

УЛУЧШЕНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ВТОРИЧНЫХ ПОЛИУРЕТАНОВ

Сфера производства полиуретановых эластомеров развивается довольно высокими темпами. Объем использования полиуретановых эластомеров в различных сферах производства увеличивается, благодаря сочетанию уникальных характеристик и при этом довольно лёгкой переработке. Полиуретаны относятся к группе полимеров, для которой возможно проведение двух видов модификации, как путём наполнения, так и структурной. Методы структурной модификации целесообразно применять для изменения физико-механических параметров полимера. В тоже время, наполнение полиуретанов позволяет удешевить материал, что в свою очередь, вынуждает отказаться от структурных вариаций и прибегнуть к наполнению [1]. Для улучшения свойств смесевых композиций в них вводят различные модификаторы и добавки. Смешение осуществляется в расплаве. При этом возможно получение полимера с комплексом заданных свойств [2].

Цель данной работы является улучшение физико-механических свойств вторичных полиуретанов для дальнейшего практического применения. Объектом исследования данной работы является смесь вторичного вспененного полиуретана на основе простых полиэфиров (ПУ) и вторичного термопластического полиуретана (ТПУ), являющимися отходами обувной промышленности.

Для обувной промышленности основными характеристиками являются твёрдость и износостойкость. Значение твёрдости обувной подошвы составляет 80-85 ед. по Шору Аи $2,5 \text{ см}^3/\text{м}$ согласно ГОСТ 1731. Было установлено, что введение ТПУ в процентном соотношении 10-20 мас.% к ПУ повышает значение твёрдости по Шору А. Введение ТПУ в количестве более 20 мас. % экономически нецелесообразно, так как ТПУ является материалом с более высокими показателями физико-механических характеристик.

Для модификации полиуретана был выбран минеральный дисперсный наполнитель (каолин, пирогенная двуокись кремния «Аэросил») и пластифицирующая добавка (глицериновый эфир канифоли (ГЭК), канифоль сосновая). Введение каолина повышает значение твёрдости полимерной композиции с 63,2 до 77,42 ед по Шору А. Это связано с появлением межфазного слоя определенного строения между

полимерной матрицей и наполнителем. В качестве минерального наполнителя в количестве 5-10 мас.% использовался каолин марки А. Происходит распределение полиуретана на поверхности наполнителя, что приводит к увеличению твёрдости полимерной композиции.

Введение аэросила так же повышает значение твердости материала. Это связано с развитой удельной поверхностью аэросила и возможным образованием силановых сшивок функциональных групп поверхности наполнителя с полиуретаном.

Основными характеристиками для обувной подошвы являются твёрдость и износостойкость. Известно, что повышение твёрдости материала приводит к повышению абразивного износа, поэтому было решено ввести пластификатор для повышения пластичности материала при переработке и эластичности его при эксплуатации.

Зависимость твёрдости композиции от содержания ГЭК носит экстремальный характер с оптимумом при 3 мас. % ГЭК. При этом происходит качественное распределение компонентов смеси друг в друге, что способствует повышению твёрдости.

Введение ГЭК в количестве 7 и 10 мас. % не повышает твёрдость композиции и ухудшает процесс переработки смеси методом литья под давлением. На поверхности получаемых образцов образуются пузыри, что свидетельствует об избытке пластифицирующей добавки в смеси. Введение канифоли не привело к повышению твёрдости. Поэтому для дальнейших исследований использовался ГЭК.

Таким образом, предложенный способ модификации позволяет добиться характеристик вторичного полиуретана достаточных для производства обувной подошвы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зонненшайн, М. Полиуретаны. Состав, свойства, производство, применение/ М. Зонненшайн– СПб.: ЦОП «Профессия», 2011. – 576 с.
2. Бюист Дж. М. Композиционные материалы на основе полиуретанов/Дж. М. Бюист; пер. с англ. под ред. Ф. А. Шутова – Москва: Химия, 1982. – 240 с.