



Секция «Углекислый газ, пластмассы и инженерная защита окружающей среды»

УДК 678. 674' 524' 420

ПРОБЛЕМЫ СБОРА И УТИЛИЗАЦИИ ПЭТ

С.С. Лядов, студент группы И36-111

Научные руководители: Т.Н. Теряева, д.т.н., профессор,

С.Д. Евменов, к.т.н., профессор

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

Одной из наиболее важных проблем окружающей среды является складирование отходов, получаемых в ходе антропогенной деятельности. Так как для организации легализованных полигонов требуются значительные территории, которые не являются неограниченным ресурсом, появляется потребность в решении этой проблемы, например методами утилизации или переработкой этих отходов.

По данным пресс-служба Минприроды России, в 2011 году в Кемеровской области образовалось 2457,5 млн. тонн отходов, из которых приблизительно 70% являются отходы ПЭТ, а в местах, где запрещен выброс алюминиевой и стеклянной тары может достигать 90% на долю отходов. Такие цифры можно объяснить тем, что из-за свободы в выборе дизайна и форме, ПЭТ начали использовать повсеместно в различных сферах, от медицины, до строительства. ПЭТ является вторым в потоке использования отходом после алюминия, а значит, наиболее рациональным действием будет поиск инновационных и более эффективных методов его переработки.

Более подробное рассмотрение существующих методик раскрыло ряд проблем. В частности стало ясно, что сбор отходов для их последующей переработки или утилизации в Российских реалиях трудновыполним. Для среднестатистического жителя отсутствует мотивация в раздельной сортировке мусора, что значительно усложняет процесс сбора ПЭТ. В ходе анализа ситуации было выявлено, что наиболее продуктивным является использование труда вольнонаемных рабочих или дворников. Данная система сбора очень хорошо себя показала в ряде городов России и прекрасно себя зарекомендовала.

Для облегчения сбора можно рекомендовать ряд мер, например:

- Повсеместно использовать сеточные контейнеры, поскольку они удобны для транспортировки, к тому же благодаря открытости, их трудно перепутать и бросить туда что-то другое.
- Организация сбора ПЭТ населением, с организацией системы скидок на последующие покупки.
- В местах продажи рекомендуется использовать систему возврата залоговой стоимости тары.

Эти мероприятия хорошо зарекомендовали себя в странах Европы, и являются наиболее пригодными для нашей страны.

Следует учитывать, что для переработки ПЭТ требуется оборудование, причем не дешевое. Например, стоимость укомплектованная линия обойдется всего в 132 тыс. долларов (3,9 млн. руб.). Ее производительность - 0,8-1 т в час. Суммарная мощность (энергопотребление) всей линии - 73 кВт·ч. Для обслуживания установки потребуется 8-10 рабочих, с заработной платой 15-20 тыс. руб. Стоимость сырья - 100 долларов (около 3 тыс. руб.) за 1 тонну (в среднем 24 тыс. бутылок).

Кроме стационарного, существует мобильный вариант - портативный мини-завод по переработке ПЭТ-бутылки. Этот вариант больше подходит для компании, организующей переработку пластиковых бутылок в нескольких, например, небольших городах одновременно.



Мини-завод целиком смонтирован в шестиметровом контейнере. Все агрегаты внутри контейнера установлены и отрегулированы, соединены трубами или специальным транспортным оборудованием, а также подсоединены силовыми и контрольными проводами к блоку управления установки на предприятии-изготовителе. При установке контейнера-завода на место эксплуатации требуется только подведенная электроэнергия, вода и доступ в канализацию - для слива отходов. Стоимость мини-завода - 160 тыс. евро (6 млн. 750 тыс. руб.). Отпускная цена готового продукта - 22,4-23,6 тыс. руб., в зависимости от цвета.

Сам технологический процесс переработки можно описать в несколько пунктов. Некоторые из них могут незначительно различаться в зависимости от аппаратуры, применяемой при переработке. Но основные постулаты неизменны, а именно:

- Загрузка исходного сырья в экструдер, для последующего измельчения на хлопья, размером примерно 8-12 мм.
- Последующая промывка полученного сырья, от пульпы из остатков этикеток.
- Отделение полиэтилена от более тяжелого полиэтилентерефталата, путем сбора всплывших в воде более легких частиц.
- Сушка готовых хлопьев ПЭТ.
- Складирование и доставка заказчику.

