

УДК 685.34.073:685.34.082

**ПОЛУЧЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ НИЗА ОБУВИ  
С ЗАДАНЫМИ СВОЙСТВАМИ  
И ПРОГНОЗИРУЕМЫМ РЕСУРСОМ**

*А. Н. Радюк, ассистент, канд. техн. наук, ВГТУ*

Научный руководитель – А. Н. Буркин, доктор техн. наук, профессор

*Резюме – разработаны состав и технология для получения материалов различных структур. На основании варьирования рецептуры композиции получены подошвы обуви с заданными свойствами и прогнозируемым ресурсом.*

*Resume – the composition and technology for obtaining materials of various structures has been developed. On the basis of varying the formulation of the composition, shoe soles with desired properties and a predictable resource were obtained.*

**Введение.** Разработка материалов с заданными свойствами, умение наиболее рационально выбрать материал для конкретных целей требует хорошего понимания того, от каких факторов зависят свойства материалов, в какой мере и какими технологическими способами можно ими управлять. В связи с этим необходим анализ назначения материала, знаний достижений в соответствующей области материаловедения, требований к свойствам материала для изделий целевого назначения [1].

На сегодняшний день необходимыми этапами создания или выбора материала являются: анализ назначения изделия; анализ ингредиентов композиции и их совместного взаимодействия; анализ возможной технологии изготовления; изучение материалов аналогичного назначения, состава и структуры; формулирование требований к материалу и его свойствам; собственно, выбор материала.

**Основная часть.** Областью применения работы являются технологии производства изделий из полимерных материалов для получения деталей низа обуви, в том числе с использованием промышленных отходов, включающие в себя следующие этапы: сортировка отходов, измельчение, смешивание, гранулирование и литье.

В качестве основного компонента материалов применяли вторичное полимерное сырье в виде отходов ППУ. В качестве модификаторов использовали масло индустриальное и стеарат кальция для монолитных материалов, для пористых в композицию вводили концентрат БАСКО™ типа П0027, для волокнисто-наполненных – кноп стригальный полипропиленовый. Для каждой структуры материалов для низа обуви варьировали содержание основных ингредиентов для получения композиций с заданными свойствами и прогнозируемым ресурсом. Для монолитных материалов анализировали композиции с разным количеством масла индустриального (1,0 мас.ч. – 10 мас.ч.), для пористых – концентрата вспенивающих добавок (2,0 мас.ч. – 10 мас.ч.), для волокнисто-наполненных – кнопа (0,5 мас.ч. – 1,5 мас.ч.).

Основным требованием к готовым изделиям является их соответствие прочностных и эксплуатационных свойств используемым в настоящее время материалам. Данные требования сведены в таблицу 1.

Таблица 1 – Нормируемые значения

Материал	$f_p$ , МПа	$\varepsilon_p$ , %	$\Theta$ , %	$\beta$ , Дж/мм <sup>3</sup>	N, килоциклов
Монолитный (М)	не < 4,5	не < 160	не > 20	не < 2,5	не < 30
Пористый (П)	не < 2,5	не < 170	не > 24	не < 2,5	не < 30
Волокнисто-наполненный (В-Н)	не < 5,0	не < 180	не > 20	не < 2,5	не < 20

Примечание:  $f_p$  – условная прочность при разрыве,  $\varepsilon_p$  – относительное удлинение при разрыве,  $\Theta$  – остаточное удлинение после разрыва,  $\beta$  – сопротивление истиранию, N – сопротивление многократному изгибу.

Источник: ГОСТ 10124, ГОСТ 12632.

В результате анализа было установлено, что наибольшее значение прочностных и эксплуатационных свойств имеет монолитный образец, содержащий 5 мас.ч. масла; волокнисто-наполненный образец, содержащий 1,0 мас.ч. наполнителя; наименьшее значение плотности (0,9 г/см<sup>3</sup>) и достаточно высокий уровень остальных свойств – пористый образец, содержащий 3 мас.ч. порообразователя. Свойства наилучших образцов подошв на основе вторичного ППУ и указанного выше количества ингредиентов представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Свойства наилучших образцов подошв

Подошвы обуви	$\rho$ , г/см <sup>3</sup>	N, усл. ед.	$f_p$ , МПа	$\varepsilon_p$ , %	$\Theta$ , %	$\beta$ , Дж/мм <sup>3</sup>	N, килоциклов
М	1,2	78	6,1	280	18	7,5	50
П	0,85	65	3	145	15	3,5	50
В-Н	1,03	83	5,7	205	19	6,8	30

Примечание:  $\rho$  – плотность, N – твердость.

Для данных подошв обуви с доверительной вероятностью 0,95 был определен ресурс, который находится в диапазоне ( $T_{min} \div T_{max}$ ) и составляет: для  $T^M = 289\text{--}391$  дней,  $T^P = 114\text{--}175$  дней,  $T^{В-Н} = 346\text{--}432$  дня.

**Заключение.** Необходимо отметить, что данная работа направлена на решение фундаментальных проблем получения новых полимерных материалов с заданными свойствами и связана с установлением влияния состава и структуры на их свойства и назначение в обувном производстве, включающее производство материалов с прогнозируемым ресурсом, получение материалов из отходов производства.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Физическое материаловедение: учебник для вузов: в 6 т. / под общ. ред. Б. А. Калина. – М.: МИФИ, 2007–2008. – Т. 5: Материалы с заданными свойствами / М. И. Алымов [и др.]. – 2008. – 672 с.