

**К.В. Пивоварчик (БГТУ, ТОВ 4-1), Я.П. Казусик (БГТУ, ТОВ, 5-1),
доцент О.М. Касперович**

ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ДИСПЕРСНЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ НА СВОЙСТВА ВТОРИЧНЫХ ПОЛИУРЕТАНОВЫХ КОМПОЗИЦИЙ

Вопрос вторичной переработки полиуретана приобретает все большее значение. Поскольку полиуретан в процессе первичной переработки и эксплуатации претерпевает значительные физико-химические изменения, их компенсация является важной задачей, которую можно решить на базе создания новых рецептурно-технологических решений путем введения в композицию модифицирующих добавок и наполнителей.

Создание композиций на основе вторичного полиуретана снижает затраты на первичное сырье, а также расширяет границы их применения и увеличивает номенклатуру полимерных материалов. Также возможно использование вторичного полиуретана в смеси с первичным, что позволяет решить вопросы экологии и снизить нагрузку на окружающую среду.

В качестве полимерной основы исследуемых систем использовался вторичный полиуретан на основе простых и сложных полиэфиров. В полиуретановые композиции вводили модифицирующие добавки в количествах, при которых сохраняется литьевая способность полимеров.

В работе использовали целевые функциональные добавки – микро- и наноразмерные дисперсные наполнители, пластификаторы.

Каолин с размером частиц менее 40 мкм представляет собой двухслойный алюмосиликат, содержащий гидратационную воду и состоящий из химически связанных слоёв диоксида кремния и гидратированного оксида алюминия. Он имеет форму гексагональной пластины. В процессе формования отдельные монокристаллы могут прочно соединяться друг с другом, что приводит к образованию природных частиц, достаточно больших размеров.

«Аэросил» – наноразмерный дисперсный наполнитель правильной сферической формы с размером частиц не превышающих 10 нм. Для него характерна очень высокая удельная поверхность – порядка 380 м²/г. Является аморфной формой пирогенетического диоксида кремний с формулой SiO₂.

В качестве пластифицирующей добавки использовали глицериновый эфир канифоли (ГЭК). Он представляет собой сложный эфир трехатомного спирта – глицерина и смоляных кислот канифоли.

Влияние наполнителя в различном процентном соотношении положительно сказалось на физико-механических свойствах композиции. При увеличении каолина (в количестве до 10 масс. %) значение твёрдости по Шор А увеличивалось, в то же время это приводило к уменьшению износостойкости, что связано с природой неорганического наполнителя.

Введение каолина в количестве 7 масс. % положительно сказалось на твёрдости полимерной композиции, повысив значение твёрдости с 67,2 ед. до 74,24 ед. соответственно. Можно также сравнить значения прочности при растяжении, где указано, что она должна быть не менее 3,6 МПа согласно ГОСТ, что совпадает с нашими измеренными значениями. Добавление каолина с постепенным повышением концентрации (в количестве до 20 масс. %) увеличивает прочность при разрыве, при этом заметен скачок прочности при разрыве с добавлением 7 масс. % каолина.

Для пластичности в переработке и эластичности при эксплуатации было решено добавить пластифицирующую добавку. При добавлении пластификатора в образцы с каолином прочность при разрыве уменьшается с увеличением концентрации пластификатора с 6,23 МПа до 3,94 МПа.

Введение наноразмерного аэросила повышает значение твердости материала. Это связано с развитой удельной поверхностью аэросила и возможным образованием силанольных сшивок функциональных групп поверхности наполнителя с полимерной матрицей.

В целом, введение дисперсных наполнителей в различном процентном соотношении приводит к улучшению эксплуатационных и деформационно-прочностных свойств полимерных композиций материалов. Введение «Аэросила» предпочтительно, поскольку за счёт развитой удельной поверхности и наличия активных функциональных групп на поверхности «Аэросила» этот наполнитель вводится в меньших количествах, а также достигаются высокие показатели деформационно-прочностных свойств. При это не происходит значительного увеличения вязкости полимерных композиций и нет необходимости в дополнительном введении пластифицирующих добавок.