Стоит отметить, что на ряду переработкой не менее востребованным способом избавления от ПЭТ отходов является утилизация методом сжигания. При сжигании ПЭТ вред окружающей среде не наносится только в том случае, если его сжигать при температуре не менее 1200 градусов по Цельсию, специальных печах, которые оборудованы подходящей системой фильтров. ПЭТ бутылки ни в коем случае нельзя сжигать на огороде, в лесу, на поле и в других местах на природе, т.к. при горении ПЭТ выделяется диоксин – ядовитое и канцерогенное вещество. Особенно токсично оно воздействует на печень, репродуктивную и иммунную системы, а также нервную и эндокринную системы. Диоксин не выделяется из организма, а накапливается в нем.

Тем не менее, существуют методы сжигания без выделения вредных веществ совсем. Например, изобретение профессора Янниса Левендиса. Команда студентов под его руководством из Северо-восточного университета (Northeastern University, США) создали камеру сгорания, которая преобразует пластиковые отходы в энергию, не вырабатывая при этом вредных выбросов. Она состоит из двух отсеков. В первом при высоких температурах сгорает основная часть отходов, а во второй сгорает газ и остатки вредных веществ. Установка существует пока только в качестве прототипа, в серийное производство не поступала.

С целью выявления отношения общества к экологическому состоянию окружающей среды был проведен социологический опрос с помощью сайта "vk.com". Вопрос состоял так: "Каково на ваш взгляд экологическое состояние города Кемерово?" С его результатами можно ознакомиться ниже.



Рисунок - Диаграмма, приводящая результат социологического опроса



Выводы по работе согласуются со статьями проекта федерального закона "Об упаковке и упаковочных отходах". Он был предложен в 2002 году и включает в себя, в частности, контроль снижения отходов, вовлечение в оборот вторичного сырья и общую оптимизацию производства.

Подробный анализ основных методов сбора и утилизации отходов ПЭТ показывает, что имеющиеся технологии в значительной мере устарели и нуждаются в срочных инновациях технологических процессов.

Список источников:

1. Переработка пластмасс: Практическое руководство/ О.Шварц, Ф.Эбелинг, Б.Фурт. - М.: Профессия, Перевод с немецкого, 315 стр., 2005 г.
2. Веб сайт: "ru.wikipedia.org" - свободная библиотека.
3. Веб сайт: " www.openbusiness.ru" - портал бизнес-планов для малого бизнеса

УДК 678.5-1

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОЛИМЕРНЫЕ ПОКРЫТИЯ

О.Е. Вискова, студентка группы ХП-091

Научный руководитель: Т.Н. Теряева, д.т.н., профессор

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева

г. Кемерово

Несомненным достоинством полимеров является их высокая химическая стойкость к агрессивным средам, что позволяет использовать их в качестве покрытий для различных, в т. ч. и конструкционных материалов, не обладающих устойчивостью к химически активным средам. Наряду с низкой теплопроводностью, отличными электроизоляционными свойствами, низким коэффициентом трения полимерные покрытия обеспечивают придание защищаемой поверхности необходимых эксплуатационных свойств.

Полимерные материалы делят по поведению при нагревании на термoplastичные и терморепактивные. Первые обратимо переходят в вязко-текучее состояние, имеют более низкие значения температуры теплостойкости. Реактопласты необратимо переходят в твёрдое, неплавкое, нерастворимое состояние, которое характеризуется более высокими температурами эксплуатации и теплостойкости, но имеют низкую ударную вязкость, высокий модуль упругости. Для получения полимерных покрытий используются как термо -, так и реактопласты [1]. Термoplastичные защитные полимерные покрытия получают на основе как многотоннажных полимеров (полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид), так и средне- и малотоннажных полимеров, например, политетрафторэтилена, новых конструкционных видов термопластов, обладающих наряду с высокими показателями прочности, химической стойкости,