

УДК 678.073.02

Студ. М. В. Альховик, магистрант П.М. Зайчик  
Науч. рук. доц. О.М. Касперович  
(кафедра технологии нефтехимического синтеза и  
переработки полимерных материалов, БГТУ)

## **РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ НАПОЛНЕННЫХ КОМПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ ТЕРМОПЛАСТА**

Цель работы: добиться эксплуатационной совместимости первичного полиуретана на основе сложного полиэфира и вторичного полиуретана на основе простого полиэфира, разработать рецептуру композиции, и определить технологические условия получения изделий из этих композиций.

Как известно при производстве подошвы для обуви чаще всего используется полиуретан на основе сложных полиэфиров. Он обладает хорошей механической прочностью и износостойкостью, в тоже время ему присуща большая эластичность, необходимая для выпускаемого изделия [1].

При производстве изделий методом литья под давлением образуются отходы, которые причиняют вред окружающей среде. Полимеры в естественных условиях разлагаются сотни лет. При их разложении выделяются вредные вещества, попадающие в атмосферу и грунтовые воды. С другой стороны подобный материал можно использовать повторно. В случае полиуретанов, он не значительно уступает по свойствам начальному. Стоимость вторичного материала значительно ниже, что в конечном итоге, уменьшает себестоимость выпускаемой продукции и решает проблему загрязнения окружающей среды [2].

За основу был взят полиуретан марки «NF – 950» , на основе сложного полиэфира. Вторичный материал по составу является простым полиэфиром.

При литье под давлением такой смеси получают бракованные изделия. В них образуются большие пузыри, а также происходит их коробление. Снизить количество бракованных образцов мы пытались, отработав технологический режим литья, а также изменяя концентрацию вводимого вторичного материала в диапазоне от 10 до 30 % массовых.

Указанный вид брака может возникать также вследствие повышенной влажности материала, поэтому образцы материала были подвергнуты сушке в термошкафу, в течение трех часов при температуре 65 °С. Более высокие температуры не применялись, в связи с размяг-

чением вторичного материала. В образцах, изготовленных из высушенного материала, также наблюдались пузыри и вздутия.

Для выяснения причин образующегося брака был проведен термический анализ каждого материала по отдельности, а также их смеси. Результаты термического анализа представлены на рисунках 1, 2.

