

УДК 621.817:621.825.63.001.6  
НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ЗАЩИТНЫХ  
ЭЛЕМЕНТОВ КАРДАНЫХ ПЕРЕДАЧ

В. А. СТРУК, \*В. И. КРАВЧЕНКО, Е. В. ОВЧИННИКОВ,  
К. В. КРАВЧЕНКО

УМЦ «Промагромаш» ОАО «Белкард»

\*Учреждение образования

«ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
им. Янки Купалы»  
Гродно, Беларусь

Для предотвращения интенсивного воздействия неблагоприятных компонентов окружающей среды, прежде всего, абразивных частиц и влаги, рабочие сопряжения карданных передач – универсальный шарнир и шлицевое соединение – защищают специальными кожухами, которые выполняют одновременно и функцию устройства, обеспечивающего безопасное обслуживание агрегата. Композиционный материал защитного кожуха испытывает комплексное воздействие атмосферных факторов – влаги, ультрафиолета, перепада температур, вибраций, ударных нагрузок, влияние знакопеременных воздействий.

Для обеспечения эксплуатационного ресурса изделий подобного типа был разработан композиционный материал на основе термопластичных полиолефинов. Известно, что комплексным модификатором полиолефинов (ПЭНД, ПП, ПЭВД) служат термоэластопласты типа сополимеров этилена и винилацетата, дивинилстирольного термоэластопласта и полиуретанового термоэластопласта. Разработана гамма композиционных материалов конструкционного назначения и повышенной морозостойкостью и стойкостью к воздействию ударных нагрузок [1, 2].

Для обеспечения комплекса функциональных характеристик базовых термопластов (ПП, ПЭНД) был выбран структурированный полиуретановый термоэластопласт (СПУ). Термические показатели этого материала позволяют применять его в качестве модификатора различных термопластов с температурным диапазоном переработки 423-543 К, т.к. интенсивная термоокислительная деструкция этого компонента начинается при температурах, превышающих 573 К. При воздействии повышенных температур (523-573 К) межмолекулярные сшивки в структурированном полиуретане разрушаются и он трансформируется в термопластичный олигомерный продукт с достаточной текучестью (ПТР = 3-10г/10 мин). В диапазоне переработки термопластов сшитая структура не претерпевает существенных изменений и частицы СПУ выполняют функцию наполнителя, который не существенно изменяет основные показатели физико-механических характеристик, однако, влияет на реологию расплава. Влияние на реологические характеристики наиболее заметно для полипропилена, полученного агломерацией пленочных фрагментов.

Вероятным механизмом этого эффекта является уменьшение межмолекулярного взаимодействия разветвленных цепей полипропилена вследствие введения в состав дисперсных частиц СПУ, выполняющих экранирующие функции. Низкий показатель текучести расплава композиционного материала сохраняется и после многократной переработки, что свидетельствует о правильности данного предположения, т.к. по данным ДТА и ИК-спектроскопии образования сополимерных продуктов не установлено.

Следовало ожидать, что активное влияние модифицирующих фрагментов на термопластичные матрицы окажет благоприятное воздействие на показатель стойкости к растрескиванию под напряжением, т.к. этот показатель определяется, главным образом, характером расположения проходных цепей макромолекул в объеме композита. При благоприятной укладке проходные цепи находятся в ненапряженном состоянии, что способствует их ускоренной релаксации под внешним напряжением и сохраняет целостность изделия под действием статического изгибающего напряжения. Кроме того, в частицах структурированного СПУ имеется некоторое количество олигомерной фракции с высокой устойчивостью к передеформированию без разрушения, которое может выполнять функцию высокомолекулярного пластификатора, уменьшающего остаточные напряжения в композите.

Подобное действие структурированных частиц эластомеров зафиксировано в термопластах типа полиамида [3]. Исследования показали, что введенный модификатор существенно изменяет показатель растрескивания под напряжением, особенно значимо для композиций с полипропиленом. Обнаруженный неаддитивный эффект позволяет использовать композиционный материал на основе полипропилена в качестве основного продукта для получения защитных кожухов для комплектации карданных передач сельскохозяйственных агрегатов различного функционального назначения, испытывающих наиболее неблагоприятное воздействие эксплуатационных и атмосферных факторов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Каталог: Полиолефины / Охтинское НПО «Пластополимер», 1990. – С.14–21.
2. Новые типы композиционных материалов на базе полиамида 6 производства Гродненского ПО «Химволокно» / П. Н. Пичук [ и др. ] Матер. науч.-техн. конф. «Поликом-2000», Гомель, ИММС НАН Б, 2000. – С. 136–138.
3. Мануленко, А. Ф. Создание абразивостойких триботехнических материалов на основе бинарных смесей «термопласт – термоэластопласт» : дис. ... канд. техн. наук. – Гомель, 1987.