

УДК 504.06

АНАЛИЗ И ПОИСК РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ ВТОРИЧНЫХ ПОЛИМЕРОВ

В.С. Попов, студент гр. ХПб-131, 3 курс

Научные руководители: А.В. Папин, к.т.н., доцент, А.Ю. Игнатова, к.б.н.,
доцент.

Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачёва
г. Кемерово

На сегодняшний день одной из самых острых экологических проблем является рост числа бытовых отходов в виде пластмасс. С каждым годом производство пластмасс растёт на 5-6 %, и к концу десятилетия объём производства может приблизиться к 300 млн. т. Потребление пластмасс в развитых странах составляет около 100 кг на душу населения. Соответственно вырастают объёмы полимерных отходов. В развитых странах свалки бытовых отходов растут огромными темпами. Так, по данным Минприроды РФ, в России ежегодно образуется 70 млн. т твердых бытовых отходов, 3 % составляет пластмасса, это около 2 млн. т полимерных отходов в год.

Рассматриваемый вид отходов имеет сложную структуру. Период естественного разложения полимеров длится до ста лет и больше. Всё это создает серьёзную экологическую проблему. Вывоз данных отходов осуществляется на специализированные свалки ТБО, но бывают случаи образования стихийных свалок наносящий огромный вред окружающей среде, загрязняя лесополосы, овраги и т.д. [1].

Существуют несколько методов переработки полимерных отходов:

1. Захоронение;
2. Сжигание;
3. Пиролиз;
4. Гидролиз;
5. Вторичная переработка полимеров.

Захоронение полимерных отходов требует вывода из хозяйственного оборота огромных территорий, которые впоследствии на долгие годы будут не пригодны для использования, также загрязняются грунтовые воды. В целом данный метод крайне нерационален и примитивен.

Сжигание полимерных отходов производится без предварительной сортировки полимеров. В отличие от захоронения не загрязняет почву и грунтовые воды, но при этом во время сжигания полимеров образуются летучие вещества способствующие интенсификации парникового эффекта, а в определенных случаях разрушающие озоновый слой. Для приведения данного производства к международным стандартам ISO 9001 требуется

установка дорогостоящего очистного оборудования, в следствии чего данный метод становится нерентабельным.

Пиролиз является более перспективным методом, заключающимся в термическом разложении полимерных отходов и получении из них высококалорийного топлива, сырья, полуфабрикатов и мономеров, применяемых в разных технологических процессах и при синтезе полимеров. Объёмы выбросов загрязняющих веществ при пиролизе равны половине от выбросов при сжигании тяжелых бытовых отходов на мусоросжигающих заводах. Газ образывающийся при разложении полимеров можно применять в качестве топлива для получения водяного пара. Жидкую фракцию можно применять в качестве теплоносителя, а твердую в виде компонента для различных смазок, эмульсий, защитных составов, пропиток и т.д.

Гидролиз или обратная поликонденсация позволяет при направленном действии воды по местам соединения компонентов разрушать поликонденсаты до исходных соединений. Сам процесс осуществляется под действием высоких температур и давлений. Данный метод является более выгодным по сравнению с пиролизом, так как требует меньших энергетических затрат и возвращает в оборот высококачественные химические продукты.

Вторичная переработка полимеров является наиболее экологически и экономически рентабельным методом. Существует множество различным методов переработки вторичных полимеров, все они состоят из стадий сбора, сортировки, мойки-сушки, измельчения, пластификации, гранулирования. Это создаёт экономические трудности при организации переработки. В России наиболее применим механический рециклинг вторичных полимеров, из-за своей дешевизны и простоты процесса. Данный метод может быть реализован на месте скопления отходов, что сокращает транспортные расходы [2, 3, 4].

Нами разрабатывается способ утилизации полимерных отходов совместно с обогащённым твёрдым остатком пиролиза автошин путем получения композитного брикетированного топлива.

Обогащённый концентрат смешивали со связующим – вторичным полимером в соотношении 8-9 % к массе исходного концентрата, после загружали в пресс форму, разогревали до расплавления связующего полимера, прессовали и на выходе получали прочный брикет рис.



Рис. Образец брикетированного топлива

При сжигании топливных брикетов повышается на 25-35 % КПД топочных устройств, снижаются на 15-20% выбросы сернистого газа, более чем в 2 раза – выбросы твердых веществ с дымовыми газами. Учитывая эти факторы, становится очевидным перспективность перевода котельных на топливные брикеты, при этом существенное изменение конструкций топок не потребуется. Освоение производства топливных брикетов в значительной мере повышает эффективность использования топлива за счет ресурсосбережения [5]. В качестве связующего при брикетировании нами предлагается использовать вторичные полимеры. По нашему мнению, наиболее подходящим связующим для композитного топлива из твердого остатка пиролиза автошин являются отходы вторполимеров – полиолефинов (ПЭВД, ПЭНД, ПП) и полиэтилентерефталат.

Переработка полимеров является одной из приоритетных задач с точки зрения экономики и экологии, а также является перспективным направлением развития бизнеса. В России переработка полимеров только набирает свои обороты. Требуется организации сбора, сортировки и первичной обработки полимеров, внедрения новых технологий, а также финансовой поддержки со стороны государства. Эти проблемы специфичны, но тем не менее их нельзя назвать неразрешимыми.

Список литературы:

1. Черп, О.М., Винченко, В.Н. Проблемы твердых бытовых отходов: комплексный подход. М.: Эколайн – Ecologia. 1996 г, с. 17.
2. Будникова, О.А., Будников, Б.О. Утилизация полимерных материалов. Немецкий опыт и российская реальность. Packing International / ПАКЕТ № 5, 2005.
3. Вольфсон, В.А. Вторичная переработка полимеров. // Высокомолек. соед. Т. 42С. 2000. № 11. С. 2000.
4. Вторичная переработка пластмасс. Под ред. Ф.П. Ла Мантиа. С-Петербург: «Профессия» 2006. 400 с.
5. Вторичное использование полимерных материалов. Под ред. Е.Г. Любешкиной. М.: Химия, 1985.

6. Папин А.В. Получение топливных брикетов из тонкодисперсных отходов угледобычи и углерепереработки / А.В. Папин, А.Ю. Игнатова, А.В. Неведров, Т.Г. Черкасова // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. – № 5. – 2015. – С. 43-50.