
СЕКЦИЯ «ХИМИЯ, ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ В ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ»

УДК 678.08

ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКАЯ СОВМЕСТНАЯ ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ ЖЕСТКИХ ПОЛИУРЕТАНОВ И ОБУВНЫХ ПЕНОПОЛИУРЕТАНОВ

К.С. Матвеев, Г.Н. Солтовец, В.В. Пятов

*УО «Витебский государственный технологический университет»,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Уникальные и разнообразные свойства полиуретановых материалов определяют расширение сферы их использования. Вместе с расширением области их применения синхронно растет количество отходов, которые образуются как на стадии производства, так и потребления. Проблема утилизации отходов полиуретановых материалов заключается в том, что, обладая свойствами термопластов на стадии изготовления изделия, в дальнейшем полиуретановые композиции ведут себя как реактопласты, т.е. теряют свойства пластичности при нагреве, что делает невозможным их вторичное использование посредством стандартных методов переработки.

Одним из широко применяемых способов переработки отходов нетермопластичных полиуретанов является метод термомеханической деструкции, которая сопровождается дегазацией и гомогенизацией получаемой термопластичной композиции. Переход нетермопластичных отходов пенополиуретанов в термопластичное состояние происходит в результате термомеханической деструкции.

Процесс термомеханической деструкции вызывает сокращение числа связей в отдельных молекулах полимера, в результате чего исчезает трехмерная структура молекулы и происходит образованием линейной, что сопровождается уменьшением молекулярной массы полимера. После процесса термомеханической деструкции, который осуществляется на шнековых экструдерах, из переработанных отходов получают гранулят, который используется для литья изделий на стандартном литьевом оборудовании. Посредством описанного способа перерабатываются отходы пенополиуретанов, которые преимущественно используются для изготовления обуви и обувных изделий [1, 2].

При производстве «искусственной почки» капилляры, изготовленные из полисульфона, заформовываются в жесткий полиуретан. Структура образующегося композита показана на рисунке 1, где под увеличением представлен кусочек отходов такого материала.

Большие объемы отходов, которые образуются на стадии изготовления такой продукции, поставили задачу поиска решения по их переработке. Но попытки рециклинга жестких полиуретанов на шнековом экструдере, по аналогии с переработкой пенополиуретанов, заканчивались безрезультатно. При достижении температуры в 220 °С, из-за термической деструкции было зафиксировано разложение полиуретана без его промежуточного перехода в термопластичное состояние. Связано это, очевидно, с большей устойчивостью молекул полиуретана к воздействию термических факторов и малым температурным промежутком между началом деструкции полиуретана и полным его разложением.

Из ранее проведенных работ было известно, что процесс термомеханической деструкции пенополиуретанов, ускоряется при модификации отходов продуктами рециклинга. Поэтому

было решено осуществить переработку отходов жестких полиуретанов совместно с отходами интегральных обувных полиуретанов.

Полисульфоновые капилляры

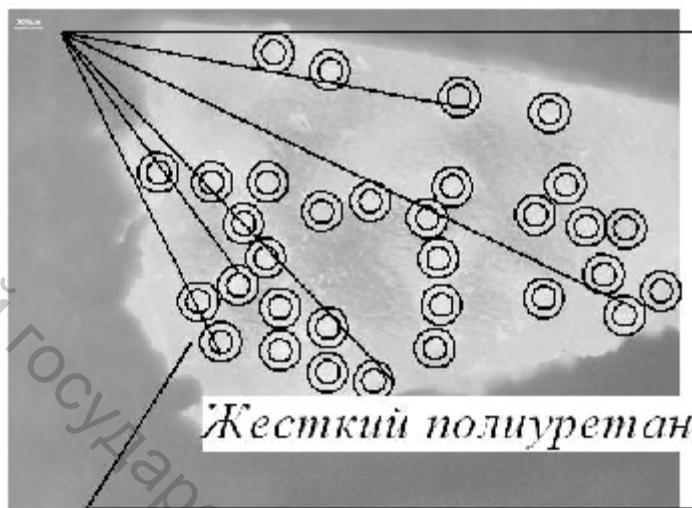


Рисунок 1 – Структура отходов полиуретанового композита

Результат процесса совместной переработки отходов жестких и интегральных полиуретанов определяется особенностями деструкции отходов интегральных полиуретановых композиций. Эти особенности зависят от их строения, а именно от неравномерного распределения кажущейся плотности по сечению. Наружный, очень плотный, слой материала характеризуется такими свойствами как износостойкость, повышенное сопротивление воздействию агрессивных сред. Эти же характеристики относятся к отходам жестких полиуретанов, для которых температура процесса перехода в термопластичное состояние оказывается выше, чем температура разложения. Внутренний слой интегральных полиуретанов, который состоит из вспененного материала, не имеет особых свойств, которые повышали бы его стойкость к деструкции. Для линеизации внутреннего слоя требуется гораздо меньше времени, чем для линеизации его наружного слоя или жесткого полиуретана, которые обладают более высокими эксплуатационными показателями.

