений в функциональности быть использованы в создании «модных» моделей.

Каждый может внести собственную небольшую деталь в определенное творение, подарить поделке свой характер, приблизить её к конкретному видению.

В последнее время одним из наиболее популярных предметов для создания всевозможных поделок считаются обыкновенные пластиковые бутылки, которые уже достаточно прочно вошли в повседневную жизнь в качестве удобной тары для различных жидкостей.

Используя такие бутылки, за ненадобностью, мы их выбрасываем и даже не задумываемся о том, что можно сделать из этих бутылок.

В Индонезии пластиковые бутылки служат стабилизаторами для придания устойчивости рыбацким лодкам. В Монголии их сжигают в качестве жертвоприношения духам.

Бутылки – это экологически чистый солнечный нагреватель воды. Так китайский фермер расположил 66 бутылок на крыше своего дома, соединив их нехитрой системой из трубок.

Вода в бутылках нагревается практически моментально и поступает в дом. Горячей воды достаточно для принятия душа трём членам семьи предприимчивого китайца.

В России тоже есть много умельцев, которые из обычной пластиковой бутылки делают много замечательных вещей.

Люди могут не выбрасывать часть бутылок, тем самым решая частично вопрос загрязнения окружающей среды, а создавать нужные для домашнего быта приспособления или элементы декора.

В пользу того, что тренд на экологичные материалы и технологию переработки устойчив и интересен молодому поколению дизайнеров, говорит и множество проектов на уже упомянутой Голландской неделе дизайна.

Еще один неравнодушный выпускник Академии дизайна Шахар Ливн выступил с речью, каким он видит будущее переработанных материалов: пластик перестает производиться в гигантских объемах и постепенно становится редким и ценным материалом.

Все больше специалистов соглашаются: пластик – невероятно интересный материал для использования в промышленном дизайне. Но главная проблема сегодня – необходимость изменить отношение общества к нему.

3. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ДИЗАЙНЕРСКИЕ ИЗДЕЛИЯ ИЗ ПЛАСТИКОВОЙ БУТЫЛКИ

Для работы нам потребовались: пластиковые бутылки 0,5 л, 1 л, 1,5 л, различного цвета, проволока медная, лак для ногтей разных цветов, ножницы, свеча, пинцет, черный маркер (фото №1).



Фото 1. материал для изготовления цветов и бабочек.

Сначала сняли этикетку, сделали разметку черным маркером, отрезали верхнюю часть бутылки по полученной разметке.

Необходимо нарисовать шаблоны листьев, стеблей, лепестков, перевести их на пластиковую бутылку и вырезать.

В центре каждого цветка делаем небольшое отверстие. При помощи свечи придаем форму лепесткам. Руками или пинцетом загнули лепестки так, чтобы они были направлены вверх.

Для изготовления стеблей берем проволоку и над свечей обматываем ее полоской из пластиковой бутылки. Для создания листочков их заготовку также обрабатываем над свечой.

Надеваем на проволоку чашелистик и цветки от большого к меньшему, при этом нагревая места соприкосновения деталей.

Закрепляем при помощи петли из проволоки. Процесс изготовления представлен в виде фотографий в таблице 1.

Таблица 1. Процесс изготовления цветка из пластиковой бутылки.



Изготовление бабочек из пластиковых бутылок

Необходимо подготовить шаблон бабочки и вырезать его.

С помощью ножниц вырежьте бабочку по контуру и на время отложите ее в сторону.

Затем возьмите, промытую и без этикетки, пластиковую бутылку. У бутылки необходимо отрезать верхнюю и нижнюю часть. Получается ровный цилиндр, который разрезается посередине. Вы получаете две ровные поверхности бутылки.

Что бы было удобнее, шаблон к пластиковой поверхности можно прикрепить скрепками. Отложенный в сторону шаблон подкладываем под одну разрезанную пластиковую часть и обводим маркером по контуру.

