

Прокопчук Н.Р., Касперович О.М., Ленартович Л.А., Коновод Т.А.  
(Кафедра полимерных композиционных материалов, БГТУ)

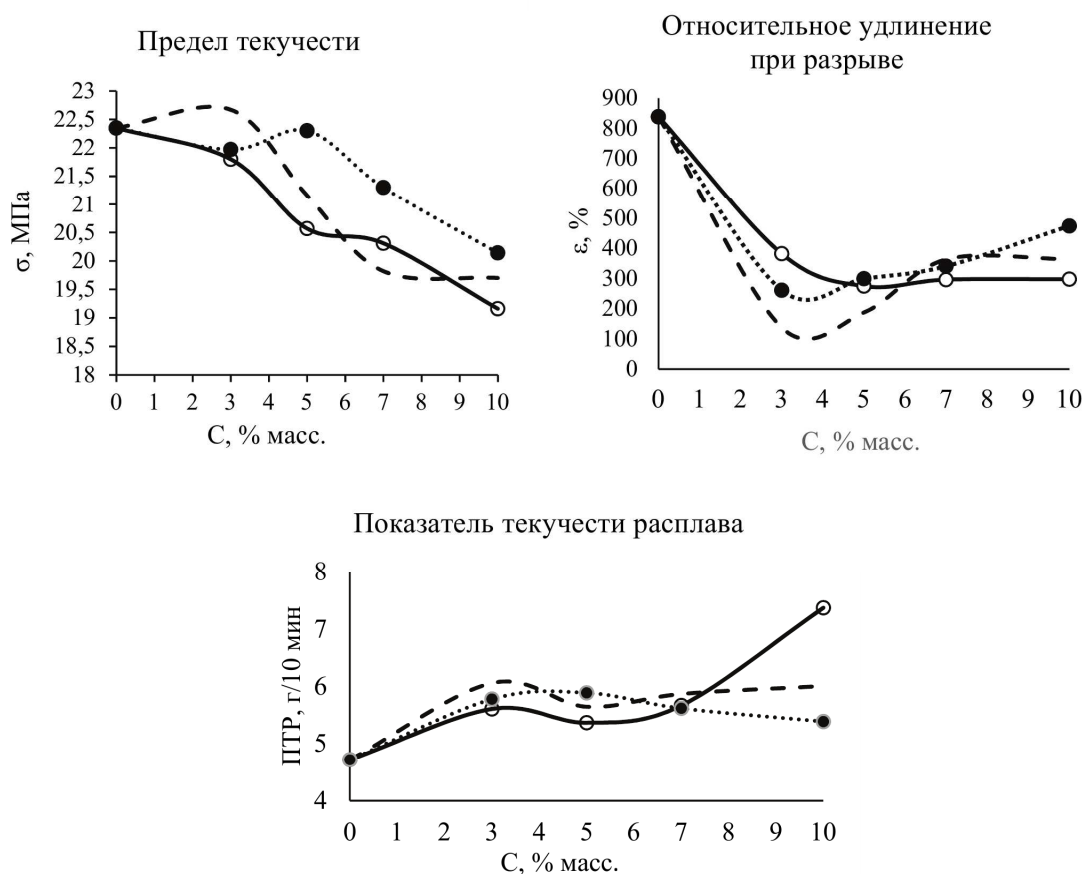
## **СМЕСИ ПОЛИОЛЕФИНОВ С ТЕРМОЭЛАСТОПЛАСТАМИ**

В производстве изделий технического назначения в большом объеме применяются полиолефины, что обусловлено их достаточно высокими физико-механическими характеристиками и относительно небольшой стоимостью. Однако они имеют как положительные свойства, так и ряд недостатков. В настоящее время актуальной задачей является создание материалов с заданными свойствами. Большие возможности для улучшения эксплуатационных свойств полимерных материалов дает комбинирование пластмасс и каучуков. Смешение взаимно нерастворимых полимеров приводит к образованию гетерофазной системы, т.е. дисперсии одного полимера в матрице другого. Механические свойства гетерогенных смесей полимеров очень сложным образом зависят от большого числа факторов. В настоящее время широкое применение для модификации полимеров нашли термоэластопласты. Термоэластопласты (ТЭП) представляют собой полимерные материалы, обладающие в условиях эксплуатации высокоэластичными свойствами, характерными для эластомеров, а при повышенных температурах обратимо переходящие в пластическое или вязкотекучее состояние и перерабатываемые подобно термопластам. Они используются в различных отраслях промышленности, главным образом, из-за сочетания в себе технологичности термопластов и физических свойств вулканизированных резин [1].

Целью данной работы являлось исследование влияния термоэластопластов на технологические и эксплуатационные свойства полимерных композиций на основе полиолефинов. Исследования проводились на модельных полимерных смесях на основе полипропилена (ПП) марки 21030-16Н и полиэтилена низкого давления (ПЭНД) марки 273-83. В качестве технологических добавок применялись ТЭП типа СЭБС (TPE com 805.901.A30P Natural, TPE com 811.901.A65P Black, Ensoft SD 161-55A) и СБС (ДСТ-30, SX-400). В качестве образца сравнения использовались композиции, не содержащие добавок.

Образцы для испытаний получали методом литья под давлением на термопластавтомате BOY 22A (Dr. Boy, Германия). Испытания образцов типа 2 (лопатка, ГОСТ 11262-80) проводили согласно ГОСТ 11262-80 на тензомере T2020 DC10 SH (Alpha Technologies UK, США), количество образцов в каждом испытании 5 шт., и согласно ГОСТ 11645-73, используя измеритель показателя текучести расплава XNR-400.

На рисунке представлены значения относительного удлинения при разрыве, предела текучести и показателя текучести расплава в зависимости от содержания ТЭП в композициях ПЭНД.



