

УДК 678.002.3:658.567.1

Вернигоров К.Б., Машуков В.И.

(ООО «СИБУР ПолиЛаб»)

Кулыгин А.В., Потапов О.А., Русанова С.Н.,

Казаков Ю.М., Стоянов О.В.

(Казанский национальный исследовательский технический университет)

Бушков В.В., Тутов С.В.

(ООО «СИБУР»)

Касперович А.В.

(УО «Белорусский государственный технологический университет»)

Ефремов С.А.

(Казахский национальный университет имени аль-Фараби)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ВОЗОБНОВЛЯЕМОГО И ОТХОДОВ ТЕХНОГЕННОГО СЫРЬЯ В КАЧЕСТВЕ НАПОЛНИТЕЛЕЙ И МОДИФИКАТОРОВ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

В настоящее время в полимерном материаловедении все большее внимание уделяется использованию в качестве сырья для производства компонентов наполненных композиционных полимерных материалов (ПКМ) новых, ранее неиспользуемых отходов растениеводства, деревообрабатывающей, горно-добывающей, металлургической промышленности, а также продуктов и отходов их переработки.

Такой подход позволяет не только решать задачи по снижению экологической нагрузки на окружающую среду, но и расширить ассортиментный ряд минеральных и природных наполнителей и модификаторов, что существенным образом увеличивает возможности применения ПКМ в различных областях деятельности человека.

С точки зрения эффективности применения различных наполнителей и других добавок, они должны не только повышать эксплуатационные показатели ПКМ, но и снижать стоимость материалов за счет существенно более низкой цены добавки по сравнению с ценой полимера.

В последние годы в научной литературе появилась информация о использовании в качестве дисперсных наполнителей полимерных материалов – отходов техногенного происхождения (после обогащения полиметаллических руд рудника Бала-Саускандык), шунгитов, многие из которых также являются техногенными отходами и карбонизированных отходов растениеводства (стеблей и шелухи риса).

Данные материалы представляют несомненный интерес, поскольку являются комплексными системами, имеющими в своем составе углерод,

двуокись кремния, некоторые оксиды других элементов и органические вещества.

Например, по данным работы [1] карбонизированные растительные отходы являются эффективной частичной заменой технического углерода в резиновых смесях.

При введении таких добавок в количестве до 20% масс. в полиолефины и некоторые эластомеры повышается их термическая стабильность, а также адгезия к металлам, в частности, при использовании механически активированных отходов добычи углистых сланцев и ряда кубовых остатков процессов карбонизации [2-5].

Полифункциональное модифицирующее действие исследованных добавок обусловлено присутствием в их составе органической части, в которой имеются моно- и полициклические и ароматические углеводороды с различными кислородсодержащими функциональными группами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Эластомерные композиции, наполненные продуктом переработки риса/ В.В. Боброва, Н.Р. Прокопчук, С.А. Ефремов, С.В. Нечипуренко, О.В. Стоянов // Вестник Технологического Университета. – 2023. – Т. 26. – № 2. – С. 60-63.

2. Влияние углерод-минерального наполнителя на деформационно-прочностные характеристики полиэтилена в процессе термического старения /Бушков В.В., Вернигоров К.Б., Русанова С.Н., Ефремов С.А., Казаков Ю.М., Стоянов О.В. // Все материалы. Энциклопедический справочник. – 2025. – № 2. – С. 35–38.

3. Сравнительная характеристика термической стабильности полиэтилена в присутствии комплексных наполнителей на основе природного сырья / Русанова С.Н., Вернигоров К.Б., Бушков В.В., Казаков Ю.М., Ефремов С.А., Стоянов О.В. //Пластические массы. – 2024. – № 4. – С. 48–52.

4. Использование модифицированного углистого сланца месторождения Бала-Саускандык в качестве дисперсного наполнителя для полиэтилена / Русанова С.Н., Бушков В.В., Вернигоров К.Б., Нечипуренко С.В., Зиганшина А.С., Казаков Ю.М., Ефремов С.А., Стоянов О.В. // Вестник Технологического Университета. – 2024. – Т. 27. – № 9. – С. 47–50.

5. Влияние наполнителей, получаемых из природного сырья, на адгезионные свойства некоторых полиолефинов / Бушков В.В., Вернигоров К.Б., Русанова С.Н., Туттов С.В., Ефремов С.А., Касперович А.В., Казаков Ю.М., Стоянов О.В. // Клеи. Герметики. Технологии. – 2024. – № 12. – С. 2–7