

Редакционная колонка – личное мнение

Рециклинг многокомпонентных полимерных систем на основе термопластов

В.М. Шаповалов⁺

Институт механики металлополимерных систем имени В.А. Белого НАН Беларуси, ул. Кирова, 32а, 246050, г. Гомель, Беларусь

Мировое производство синтетических полимерных материалов (ПМ), среди которых преобладают термопласты, превышает 300 млн т/год, в Беларуси — 500 тыс. т/год (А.И. Свириденко, С.А. Чижик / Полимерные материалы и технологии. 2016. Т. 2, № 4, с. 5). В связи с высокой биологической и абioticкой стойкостью ПМ возникает проблема утилизации термопластичных отходов и, как следствие, увеличение антропогенной нагрузки на окружающую среду. Основным недостатком вторичных ПМ являются пониженные физико-механические характеристики, обусловленные процессами старения, оказывающими существенное влияние на изменение их структуры и свойств. В то же время способность термопластичных ПМ многократно перерабатываться без существенного ухудшения свойств — их важнейшее достоинство, а отходы ПМ являются ценным сырьем, заменяющим в отдельных случаях первичные ПМ. Наряду с экономией первичных ПМ, достигается экономия углеводородного сырья, улучшение экологической обстановки.

Сказанное предопределяет целесообразность создания полимерных композитов (ПК) на основе смесей вторичных термопластов при обеспечении специальных условий совмещения разнородных ПМ с учетом низкой энтропии смешения и отсутствия термодинамической совместимости компонентов. К числу технологических приемов, определяющих формирование структуры и свойств ПК, следует отнести подбор компатибилизаторов, влияющих на технологическую совместимость компонентов, применение добавок, обеспечивающих повышение молекулярной массы полимерных компонентов, введение модификаторов, улучшающих реологические характеристики и однородность материала в процессе компаундирования, а также конструктивно-технологические приемы, обеспечивающие получение вторичного сырья с высокой степенью очистки и компактности (P. Abbott, D. Ballantyne, I.P. Conde, S. Ryder and R. Wise / Green Chemistry. 2012. 14, p. 1302–1307; Шаповалов В.М. и др. / Материалы конференции «Поликомтриб – 2017». Гомель. 2017, с. 107). При использовании подобных подходов необходимо определить оптимальные рецептурно-технологические параметры переработки и формирования ПК и изделий на их основе, обеспечиваю-

щие получение конечного продукта с высокими эксплуатационными характеристиками.

Особый интерес представляет разработка и применение гибридных модификаторов, способствующих компатибилизации разнородных полимерных отходов без их предварительной сортировки, а также технологического оборудования, обеспечивающего направленную подготовку многокомпонентных термопластичных отходов перед их компаундированием. Подобный подход является фундаментальной основой при создании новых технологий рециклинга. Одно из направлений, которое может быть реализовано в рамках этого подхода — использование в ПК комбинированных наполнителей, включающих микрочастицы и армирующие волокна органического или неорганического происхождения. Однако при реализации этого направления возникает ряд вопросов, подлежащих исследованию: распределение микрочастиц в многокомпонентной полимерной системе, последовательность введения модифицирующих добавок, влияние микрочастиц на адгезионное взаимодействие и сдвиговые напряжения в зоне контакта, технологические факторы и др. Перспективность такого подхода обусловлена не только решением экологических проблем и экономией сырья, но и возможностью получения изделий с уникальными потребительскими свойствами и приемлемой потребительской ценой.



Шаповалов В.М. — член редколлегии, д.т.н., профессор

⁺ E-mail: v.shapovalov@ tut.by