**Рисунок 1 - Изменение деформационно-прочностных свойств композиций ПЭНД в зависимости от содержания ТЭП:**  
 ● - ТРЕ com Natural, ◦ - ТРЕ com Black, --- ДСТ-30

Из рисунка 1 видно, что использование ТЭП приводит к снижению предела текучести с увеличением его содержания в композиции. При использовании 10% масс. ДСТ-30 наблюдается наибольшее снижение предела текучести с 22,5 до 19,1 МПа, что свидетельствует о повышении деформируемости материала, о снижении напряжения сдвигового течения, когда атомы и сегменты цепей начинают проскальзывать друг относительно друга [2]. Необратимая пластическая деформация наблюдается при меньшей нагрузке, материал становится более пластичным и менее жестким. При использовании ТЭП происходит снижение относительного удлинения при разрыве и повышение ПТР композиций.

Агрегаты термоэластопласта увеличивают подвижность крупных элементов надмолекулярной структуры, способствуя лучшей дефор-

мируемости и эластификации полимерной матрицы. Таким образом, ТЭП оказывает пластифицирующее действие, использование ТЭП в относительно небольших количествах позволяет целенаправленно регулировать свойства композиций.

Подобные зависимости деформационно-прочностных характеристик и ПТР наблюдались и для ПП. Поскольку ПП имеет низкую стойкость к термоокислительной деструкции, то для композиций ПП+ТЭП было оценено влияние ТЭП, как термостабилизирующей добавки.

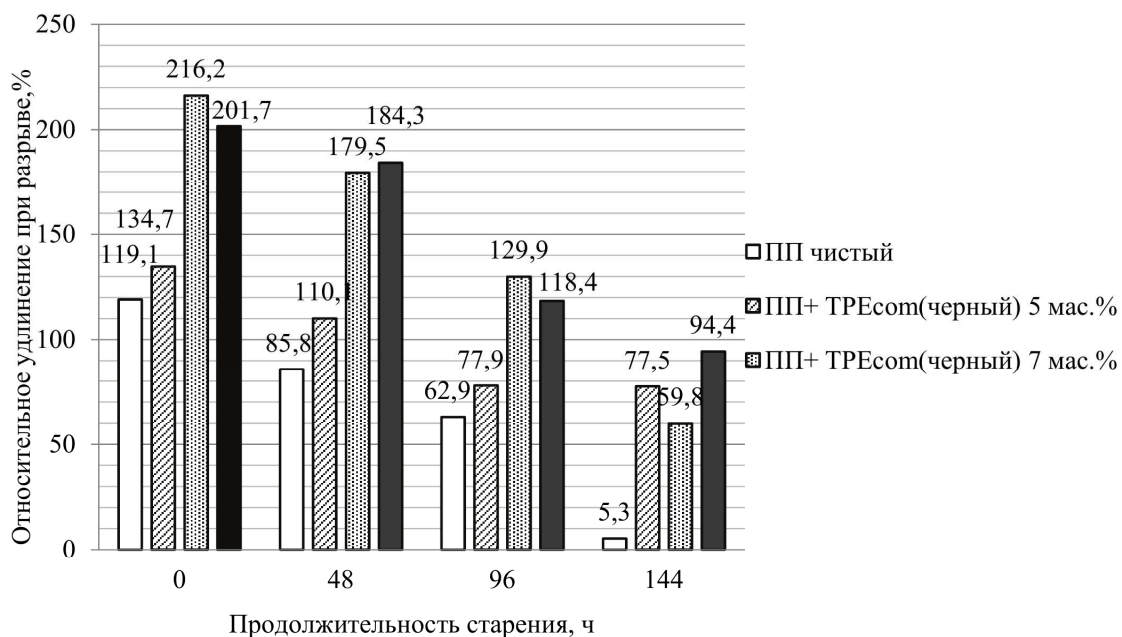
В ходе работы образцы подвергались ускоренному старению в термошкафу при температуре 150°C в воздушной среде.

Наиболее чувствительным критерием воздействия теплового старения является изменение относительного удлинения при разрыве, поэтому именно по этому показателю мы оценивали устойчивость композиций к тепловому старению.



**Рисунок 2 - Изменение относительного удлинения при разрыве ПП в зависимости от содержания ТЭП TPE com Natural и продолжительности старения**

Установлено (рис.2–3, что использование некоторых видов ТЭП, оказывает стабилизирующее действие. Для ТЭП TPEcom Natural, TPEcom Black уменьшение относительного удлинения при термостарении не столь значительно, как для чистого ПП. ТЭП марки TPEcom Black позволяет добиться максимального эффекта стабилизации. При введении его уже в количестве 5 мас. % достигается снижение показателя относительного удлинения всего на 43%. Причем после 96 часов старения относительное удлинение уменьшается всего на 0,5%. Для чистого ПП потеря свойств составляет 95,5%.



**Рисунок 3 - Изменение относительного удлинения при разрыве ПП в зависимости от содержания ТЭП ТРЕ com Black и продолжительности старения**

Таким образом введение ТЭП в полиолефины способствует не только эластификации, улучшению формуемости композиции, повышению ее ПТР, но так же имеет термостабилизирующий эффект, что позволяет говорить о целесообразности дальнейших исследований с целью подбора типа ТЭП с оптимальным воздействием на матрицу базового полимера.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Холден Д., Крихельдорф Х. Р., Куирк Р. П. Термоэластопласты. Санкт-Петербург: Профессия, 2011. 718 с.
2. Пол Д., Бакнелл К. Полимерные смеси. Том II: Функциональные свойства. Санкт-Петербург: Научные основы и технологии, 2009. 606 с.