В результате введения в композицию 10 % отходов интегральных обувных полиуретанов были получены образцы, которые хорошо экструдировались на шнековом экструдере и имели удовлетворительный внешний вид. На увеличенном снимке структуры полученного регенерата видно, что материал полиуретана подвергся деструкции и перемешался с так же продеструктировавшими отходами пенополиуретанов (рисунок 2). Капилляры из полисульфона распределились в однородной массе полиуретана соосно направлению экструзии, частично разрушившись при переработке. На образцах полученного материала хорошо видно, что полисульфоновые капилляры располагаются вдоль направления экструзии.

Очевидно, что поскольку интегральные полиуретаны быстрее чем жесткие полиуретаны проходят процесс линеизации, то при совместной деструкции на первом этапе пористый материал интегрального полиуретана переходит в пластичное состояние и на втором этапе выступает деструктирующим агентом для материала жесткого полиуретана.

В настоящее время проводятся работы по определению оптимального состава композиции, оценке эксплуатационных свойств полученного регенерата и определению области использования полученного композита.

Полисульфоновые капилляры

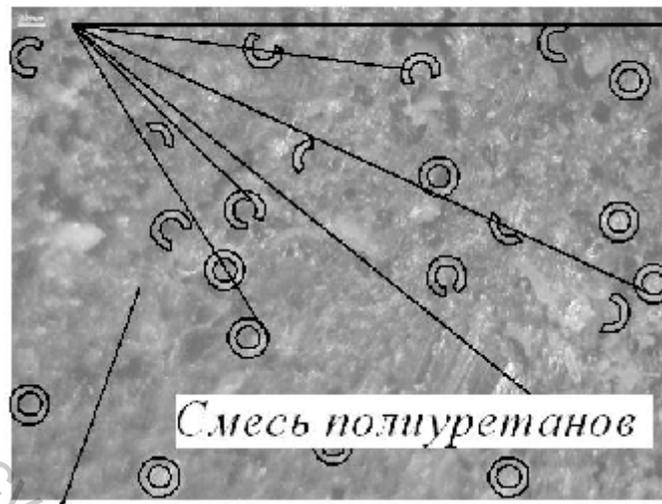


Рисунок 2 – Структура регенерата из смеси отходов

Список использованных источников

1. Буркин, А.Н., Матвеев, К.С., Солтовец, Г.Н., Смелков, В.К. Обувные материалы из отходов пенополиуретанов / Научное издание. – Витебск: УО «ВГТУ», 2001. – С. 173.
2. Матвеев, К.С., Солтовец, Г.Н., Буркин, А.Н. Рециклинг интегральных полиуретановых композиций : Пластические массы / Научно-технический журнал – 2002, № 10 – (с. 46-47)

УДК 685.34

ИЗУЧЕНИЕ САНИТАРНО-ХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ СТЕЛЕЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Г.Н. Солтовец, Е.А. Егорова, К.С. Матвеев

*УО «Витебский государственный технологический университет»,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Государственная гигиеническая регламентация и регистрация продукции осуществляется в целях выявления свойств продукции, представляющих опасность для жизни и здоровья человека, и оценки соответствия продукции, условий ее изготовления и оборота требованиям санитарных правил, норм и гигиенических нормативов, предотвращения вредного воздействия продукции на здоровье человека при ее производстве и использовании.

При разработке новых материалов возникает необходимость учитывать санитарно-химические свойства материалов, которые могут изменяться при их хранении и переработке. Воздействие на материалы и изделия температур, механических нагрузок, биологической среды, кислорода может вызвать выделение продуктов деструкции полимеров, низкомолекулярных пластификаторов. В связи с этим были проанализированы состав композиционных стелечных материалов, разработанных в УО «Витебский государственный технологический университет» и методы определения содержания в них формальдегида, дибутилфталата (ДБФ), диоктилфталата (ДОФ) и стирола. На основании изученных методов