

685.34.023-036.664

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ТЕРМОСТАБИЛИЗАЦИИ ПОЛИУРЕТАНОВЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Директор Матвеев К.С., начальник НИЛ Новиков А.К., м.н.с. Матвеев А.К.

Государственное предприятие «НТПВГТУ»

В настоящее время во всем мире идет рост объемов производства газонаполненных полимерных материалов. Одним из таких материалов является полиуретан (ПУ). В зависимости от структуры наполнения полимера газовой фазой, ПУ материалы принято подразделять на пенополиуретаны (ППУ) и интегральные полиуретаны (ИПУ). В ППУ размер ячеек примерно одинаков и его распределение по материалу так же равномерно. Наиболее характерным и широко известным представителем такого класса материалов являются поролоны, которые используются практически во всех отраслях промышленности. В ИПУ размер ячеек является неравномерным и уменьшается от «сердцевины» материала к периферии, при этом тонкий поверхностный слой имеет плотную монолитную структуру. Примером применения таких материалов можно назвать ПУ, используемые для изготовления подошв, велосипедных и автомобильных сидений и других аналогичных изделий.

В данной работе исследуются материалы, получаемые в результате переработки отходов ИПУ термомеханическим методом. Как уже указывалось выше, к ИПУ принято относить материалы, структура которых имеет неравномерную (изменяющуюся) плотность по сечению. Ввиду специфических свойств ИПУ композиций, переработка их отходов сопряжена с достаточно большим количеством проблем. Жесткая плотная оболочка, обеспечивающая высокие эксплуатационные свойства материала, имеет высокую степень сопротивления воздействию любых негативных воздействий, в том числе и при переработке.

Эксперименты, проведенные при выполнении студенческого гранта «Исследование старения композиционных материалов из отходов, при воздействии деструктирующих факторов в процессе эксплуатации» (№ г/р 20121174), подтвердили, что в результате кратковременного нагрева до определенных температур происходит некоторое улучшение прочностных свойств материала.

Для осуществления процесса термомеханической деструкции использовался экспериментальный шnekовый экструдер с четырьмя зонами нагрева, мощностью привода 4 кВт, шнеком общего назначения с диаметром 45 мм и длиной 900 мм (L/D=20), общей мощностью нагрева 5 кВт. Формующая головка экструдера обеспечивает получение полосы сечением 5×200 мм. Полученные пластины помещались в термошкаф и выдерживались в течение различного времени, после чего из них вырубались образцы, которые подвергались испытаниям, с целью определения их прочностных показателей. Результаты эксперимента приведены в таблице.

Таблица – Прочностные характеристики материалов из отходов ИПУ

Температура нагрева, °C	Время нагрева, мин	Предел прочности при разрыве, МПа	Удлинение при разрыве, %	Твердость, по Шору A
1	2	3	4	5
20	60	5,08	18	63
40	60	5,14	19	62
60	60	5,49	33	62
70	60	5,59	30	60
80	60	5,61	29	59
90	60	5,31	28	57
100	60	5,30	29	55
110	60	5,10	28	52

Как видно из таблицы, влияние нагрева на композицию из переработанных отходов интегральные полиуретаны хорошо заметно в заявленном температурном и временном диапазоне. Нагрев до температуры в 60 °C, не вызывает каких-либо заметных изменений в прочностных характеристиках, нагрев выше 90 °C показывает резкое их снижение, что свидетельствует о деструктирующих процессах, которые начинают протекать в материале. Время пребывания полимера под воздействием температуры оказывается менее значимым фактором, чем температура. Анализ экспериментов позволил предположить, что в указанном диапазоне улучшение прочностных характеристик является результатом термостабилизации, которая происходит в материале под воздействием температуры.

Действительно, в процессе термомеханической деструкции происходит разрушение трехмерной «сетчатой» структуры полимера и уменьшение его молекулярной массы, что обеспечивает приобретение материалом термопластичных свойств. В результате происходит сшивка между собой коротких цепочек молекул ПУ, которая обеспечивается за счет его концевых функциональных гидроксигрупп в амидной (-CO-NH-) связи и формируется структура, состоящая из «коротких» линейных молекул ПУ, благодаря которым обеспечиваются термопластичные свойства нового материала. Воздействие температуры в диапазоне (60-90 °C) не вызывает деструктирующих факторов, но приводит к тому, что в структуре материала происходит упорядочение молекулярного строения или термостабилизации его молекулярной структуры.

Таким образом, очевидно, что реакция линеизации имеет некоторый возвратный характер и, при дополнительном поддержании высокой температуры, обеспечивается увеличение молекулярной массы и, соответственно, увеличение его эксплуатационных характеристик.

УДК 628.339.065.7

## РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ ШНЕКОВОГО ОБЕЗВОЖИВАТЕЛЯ ОТХОДОВ КОЖЕВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Стажёр, м.н.с. Михайловский Ю.И., к.т.н., с.н.с. Савицкий В.В.,  
начальник НИЛ Новиков А.К.

Государственное предприятие «НТПВГТУ»

Одной из основных задач предприятий кожевенного производства является внедрение рентабельных технологий переработки отходов. В случае с недублеными отходами следует остановиться на получении белковых добавок в комбикорма, либо самих комбикормов. Так, в исходных (влажных) отходах гольевой мездры обрези и спилка содержится от 10 до 23 % белка, а в сухом виде содержание белка составляет 50-90 %. Технология получения комбикормов не является новой, но требует адаптации под конкретные условия производства. Так, для существующего набора недублённых отходов кожевенных предприятий проблемной операцией является обезвоживание отходов, которые в исходном состоянии имеют до 98 % влажности с большим количеством технической жидкости. Наилучшим по соотношению цена-качество считается процесс шнекового обезвоживания с получением кека.

Для применения в линии обезвоживания отходов кожевенного производства был спроектирован шнековый обезвоживатель (дегидратор) ДШ-100 с диаметром шнека 100 мм. За прототип был взят дегидратор ES-101 компании AMCON INC [1].

На рисунке представлена 3d модель дегидратора ДШ-100.

Осадок после обработки флокулянтом подается в обезвоживающий барабан, состоящий из шнека, подвижных и неподвижных колец. В процессе обезвоживания фильтрат вытекает из зазоров между кольцами. По направлению шнека ширина зазоров уменьшается от 0.5 мм. в зоне сгущения до 0.3 мм. в зоне обезвоживания и в конце до 0.15 мм.