

Композиты на основе силанольношшитого полиэтилена для кабельной промышленности

Клюшников Сергей Александрович, аспирант 4 года обучения
Шишкинская Вероника Александровна, магистрант 1 года обучения
Будаев Алексей Витальевич, магистрант 1 года обучения
Чалая Наталья Михайловна, доцент
Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева

В работе проведены исследования влияния стирол-этилен-бутилен-стирольного блоксополимера СЭБС на свойства полиэтилена. Показано, что при введении термоэластопласта в силанольношшитый полиэтилен деформационные свойства полученного композита повышаются.

Ключевые слова: силанольная сшивка, термоэластопласты, модификация, деформационные характеристики.

DOI: 10.5281/zenodo.4749552

В настоящее время предприятия кабельной промышленности представляют одну из динамично развивающихся инвестиционно-привлекательных отраслей машиностроения. За последние десять лет объем производства кабельных изделий увеличился почти в 2 раза, что значительно выше темпов роста по промышленности в целом. В результате кабельная промышленность в России развивается более высокими темпами, чем производство кабелей и проводов в мире.

Для кабельной промышленности России характерно, с одной стороны, большое количество предприятий-изготовителей в определенных группах изделий, в основном по кабелям и проводам энергетического назначения, что, очевидно, определяется территориальным спросом. В то же время во многих группах кабельных изделий есть предприятие-лидер или группа лидеров по объему их выпуска. Это свидетельствует о том, что общую политику кабельного производства определяют наиболее технически оснащенные и способные проводить инвестиции предприятия [1].

Основной тенденцией в развитии кабельной отрасли является активное внедрение в производство силовых кабелей с изоляцией из шшитого полиэтилена (СПЭ). Сшивка, создание связей между различными макромолекулами полимерной матрицы, является весьма эффективным методом модификации химических, физических и механических свойств полимера.

Широкое применение в производстве полимерных изделий имеет силанольная сшивка, так как при получении данным методом материал обладает более высокими теплофизическими свойствами, по сравнению с полиэтиленом, сшитым другими способами. Способ сшивки полиэтиленов силанами обладает некоторыми преимуществами, такими как легкость получения, низкая стоимость, не требует больших капиталовложений, в результате получают материал с необходимыми для конкретных применений свойствами.

Разработанный метод модификации был использован для улучшения свойств силанольношшитого

полиэтилена, полученного на кафедре в РХТУ им. Д.И. Менделеева. Известно, что сшивающие агенты оказывают существенное влияние на природу межцепных связей, плотность упаковки в аморфных зонах полиэтилена и, соответственно, на весь комплекс физико-механических и релаксационных свойств. Использование в производстве полимерных изделий силанольной сшивки, позволяет получать материал с более высокими теплофизическими свойствами по сравнению с полиэтиленом, сшитым другими способами.

В процессе работы были проведены исследования влияния термоэластопласта СЭБС на свойства силанольношшивающегося полиэтилена (РЕХ). Термоэластопласты являются многоцелевыми и доступными материалами в настоящее время. Они объединяют в себе многие свойства термореактивных пластмасс и легкость переработки, что позволяет получать более сложные изделия и существенно сократить их стоимость. С помощью термоэластопластов можно регулировать процессы сшивания полиолефинов [2].

Свойства модифицированного силанольношшитого полиэтилена представлены на рисунках 1 и 2.

Из графика на рисунке 1 видно, что относительное удлинение образцов растет с увеличением содержания СЭБС, что объясняется повышением подвижности макромолекул из-за вероятного уменьшения количества сеток и эластомерной природы термоэластопласта.

Результаты исследования поведения композиций силанольношшитых полиэтиленов, модифицированных термоэластопластами, при испытаниях их на ползучесть, представленные на рис. 2, показали, что композиции РЕХ и РЕХ + 3 мас.% СЭБС обладают практически одинаковой ползучестью, которая мало изменится в интервале температур 120–150°C.

Таким образом, разработанный способ модификации силанольношшитого полиэтилена и показано, что применение термоэластопласта позволило улучшить релаксационные характеристики и ряд технологических свойств композитов и повысить производительность процесса на стадии экструзии.

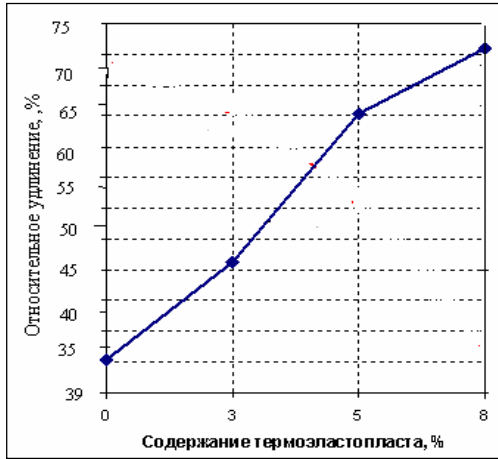


Рис. 1. Зависимость относительного удлинения от содержания СЭБС в РЕХ

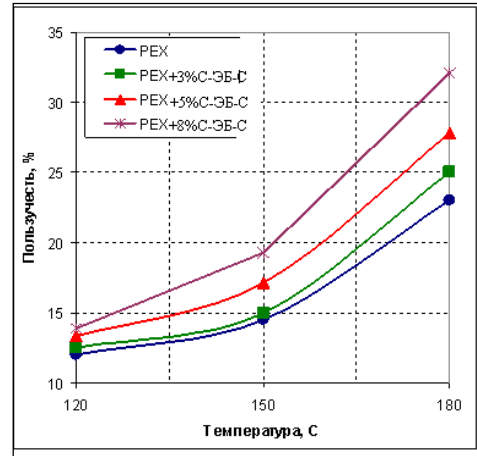


Рис.2. Зависимость ползучести РЕХ, модифицированного СЭБС от температуры испытаний

Литература:

1. Мещанов Г.И., Пешков И.Б. Кабельная промышленность России - 2019. Итоги и прогнозы // Кабели и Провода. - 2020. - №1 (381). - 10 с.
2. Kazanchyan A.E., Osipchik V.S., Chalaya N.M., Kikel V.A. Modifying the Properties of Chemically Crosslinked Polyethylene with Thermoplastic Elastomers // International Polymer Science and Technology. - 2013. - Т. 40. - Вып. 4. - С.15-20.