

СИНТЕЗ СЕРОСОДЕРЖАЩИХ ДОБАВОК С ПРИМЕНЕНИЕМ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ ДЛЯ РЕЗИН

Азизова Д.М., Милославский Д.Г., Мухаметханов И.А.

Научный руководитель: к.т.н., доц. Цыганова М.Е.

Казанский национальный исследовательский
технологический университет

В резиновой промышленности хорошо зарекомендовали себя продукты вулканизации растительных масел (рапсового, касторового, подсолнечного, арахисового, сурепного, соевого и др.) – фактисы. Фактисы по эластичности напоминают каучуки, в резиновых смесях они выполняют роль пластификатора и используются в композициях на основе натурального и синтетических каучуков таких как, хлоропреновых, бутадиен-стирольных, бутадиен-нитрильных, этилен-пропиленовых. Они хорошо смешиваются с каучуком и способны поглощать большое количество сухих ингредиентов, таких как мел и технический углерод, что позволяет равномерно распределять сухие ингредиенты и наполнители в матрице каучука. Это в свою очередь, упрощает такие стадии переработки резин как, каландрование, шприцевание и прессование, снижает склонность готовых изделий к старению за счёт придания им каркасности, сокращает время каландрования и экструзии. Добавление фактиса придает специфические свойства резиновым изделиям, снижает усадку и облегчает обрабатываемость каучуков.

Механизм образования фактисов схож с процессом вулканизации полимеров. Фактисы получают способом высокотемпературной переработки масла и вулканизирующего агента-серы [1]. Во время фактисообразования происходит взаимодействие растительного масла с серой.

Нами рассматривается получение фактисов по двум направлениям:

1. На основе фосфолипидного концентрата (смесь растительного масла и фосфолипидов/фосфатидов, массовое соотношение 60: 40). Ранее был показан положительный эффект от ФЛК в резиновых рецептурах на базе полиизопрена. Достоинством фосфолипидов являются то, что они имеют хорошую совместимость с СКИ-3 [2]. Благодаря тому, что фосфолипид является отходом производства подсолнечного масла, данный метод получения фактиса является экономически выгодным и экологически чистым производством. Также стоит отметить, что фактисы на основе фосфолипидов не имеют неприятного запаха, в отличие от фактисов на подсолнечных и рапсовых маслах.

2. На основе смеси растительного и эпоксицированного соевого масла (ЭСМ). ЭСМ можно рассматривать в качестве альтернативы применяемым в рецептурах фактисов минеральным маслам. Замена минеральных масел на эпоксицированные растительные масла в резинах показана в ряде работ [3-6]. ЭСМ характеризуется высокой термостойкостью и значительно большей растворимостью в нём серы, нежели в немодифицированном растительном масле. Согласно [7-8] можно ожидать химического встраивания ЭСМ в структуру как фактиса, так и каучука.

Известно и индивидуальное применение эпоксицированных растительных масел [9] в резиновых композициях, что позволяет улучшить физико-механические показатели.

Использование эпоксицированных растительных масел даёт предпосылку и для получения сетчатого полимера, вследствие реакции эпоксидных групп с тиолами.

Таким образом, фактисы, полученные на фосфолипидах и эпоксицированных маслах являются перспективными технологическими добавками для резин.

Литература

1. Уральский М.Л., Горелик Р.А., Буканов А.М. Контроль и регулирование технологических свойств резиновых смесей М., Химия, 1983, 128 с.
2. Цыганова М.Е., Рахматуллина А.П., Хусаинов А.Д., Ушмарин Н.Ф., Мохнаткина Е.Г., Ликумович А.Г., Модификация изопренового каучука СКИ-3 фосфолипидами в массе / Промышленное производство и использование эластомеров.. 2015, в.3, с.6-10 (ВАК)
3. Kannika Sahakaro and Amnuwa Beraheng. Epoxidized natural oils as the alternative safe process oils in rubber compounds. Rubber Chemistry and Technology: 2011, Vol. 84, No. 2, pp. 200-214.
4. Милославский Д.Г., Фадеева Т.В., Мохнаткин А.М., Рахматуллина А.П., Ахмедьянова Р.А. Ликумович А.Г. Испытания эпоксицированного подсолнечного масла в качестве пластификатора-модификатора каркасных резиновых смесей //Каучук и резина. 2012. №2. С. 31-33.
5. Ganga Chandrasekara, M.K. Mahanama , D.G. Edirisinghe, L. Karunanayake. Epoxidized vegetable oils as processing aids and activators in carbon-black filled natural rubber compounds J.Natn.Sci.Foundation Sri Lanka 2011 39 (3):243-250
6. Kuriakose, Mohan Varghese. Use of rice bran oil and epoxidized rice bran oil in carbon black-filled natural rubber-polychloroprene blends. Journal of Applied Polymer Science, Vol. 90, 4084-4092 (2003)
7. Онищенко З.В. Модификация эластомеров соединениями с эпоксидными, гидроксильными и аминогруппами / З.В. Онищенко // Тематический обзор. – М.: ЦНИИТЭнефтехим, – 1984. – 72 с.
8. Qingsong Lian, Yan Li, Tao Yang, Kai Li, Yifen Xu, Liang Liu, Jingbo Zhao, Junying Zhang, Jue Cheng. Study on the dual-curing mechanism of epoxy/allyl compound/sulfur system. Journal of Materials Science . Sep2016, Vol. 51 Issue 17, p7887-7898.
9. Милославский А.Г. Эпоксицирование растительных масел пероксидом водорода в присутствии вольфрамата натрия и четвертичных аммониевых солей: дис. ... канд. техн. наук: 05.17.04 / Милославский Алексей Геннадьевич. - М., 2008. - 139 с.