

**УДК 658.567.1**

СЕРЕБРЯКОВА А.А., студентка гр. 8ЭРПХ-21(АлтГТУ)  
 Научный руководитель ЛАЗУТКИНА Ю.С., к.т.н., доцент (АлтГТУ)  
 г. Барнаул

## **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ПЛАСТИКОВЫХ ОТХОДОВ ОТ НАСЕЛЕНИЯ**

ТКО (твердые коммунальные отходы) являются продуктами жизнедеятельности человека. Это изделия, которые непригодны для применения в быту, т.к. они утратили свои потребительские свойства. Неправильное обращение с твердыми коммунальными отходами может привести к пагубным последствиям, такие как вспышки трансмиссивных болезней (заболевания человека, которые передаются, как правило, грызунами и насекомыми), а также к загрязнению окружающей среды, т.е. воздушного бассейна, почвы и водных объектов.

Проблема учета, сбора, хранения, транспортирования, переработки и утилизации отходов полимеров является глобальной экологической проблемой в современном мире. Использование пластика среди населения растет высокими темпами, в связи с этим увеличивается количество пластиковых отходов. Каждый человек в процессе жизнедеятельности ежедневно производит примерно 1 кг отходов. Это около 350-400 килограммов в год. С одной стороны отходы являются загрязнителями окружающей среды, но с другой представляют собой ценные ресурсы, пригодные для переработки и вторичного использования. С помощью исследований и научной литературы было определено, что в составе ТКО присутствует около 15 % полимерных отходов (таблица 1).

Наименование	Содержание, %
Макулатура	23
Полимеры	15
Стекло	18
Текстиль	5
Пищевые отходы	9
Металл черный	2
Металл цветной	1
Отсев	12
Прочее	15
Всего:	100

Таблица 1- Морфологический состав ТКО

Следовательно, поиск и разработка новых технологий для переработки и возвращения полимерных отходов в производственные процессы является актуальной задачей в наше время.

Объектом исследований является полигон ТКО находящийся в Алтайском крае, г.Бийск. Полигон ТКО (твёрдых коммунальных отходов) – это комплекс природоохранных сооружений, предназначенных для складирования, изоляции и обезвреживания твёрдых бытовых отходов, обеспечивающий защиту от загрязнения атмосферы, почвы, поверхностных и грунтовых вод, препятствующий распространению грызунов, насекомых и болезнетворных микроорганизмов.

Проектируемый комплекс по обращению с отходами предполагает в соответствие с территориальной схемой, размещенной на официальном сайте Министерства природных ресурсов и экологии Алтайского края, обслуживание территории города Бийска, Бийского района, Зонального района, Красногорского района с общей численностью населения 281685 человек.

Схема планировочной организации земельного участка принята с учетом технологической взаимосвязи объектов, конфигурации выделенных площадок, границы санитарно-защитной зоны, с учетом проектируемых сооружений и коммуникаций, соблюдением противопожарных расстояний и организацией необходимых проездов и подъездов для технологического и пожарного транспорта.

Основными элементами (сооружениями) полигона являются: участок складирования ТКО, хозяйственная зона, инженерные сооружения и коммуникации, подъездная дорога. В производственной зоне размещен технологический участок мусоросортировочной линии и участок захоронения неутилизируемых ТКО. Участок захоронения запроектирован с двумя котлованами. Основное сооружение полигона – участок складирования ТКО, который занимает основную часть полигона. Он планируется в виде котлованов и разбивается на несколько очередей эксплуатации. Разбивка очередей участка складирования выполнена с учетом рельефа местности. Участок с более низкими отметками и наиболее удаленный от хозяйственной зоны принимается в эксплуатацию в 1 очередь.

В настоящее время преобладающим методом переработки отходов пластиковой упаковки является механический способ. Пластик представляет собой синтетический органический полимер, изготовленный из нефти, свойства которого идеально подходят для широкого спектра применений, включая упаковку, строительство, бытовое и спортивное оборудование, транспортные средства, электронику и сельское хозяйство. Ежегодно производится более 300 миллионов тонн пластика, половина из которых используется для создания одноразовых предметов, таких как сумки для покупок, чашки и соломинки. При неправильной утилизации

ции пластиковые отходы могут нанести вред окружающей среде и биоразнообразию.

В 1988 году Общество производителей пластмасс (SPI) ввело кодовую систему, которая помогает сортировать пластик по его типам. Почти все пластиковые изделия имеют общий символ переработки: треугольник, образованный тремя врачающимися стрелками. Число в треугольнике указывает на тип пластика. Они различаются по температуре нагрева материала. Существует шесть распространенных типов пластика и одна категория смешанных типов под номером 7.