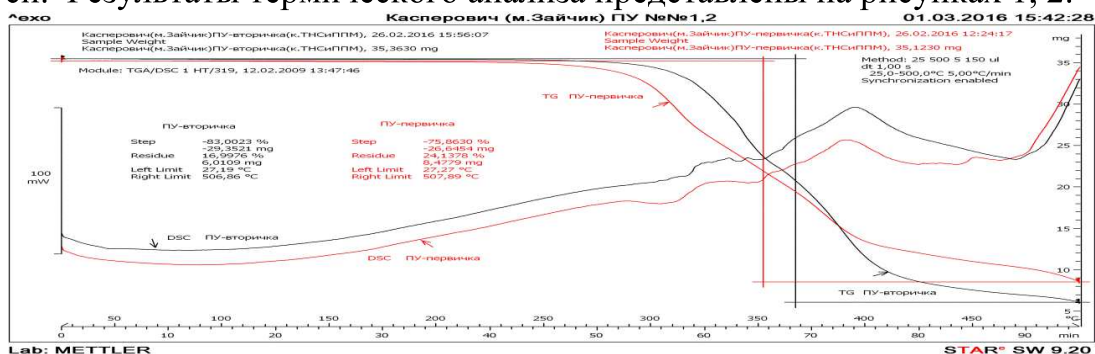


Рисунок 1 – ТГ первичного и вторичного полиуретана

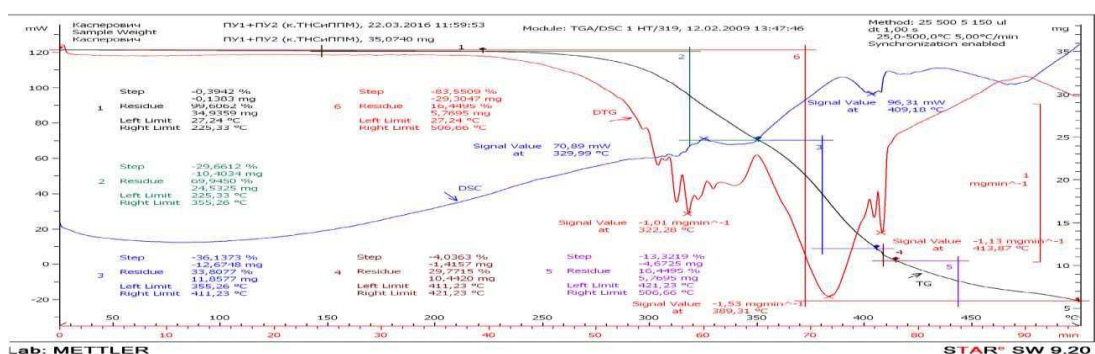


Рисунок 2 – ТГ смеси полиуретанов

На ТГ отчетливо видно, что материалы не содержат влаги, так как нет соответствующего пика в области температур 100 °C. Также из ТГ видно, что до температур 280 °C, не происходит никаких фазовых переходов.

Таким образом, можно было предположить, что в смеси не достигается полного совмещения компонентов, вследствие их различной молекулярной массы, вязкости и т.д.

С целью увеличения совместимости полимер-полимерной системы могут вводиться компатибилизаторы. В качестве такой добавки для получаемой композиции на основе литературных данных было предложено использовать ЭВА, который бы позволил добиться эксплуатационной совместимости. При проведении испытаний обнаружилось, что введение незначительных количеств (около 5% массовых) ЭВА уменьшаются коробление, а также исчезают большие пузыри. При этом материал становится непрозрачным.

На основе полученных результатов было выдвинуто предположение, что происходит взаимодействие веществ содержащихся в первичном материале с веществами вторичного материала с выделением газообразных продуктов. А добавление ЭВА либо препятствовало протеканию реакции между ними либо приводило к поглощению летучего компонента.

Для подтверждения этой догадки были сняты ИК спектры первичного и вторичного материала, их смеси, а также смеси с добавлением ЭВА. Результаты ИК представлены на рисунке 3.

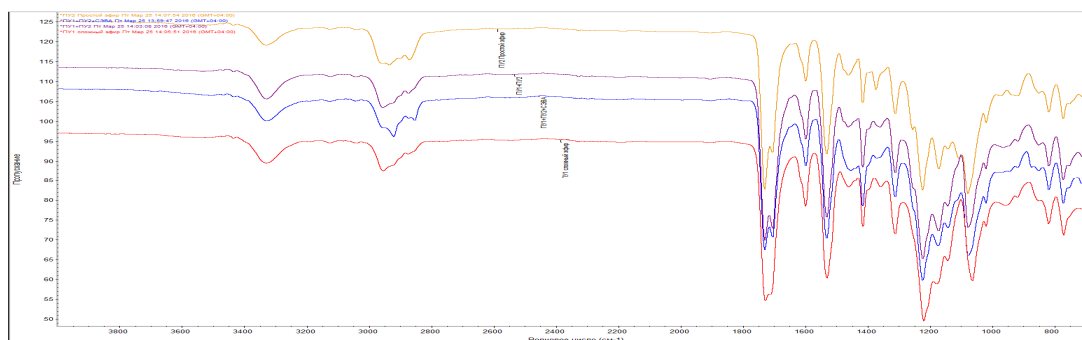


Рисунок 3 – Совмещенный ИК спектр образцов

Из полученных данных следует, что при производстве обоих полиуретанов использовался один и тот же изоцианат фенольного типа. Также видно, что в первичном материале присутствуют NH-группы об этом свидетельствует волновое число  $3327\text{ см}^{-1}$ , а во вторичном материале волновое число ОН-группы на  $1356\text{ см}^{-1}$ . При их взаимодействии может выделяется вода, которая приводит к образованию пузырей в отливках. При добавлении ЭВА предположительно выделяется уксусная кислота, которая обладает меньшей летучестью. За счет этого и достигается конечный эффект.

Добавление вторичного материала, а также использование ЭВА может повлиять на потребительские свойства конечного изделия. Поэтому стоит задача разработать рецептуру композиции на основе предложенных компонентов с заданными эксплуатационными характеристиками.

## ЛИТЕРАТУРА

1 Композиционные материалы на основе полиуретанов. / Под ред. Дж. М. Бьюиста. -М.: Химия. 1982 – 241 с.

2 Липик, В.Т. Рециклинг и утилизация полимерных отходов: монография / В.Т. Липик, Н.Р. Прокопчук –Минск: БГТУ, 2008.–290 с.