

**Широкова Е.С., Шилов И.Б., Новикова А.Д.,
Рыкова А.Д., Данилова А.О. (ВятГУ)
Касперович А.В. (БГТУ)**

ПОЛУЧЕНИЕ СМЕСЕВЫХ ТЕРМОЭЛАСТОПЛАСТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЕГЕНЕРАТА

Отходы из полимерных материалов представляют серьезную угрозу для окружающей среды. Наиболее эффективным ответом на эту угрозу является переработка и повторное использование полимерных продуктов по истечении срока их эксплуатации. Так в резиновой промышленности снизить количество образующихся отходов удастся за счет их переработки в регенерат. Процесс регенерации придает материалу необходимую степень пластичности и тем самым позволяет смешивать его с другими полимерами.

Регенераты, полученные из целых шин и регенераты, полученные из автомобильных камер, являются двумя основными типами регенератов, производимыми в мире [1]. Традиционно их используют для частичной или полной замены каучука в резиновых смесях. Совершенствование технологии регенерации и повышение качества получаемого продукта приводят к постоянному расширению сферы их применения. В данной работе предпринята попытка получения смешанного термоэластопласта на основе регенерата, полученного из цельной шины и регенерата, полученного из автомобильных камер.

Объектами исследования являлись композиции (смесевые термоэластопласты) на основе регенерата марки NRS 40R (ф. GRP Ltd.) и полипропилена марки PP H-030 и регенерата марки EPS60E (ф. GRP Ltd.) и полипропилена марки PP H-030 (соотношение компонентов в смесях составляло 1:1).

Смешение композиций осуществляли с использованием роторно-го микросмесителя типа Vrabender объемом на 0,1 л (производства Россия). Смешение проводили в течение 15 минут при 180 °С и частоте вращения роторов 80 об/мин.

Для полученных композиций оценивали технологические (показатель текучести расплава) и упруго-прочностные свойства.

Показатель текучести расплава (ПТР) оценивался согласно ASTM D 1238 при температуре 190 °С и нагрузке 5 кг на приборе ПТР-Лаб-02 (Санкт-Петербург, Россия).

Упруго-прочностные свойства оценивали в соответствии с ASTM D638 – 14 с использованием Autograph AG–X 5 kN ф. Shimadzu (Киото, Япония) при комнатной температуре и скорости движения активного захвата 50 мм/мин. Образцы вырубали из пластин толщиной 2 мм, полученных методом горячего прессования при температуре 190 °С в течение 20 минут.

Результаты испытаний полученных смесевых термоэластопластов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты испытаний полученных смесевых термоэластопластов

Показатель	Значение	
	ТЭП на основе NRS 40R и PP H-030	ТЭП на основе EPS60E и PP H-030
Показатель текучести расплава, г/10 мин	6,7	10
Предел прочности при растяжении, МПа	7,4	6,9
Удлинение при разрушении, %	9,5	9,0

Как видно из представленной таблицы, полученные материалы могут быть переработаны в изделие методом литья под давлением (показатель текучести расплава более 3,0 г/10 мин) и имеют удовлетворительные прочностные свойства. Однако низкие значения удлинения при разрыве не позволяют классифицировать их как термоэластопласт [2, 3], что предположительно связано с преобладанием в составе пластической фазы.

Таким образом исследованные регенераты представляют интерес для расширения сырьевой базы полимерных материалов.

Литература

1. Saputra, R. Current progress in waste tire rubber devulcanization / R. Saputra, R. Walvekar, M. Khalid, N.M. Mubarak, M. Sillanpää // Chemosphere. – 2021. – Vol.265. – 129033.
2. Технология резины: Рецептуростроение и испытания / Под ред. Дика Дж.С.; Пер. с англ. под ред. Шершнева В.А. – СПб.: Научные основы и технологии, 2010. – 620 с.
3. Термоэластопласты / Холден Г., Крихедьдорф Х.Р., Куирк Р.П., перевод с англ. под ред. Смирнова Л.Б. – 3-е изд. – Санкт-Петербург: ЦОП Профессия, 2011. – 720 с.