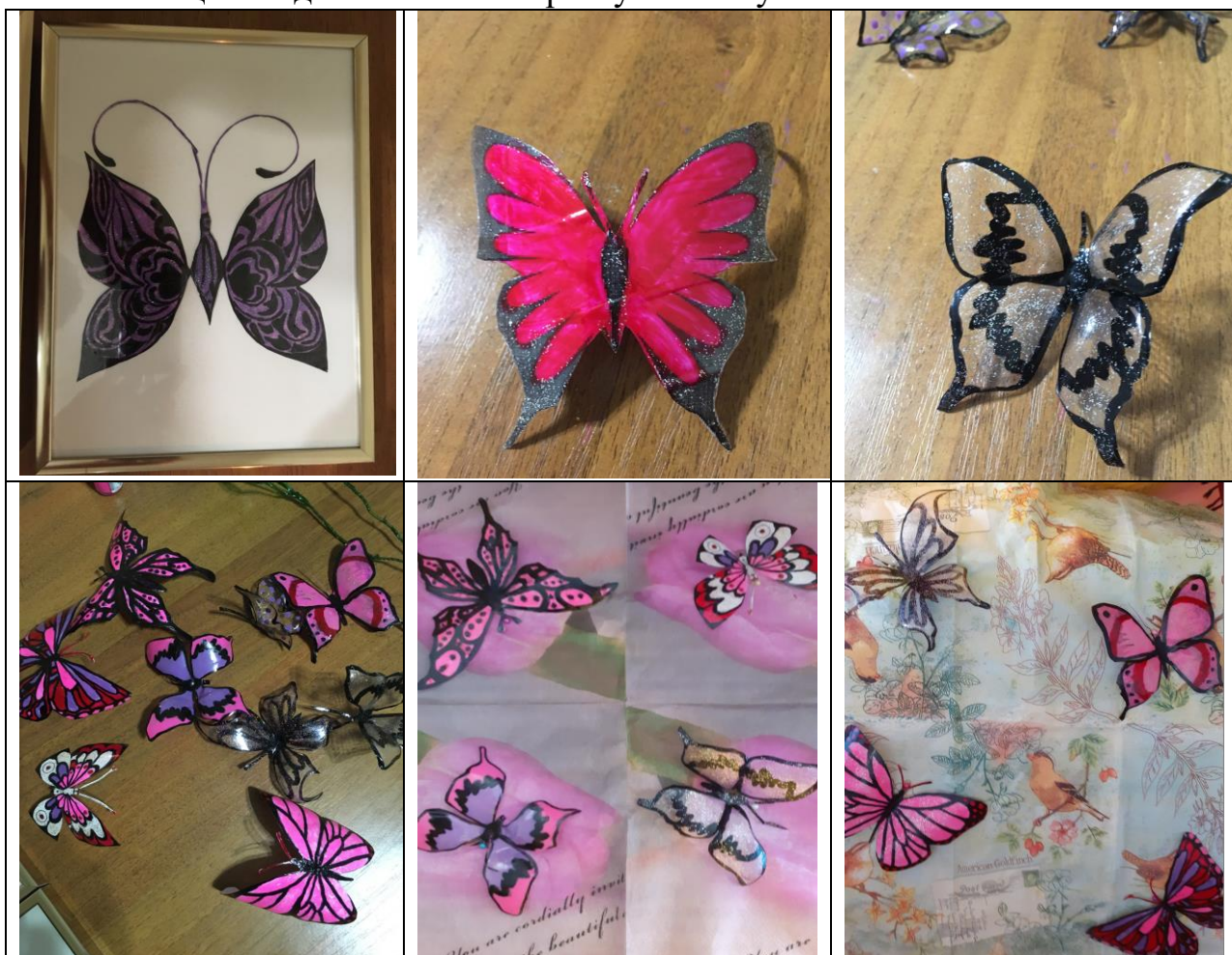
С помощью ножниц вырезаем бабочку.

Крылья следует изогнуть кверху для имитации настоящей бабочки.

Далее приступаем к декоративному оформлению бабочки смотрите таблица 2.

Вот что у нас получилось!

Таблица 2 виды бабочек которые у нас получились.



После нашего исследования по изготовлению вещей из пластиковых бутылок мы с учителем решили осуществить мастер класс по изготовлению оригинальной бабочки с неповторимым стилем для детей начальных классов. Все изготовленные предметы будут подарены в детский сад №68 «Золотой петушок» города Йошкар-Ола для украшения группы.

Заключение

В результате исследования были выявлены перспективные технологии переработки пластиковых бутылок в материал, подходящий для производства декоративных изделий. Создание декоративных изделий из переработанных пластиковых бутылок имеет потенциал для уменьшения влияния пластиковых отходов на окружающую среду, а также предоставляет возможность расширения рынка экологически чистых товаров.

Многие потребители проявляют интерес к экологически чистым продуктам, в том числе декоративным изделиям, изготовленным из переработанных материалов, таких как пластиковые бутылки.

Вторичное использование пластиковых бутылок для создания декоративных изделий позволяет уменьшить количество отходов и снизить негативное воздействие на окружающую среду.

Пластиковая бутылка более удобна в применении, благодаря таким свойствам как лёгкость, упругость, прочность, поэтому и занимает всё большее место в жизни человека, но её невозможно уничтожить после использования, она засоряет землю и наносит вред природе.

Сделав выводы о вреде загрязнения окружающей среды пластиковым мусором, мы решили, что если подходить к этой проблеме творчески и по-хозяйски, то можно найти много способов применения пластиковой упаковке. Это может быть и декор для дома и дачи: вазы, горшки для рассады, украшения для клумб и даже тапочки для дождливой летней погоды. Также можно сделать различных бабочек, стрекоз, забавных животных и человечков. Из пластика получаются очень красивые цветы, пальмы и много ещё чего, на что хватит фантазии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Коноплёва, Н.П. Вторая жизнь вещей: Кн. Для учащихся/Е.П Коноплёва.-М.:Просвещение,1993-176 с.
- 2.Самодорский, П.С., Симоненко, В.Д. Технология: Учебник для учащихся 7 класса общеобразовательных учреждений/ Под редакцией В.Д. Симоненко.- М.: Вентана- Граф,2004. Г-192 с.
3. Тищенко, А.Т.Технология. Индустриальные технологии: 7 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организации/ А.Т. Тищенко, В.Д. Симоненко –М.: Вентана- Граф, 2017. – 176 с.
4. Википедия. Свободная энциклопедия [электронный ресурс] Режим доступа:
<http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D1%83%D1%82%D1%8B%D0%BB%D0%B8>
- 5.Ответы mail.ru [электронный ресурс] Режим доступа:
<http://otvet.mail.ru/question/26708805/>