

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛОНКА – ЛИЧНОЕ МНЕНИЕ

СОВМЕЩЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ НАНОКОМПОЗИТОВ КАУЧУК/СЛОИСТЫЙ НАНОНАПОЛНИТЕЛЬ

С. С. ПЕСЕЦКИЙ¹⁺, Б. ЮРКОВСКИ²

¹ Отдел технологии полимерных композитов Института механики металлополимерных систем им. В.А. Белого НАН Беларуси, ул. Кирова, 32а, 246050, Гомель, Беларусь.

² Отдел технологии пластмасс и резин Института технологии материалов Познаньского технологического университета, ул. Пиотрово 3, 61-138, Познань, Польша.

Нанокompозиты на основе каучуков и наночастиц (слоистые силикаты, графен, нанотрубки, отдельные модификации графита и др.) вследствие их уникальных свойств являются предметом особого интереса для многих научно-исследовательских групп и промышленных компаний (Rubber-Clay Nanocomposites. Science, Technology, and applications. Ed. by M. Galimberti. Wiley, 2011, <http://dx.doi.org.10.5772/51410>; M.A. Tarawnen, S.H.J. Ahmad. In Natural Rubber Materials. Vol. 2: Composites and Nanocomposites. Ed-s by S. Thomas, et al. The Royal Society of Chemistry. – 2014. – Ch. 17. P. 488–502). Например, наполнение шинных резин слоистыми силикатами используется для улучшения следующих эксплуатационных характеристик: уменьшения воздухопроницаемости, улучшения баланса свойств (сопротивление качению, сила сцепления, износ) в протекторе.

Однако коммерческое применение каучуковых нанокompозитов все еще сдерживается, поскольку существуют вопросы, требующие решения. Одной из главных проблем является обеспечение высокой степени диспергирования наночастиц в объеме каучука, а в случае применения наночастиц со слоистой структурой – обеспечение улучшенного интеркалирования вплоть до полного эксфолиирования агрегатов.

К настоящему времени известны 4 основных метода получения нанокompозитов на основе каучуков: компаундирование наночастиц в расплаве каучука, полимеризация *in situ*, латексное смешение и смешение в растворе. Смешение в расплаве представляет особый интерес, так как этому методу присущ ряд очевидных преимуществ, прежде всего экономических и экологических. Однако, как правило, компаундирование в расплаве каучука наночастиц со слоистой структурой, например, слоистых силикатов, не обеспечивает высокую степень их интеркалирования в случае, когда смешение осуществляют при использовании традиционного для резиновой промышленности оборудования (резиносмесителей, валковых машин или одношнековых экструдеров).

В то же время смешение в расплаве при использовании экструзионного оборудования на базе двухшнековых экструдеров со специальной конструкцией шнеков, обеспечивающих высокую и регулируемую скорость сдвига и гарантированное тонкодисперсное

и равномерное распределение наночастиц в объеме полимерной матрицы независимо от вязкости последней, широко используется в технологии термопластичных нанокompозитов (В.А. Герасин, Е.М. Антипов, В.В. Карбушев, В.Г. Куличихин, Г.П. Карпачева, Р.В. Тальрозе, Я.В. Кудрявцев // Успехи химии. – 2013. – Т. 82, № 4. – С. 303–332; С.С. Песецкий, С.П. Богданович, Н.К. Мышкин // Полимерные материалы и технологии. – 2015. – Т. 1, № 1. – С. 7–37). Данный метод также широко применим в технологии концентратов наночастиц диспергированных в полимерной матрице.

Исходя из этого, представляется весьма перспективным использовать совмещенные технологии при получении каучуковых нанокompозитов. На первой стадии при этом по технологии термопластичных нанокompозитов осуществляется получение концентрата наночастиц в эластомерной (каучуковой) матрице, а на второй наночастицы вводятся в резиновую смесь из концентрата по традиционной для резиновой промышленности технологии. При этом обе технологии могут быть объединены в единый технологический процесс без существенных капитальных затрат.

Разработка подобных технологий и исследование свойств получаемых при этом резин представляет, на наш взгляд, большое научное и практическое значение.



Песецкий С.С. –
главный редактор,
д-р техн. наук, проф.,
чл.-кор. НАН Беларуси



Юрковски Б. –
член международного
редакционного совета,
д-р техн. наук, проф.