**ПЭТФ (полиэтилентерефталат).** Это один из наиболее часто используемых пластиков. Он легкий, прочный, устойчивый к растворителям пластиков. Самый простой пластик для переработки. Он перерабатывается в бутылки и полиэфирные волокна. Под изображением обычно ставится буквенный код PETE, иногда PET и цифра 1.

**ПЭНД (полиэтилен низкого давления, высокой плотности).** Используется для изготовления упаковки, фасовочных пакетов. Используется буквенный код HDPE и цифра 2.

**ПЭВД (полиэтилен высокого давления, низкой плотности).** Наиболее распространенный вид пластмасс. Используется при изготовлении бутылок для моющих средств, игрушек, парниковой пленки, труб. Маркируется буквенным кодом LDPE и цифрой 3.

**ПВХ (поливинилхлорид)** Это твердый и жесткий пластик устойчив к химическим веществам и атмосферным воздействиям. Этот материал повсюду — трубы, игрушки, мебель и упаковка. Для обозначения используется буквенный код PVC и цифра 4.

**Полипропилен.** Это один из самых прочных видов пластика. Это твердый, но все же гибкий и эластичный пластик. Он используется для пластиковых контейнеров на вынос. Используется буквенный код PP и цифра 5.

**Полистирол.** Он используется для изготовления чашек, одноразовой посуды, пенопластовых подносов для пищевых продуктов и упаковочных материалов. Используется буквенный код PS и цифра 6.

**Прочие.** Чаще всего, это упаковка из нескольких типов пластмасс или многослойная. Буквенный код отсутствует, а внутри треугольника ставится прочерк или цифра 7.

Существует несколько основных способов по утилизации отходов пластика : сжигание, захоронение, переработка.

Механическая переработка в настоящее время является доминирующим методом переработки отходов пластиковой упаковки после потребления. К преимуществам механической переработки пластика относятся:

- предотвращение загрязнения за счет уменьшения количества используемого нового сырья;
- экономия энергии на производство новой продукции;

- сокращение выбросов парниковых газов, которые способствуют изменению климата;
- сокращение количества отходов, которые необходимо отправлять на свалки.

Переработка полимеров описывается как процесс восстановления отходов пластмассы и повторной переработки материала в полезные продукты, иногда совершенно отличные по форме от исходного состояния. Для механической переработки пригодны не все виды пластика. Лучше всего перерабатываются полиэтилентерефталат (ПЭТФ) и полиэтилен низкого давления (ПЭНД), а также полипропилен. Механическая переработка представляет собой множество процессов, таких как сортировка из общего потока твердых коммунальных отходов, сортировка пластика по его типам, измельчение полимерных отходов, промывка, сушка и гранулирование.

На полигон ТКО пластиковые отходы поступают неоднородной и загрязненной фракцией. Масса полимерных отходов различна по цветам, форме и размеру. Поэтому отходы подвергают сортировке. Существует несколько способов сортировки: автоматический, механический и ручной.

Отсортированные пластиковые отходы направляются на измельчение в роторно-ножевые дробилки. На выходе образуется рыхлая масса с размером частиц от 2 до 7 мм. Далее измельченная масса подается на отмывку в моечные машины. Эта стадия необходима для удаления из полимерного материала загрязнений и нейтрализации агрессивных примесей. Перед тем, как отправить измельченный пластик на гранулирование его стоит высушить. Для удаления избыточной влаги используются сушильные аппараты.

Заключительной стадией процесса является гранулирование. Предлагается использовать линию гранулирования. Пластик поступает в зону нагрева, где при больших температурах начинает плавиться и приобретает пластичное состояние. Расплавленная масса перемещается шнековыми транспортерами, тем самым перемешивается. Далее пластичная масса полимеров под давлением, создаваемым шнеками, пропускается через круглые отверстия в стальной матрице-фильтре. На выходе образуются жгуты. Далее жгуты подвергаются водяному или воздушному охлаждению и нарекаются на гранулы. После чего гранулы могут быть направлены предприятиям переработчикам.

В настоящее время из переработанного пластика производят полимерпесчаную черепицу, уличную мебель, хозяйствственно-бытовые принадлежности и многое другое.

Данная технологическая схема является наилучшим решением для модернизации существующих полигонов ТКО. Эффект от предложенных мероприятий заключается в уменьшении захораниваемых отходов, получении вторичного сырья для дальнейшей переработки и создании дополнительных рабочих мест в населенном пункте.

Список литературы:

1. Абрамов В. В., Чалая Н. М. Вторичная переработка полимерных отходов: анализ существующих методов //Твердые бытовые отходы. – 2012. – №. 1. – С. 21-24.
2. Бельдеева, Л. Н. Экологически безопасное обращение с отходами / Л. Н. Бельдеева, Ю. С. Лазуткина, Л. Ф. Комарова; под общ. ред. Л. Ф. Комаровой; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – 4-е изд., перераб. и доп. – Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2013. – 147 с.