**Создание устройства для первичной переработки пластика**

Зайцев Арсений Павлович, учащийся 10 класса

Научный руководитель: Ерофеева Анастасия Александровна, старший преподаватель кафедры естественнонаучных дисциплин и МП ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»

МАОУ СОШ №9 (г. Тобольск)

Одной из самых главных экологических проблем современного общества является пластиковое загрязнение и именно загрязнение окружающей среды ПЭТФ бутылками, сделанными из полиэтилентерефталата (ПЭТ, ПЭТФ). Эта проблема так актуальна, так как каждый год увеличивается число предприятий, использующих в качестве тары под свою продукцию ПЭТФ бутылки и вместе с этим увеличивается и уровень загрязнения ими окружающей среды. Наше исследование направлено на создание устройства, которое будет перерабатывать пластиковые бутылки, собранные в нашем городе отрядами мэра. Существуют промышленные шредеры для измельчения пластика, но из-за их размеров они становятся слишком дорогостоящими для небольших промышленных цехов, в то время как наше устройство будет компактным и недорогим. В итоге можно будет существенно сократить затраты на транспортировку пластика.

Для решения проблемы пластиковых отходов необходимо сокращать производство ПЭТ продукции и количество такого вида отходов. Этого можно добиться благодаря вторичному использованию уже ненужных ПЭТ товаров. Для этого во многих городах проходят экологические акции по сбору пластика и передачи его на специальные перерабатывающие заводы. В нашем городе такие акции осуществляют отряды, организованные мэрией города. В своей работе они сталкиваются с рядом проблем, например, с трудностями транспортировки собранных ПЭТ бутылок на ближайший перерабатывающий завод в Тюмени. Для того, чтобы транспортировать их на дальнейшую переработку, нужно сначала измельчить их в мелкий флекс, что сделает перевозку менее затратной. Наше исследование направлено на создание устройства, которое будет перерабатывать пластиковые бутылки, собранные в нашем городе отрядами мэрии.

В результате сравнительного анализа существующих научных трудов таких авторов как Мелицковой А.Е, М.А. Шерышева и других, можно сделать вывод, что самым популярным способом утилизации пластиковых отходов является рециклинг. Это обусловлено тем, что при использовании этого метода решается ряд экологических и экономических проблем. Также этот способ наименее затратный и опасный из всех нами рассмотренных.

Самый простой для воплощения в рамках нашего исследования и при этом эффективный вариант для переработки пластиковых бутылок – это роторный механизм. Все чертежи для создания устройства находятся в свободном доступе, сам аппарат формируется из ротора, на котором крепятся ножи в неподвижном состоянии. Для реализации работы механизма нужна движущая сила: обычно для этого применяют электрический мотор, бензиновый двигатель или дизельное топливо.

Для создания данного механизма нам понадобились: дисковые пилы: они считаются основой любой аппаратуры. В зависимости от целей переработки выбирается необходимое количество дисковых пил; ось для крепления пилы; металлический провод или труба — для сооружения рамы для опоры; каркас аппарата; отдел подачи и защитный кожух; два подшипника, шкив и ремень. С помощью этих деталей формируется взаимодействие между ротором и электродвигателем; элементы для крепления (саморезы по металлу, шайбы и гайки). Когда все необходимые составляющие заготовлены, можно приступить к формированию дробилки. Сначала на специальную ось крепятся дисковые пилы. Потом используются обычные шайбы из металла. На концах пилы шайба аккуратно закрепляется с помощью винтов. Она прикрепляется на шкиве, для этого применяются два подшипника. Далее формируется опорный каркас. Применяются труба, профиль, металлический уголок, при помощи сварки подготавливается рама прямоугольной формы. К ней прикрепляются ножки. Каркас закрывается металлическим листом. В этом листе делается отверстие, которое будет равно режущему блоку. Дальше закрепляется двигатель. Кожух для защиты надевается на ножки, сверху ставится бункер для загрузки пластика. В кожухе нужно сделать отверстие, через которое он соединяется со шкивом. При помощи ремня закрепляются между собой режущий блок и вал для мотора.

Принцип действия роторного измельчителя следующий: измельчение сырья происходит под быстрыми ударами ножей, которые зафиксированы на роторе. Статор тоже имеет ножи, которые закреплены на нем в неподвижном виде. Отходы, которые подготовлены для прорабатывания, загружаются в специальный отсек и постепенно измельчаются ножами-измельчителями. В роторной дробилке на дне установлено сито.

После опытного конструирования устройства были проведены практические испытания. В ходе опытной эксплуатации было выяснено, что механизм перерабатывает две-три пластиковые бутылки в минуту, что является достаточно хорошим результатом. В результате нам удалось переработать 10 бутылок разных цветов и размеров, после чего на выходе мы получили мелкие флекс-хлопья, что и было целью проведения данных испытаний.

Сравнительный анализ имеющиеся способов утилизации помог выяснить, что самым оптимальным из всех вариантов является вторичная переработка, то есть рециклинг. Был выбран самый простой для воплощения в рамках нашего исследования и при этом эффективный вариант для переработки пластиковых бутылок – это роторный механиз для первичной переработки ПЭТ отходов. В ходе работ было выявлены некоторые недостатки проекта, а именно: невысокая скорость переработки; отсутствие автоматизации и как следствие необходимость использования человеческого труда для постоянного помещения ПЭТФ отходов в измельчитель; довольно громкий звук работы механизма. Данные недостатки не так существенны, как достоинства механизма. Сборка самого устройства не вызывает какого-либо труда, что является огромным плюсом для самодельного производства, себестоимость расходных материалов достаточно низкая, а возможные выгоды при транспортировке пластика, уменьшенного в объёме при помощи данного устройства, довольно высоки. Таким образом, разработанное нами устройство является эффективным и экономичным способом реализации технологий рециклинга в процессе утилизации ПЭТФ отходов.

Литература:

**1.** Пурим, В.Р. Бытовые отходы. Теория горения. Обезвреживание. Топливо для энергетики / В. Р. Пурим. М.: Энергоатомиздат, 2005. 310 с.

**2.** Бобович, Б.Б. Переработка отходов производства и потребления / Б.Б Бобович,В.ВДевяткин.М,2000.31с.  
**3.** Мелицкова, Е.А. Рециклинг отходов. Научные и технологические аспекты охраны окружающей среды: Обзорная информация / Е.А. Мелицкова. М.: ВИНИТИ, 2009. №3 6469 с.

**4.** Бух, Н.Н. Увеличение ресурса эксплуатации вторичного ПЭТФ путём его модифицирования. Пластические массы / Н.Н Бух, Г.П. Овчинников. Б.,2012 № 5. 681 с.

**5.** Шерышев, М.А. Вспомогательное оборудование для переработки пластмасс / М.А. Шерышев.-М.: Изд. ЦОП Профессия, 2015. – 592 с.