

## Утилизация полиуретановых отходов методом аминоллиза

Садыкова Л.Ш.<sup>1</sup>

аспирантка

Казанский государственный технологический университет, Казань, Россия

lianasad@mail.ru

Полиуретаны (ПУ) представляют одну из наиболее развивающихся областей полимерной химии, что обусловлено уникальной возможностью получения на их основе практически всех известных видов материалов: монолитных эластомеров, пластмасс, вспененных, герметизирующих, клеевых и лакокрасочных композиций. В свою очередь, высокие темпы производства и потребления полиуретанов имеют и обратную сторону, связанную с негативным влиянием на окружающую среду увеличивающегося количества технологически неизбежных отходов и изделий, вышедших из эксплуатации. Таким образом, появляется проблема утилизации отходов ПУ.

В настоящее время наиболее актуальным методом утилизации отходов полиуретана является химический рециклинг. Химический рециклинг ПУ – возможность возврата отходов в основное производство в качестве вторичного сырья. В основе сырьевого рециклинга лежит деструкция макромолекулы, протекающая с разрывом химических связей, находящихся в структуре молекулы ПУ, а именно, аллофанатных, биуретовых, уретановых, мочевиновых, эфирных и изоциануратных. В целом, можно выделить следующие виды химического рециклинга ПУ: гликолиз, пиролиз, гидролиз и аминоллиз.

Целью данной работы являлось утилизация отходов ПУ методом аминоллиза с использованием в качестве агента деструкции –  $\epsilon$ -капролактама ( $\epsilon$ -КЛ).

Из всех функциональных групп, которые могут содержаться в ПУ наименее стойкими к химическому и термическому действию являются аллофанатные группы. Поэтому под действием  $\epsilon$ -КЛ разрыв цепи макромолекулы ПУ может происходить с образованием N-замещенного лактама и гликоля. При этом скорость процесса деструкции высока. Так при соотношении ПУ к  $\epsilon$ -КЛ 50 : 50 мас.% время деструкции составляет всего 20 минут, в то время как использование гликолей позволяет проводить процесс деструкции за 1 час, при этом соотношение исходных компонентов составляет 30:70 мас.%.

В работе было изучено два вида отходов ПУ - литьевой и пенополиуретан (ППУ). Реакция проводилась при различных температурах 160°C, 180°C, 200°C в атмосфере инертного газа. В качестве дополнительных реагентов были взяты анионный катализатор капролактама натрия и активатор – 2,4-толуилендиизоцианат. Оптимальной температурой деструкции в присутствии этих реагентов является 180°C, так как при данной температуре создаются оптимальные условия, в которых активные центры способны раскрывать лактамные циклы, образуя полиамид.

Как показали результаты исследования продуктов данного процесса, использование  $\epsilon$ -КЛ в качестве агента деструкции позволяет получить полимерные композиции с комплексом специальных свойств.

Так деструктат литьевого ПУ, молекулярная масса которого 3000, возможно использовать в качестве лакового покрытия, поскольку он хорошо растворим в ряде органических растворителей и характеризуется адгезией решетчатого надреза в 1 балл и прочностью покрытия при ударе 2 Н·м. В случае же ППУ образуются полиамидполиуретаны с хорошими физико-механическими свойствами.

---

<sup>1</sup> Автор выражает признательность профессору Бакировой И.Н., доценту, к.х.н. Спиридоновой Р.Р., профессору, к.п.н. Кочневу А.М. за помощь в подготовке тезисов.