

О. М. Касперович, доц., канд. техн. наук;  
Л. А. Ленартович, ст. преп., канд. техн. наук;  
А. Ф. Петрушеня, ст. преп., канд. техн. наук (БГТУ, г. Минск)

## **СПОСОБЫ МОДИФИКАЦИИ ПОЛИМЕРНЫХ СМЕСЕЙ НА ОСНОВЕ ПОЛИАМИДОВ**

Полиамиды – это класс конструкционных пластиков, отличающихся повышенной прочностью и термостойкостью, высокой химической стойкостью, стойкостью к истиранию, хорошими антифрикционными свойствами. К недостаткам полиамидов можно отнести высокое водопоглощение, низкую светостойкость, низкую вязкость, что создает трудности в переработке этих материалов методом экструзии, и достаточно высокую стоимость. Несмотря на это полиамиды широко используются в различных областях благодаря широкому ассортименту выпускаемых марок.

Полиамид 11 (ПА11) – конструкционный полиамид с повышенной эластичностью, очень низкой плотностью среди полиамидов ( $1,04 \text{ г/см}^3$ ) очень высокой ударной вязкостью, в том числе при низких температурах, высокой прочностью и формоустойчивостью во влажной среде. Он физиологически инертен и его производят из возобновляемого сырья, что является немаловажным фактором с экологической точки зрения. Однако ПА 11 не получил широкого распространения из-за своей высокой стоимости.

Введение в состав полимера различных добавок позволяет существенно улучшить технологические и эксплуатационные свойства, снизить стоимость, создать новые виды продукции для новых областей применения. Эффективным путем направленного изменения свойств ПМ является совмещение термопластов различной природы в целях сочетания их полезных свойств в новом смесевом полимерном материале. Правильный выбор полимеров для смешения, а так же модифицирующих и компатибилизирующих добавок позволяет получить материал со свойствами, которыми не обладает ни один из используемых компонентов.

Универсальных компатибилизаторов для полимерных систем не существует и они всегда подбираются для конкретных полимерных пар. Компатибилизаторами могут являться реакционноспособные связующие агенты. Для полиолефинов компатибилизирующим действием обладает прививка к его цепи малеинового ангидрида методом реакционной экструзии. Известны так же способы повышения совместимости в смесях ПЭ/ПА путем введения иономеров в виде сополимеров этилена и метакриловой кислоты или этилен-акрилатов акрило-

вой кислоты [1].

Термоэластопласты (ТЭП) - уникальный класс технических материалов, сочетающий внешний вид, упругость и эластичность обычной терморезиновой резины и технологичность переработки пластмасс.

ТЭПы обладают рядом полезных модифицирующих качеств: они увеличивают ударную вязкость, повышают эластичность материала, известны работы по темостабилизирующему влиянию термоэластопластов в композициях на основе полиолефинов и полиамида [2].

Поэтому целью данной работы было проследить влияние введения ПВД и ТЭП в качестве компатибилизирующей добавки в полиамид 11.

Предметом исследования была композиция, содержащая полиамид ПА-11 марки *Rilsan BESN 210 TL*. В качестве добавок были использованы полиэтилен высокого давления (ПВД) марки 15803-020 ГОСТ 16337-77, олефиновый термоэластопласт (ТЭП) *Polyolefin Elastomer 8810*.

В ходе исследований были получены следующие результаты. Введение в полиамид полиэтилена в количестве до 15 мас.% приводит к весовому снижению стоимости композиции, повышению модуля упругости, ударной вязкости, прочности при растяжении при снижении эластичности композиции. При введении ТЭП наблюдается закономерное снижение деформационно-прочностных характеристик, однако значения их остаются на достаточно высоком уровне. При этом можно отметить ряд положительных моментов: значительно увеличивается относительное удлинение при разрыве, материал становится более эластичным, снижается показатель текучести расплава, что расширяет области практического применения материала, снижается водопоглощение.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Цвайфель, Х., Маер, Р. Д., Шиллер М. Добавки к полимерам. Справочник / Пер с англ. 6-го изд. под ред. В. Б. Узденского, А. О. Григорова. – СПб.: Профессия, 2011. –1144 с.
2. Исследование влияния содержания термоэластопластов на технологические и эксплуатационные свойства полиолефинов / Касперович О. М., Ленартович Л. А., Петрушеня А. Ф., Любимов А. Г. – Москва: ФГУП «Научно-технический центр оборонного комплекса «Компас», 2019 «Конструкции из композиционных материалов», Вып. 2(154) – С. 55–58.