

Ю. Н. Чиркова, Д. Н. Земский

ВЛИЯНИЕ НОВЫХ АНТИОКСИДАНТОВ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА РЕЗИНОВЫХ СМЕСЕЙ

Ключевые слова: антиоксиданты, антиозонанты.

В статье представлены результаты исследований нового ингредиента в составе промышленных резиновых смесей, предназначенных для изготовления боковины легкой радиальной шины. Исследованы технологические свойства резин, содержащих синтезированный стабилизатор. Показано, что опытный стабилизатор улучшает диспергирование технического углерода и перерабатываемость резиновых смесей.

Keywords: antioxidants, antiozonants.

The article presents the results of studies of a new ingredient in the formulation of industrial rubber compounds for the manufacture of passenger radial tire sidewall. Investigated the technological properties of rubbers containing synthesized stabilizer. Shown that experienced stabilizer improves the dispersion of the carbon black and processability of rubber compounds.

Введение

В шинной промышленности применяются стабилизаторы зарубежного производства, в связи с чем одной из важнейших задач является разработка отечественных антиоксидантов, не уступающих по эффективности импортным.

Результаты исследований нового типа стабилизаторов, представленные в работах [1-3], показали, что оксипропилированные ароматические амины являются высокоэффективными антиоксидантами и антиозонантами.

Для создания резин с новыми свойствами также весьма перспективным является использование в резиновых смесях новых ингредиентов полифункционального действия.

Наличие нескольких реакционноспособных групп (аминных, гидроксильных, простозфирных) в молекулах синтезированных веществ позволяет предположить, что разработанные стабилизаторы могут проявлять многофункциональность действия. Целью настоящих исследований является изучение влияния оксипропилированных ароматических аминов на технологические свойства резиновых смесей и проявления ими свойств технологической добавки.

Экспериментальная часть

Исследуемые ингредиенты вводили в состав промышленных резиновых смесей, предназначенных для изготовления протектора и боковины легкой шины. Дозировка исследуемых ингредиентов в резиновых смесях составляла 1 масс. ч. для протектора и 2 масс. ч. – для боковины. Свойства опытных резиновых смесей сравнивались с промышленными резиновыми смесями, содержащими стабилизатор 6PPD.

Качество диспергирования технического углерода и технологичность резиновых смесей оценивались на приборе RPA 2000 исследовательского назначения по программам «Эффект Пейна» и «Экструзия» соответственно.

Обсуждение результатов

Результаты оценки качества диспергирования технического углерода в резиновых смесях, предназначенных для изготовления протектора и боковины радиальной шины, представлены на рис. 1, 2.

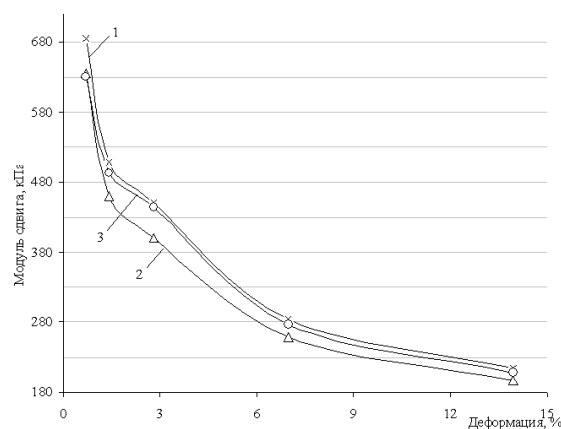


Рис. 1 – Эффект Пейна в резиновых смесях, предназначенных для изготовления протектора: 1 – 6PPD, 2 – А-ЗОП, 3 – АДФА-ОП

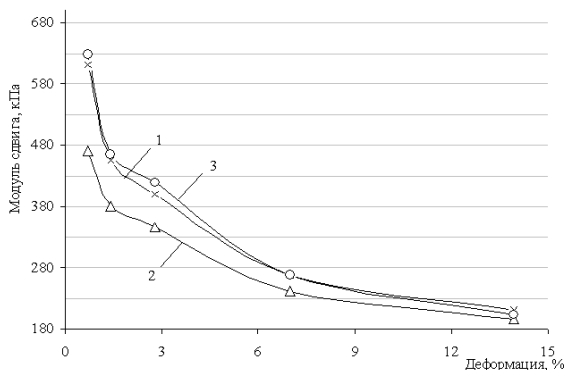


Рис. 2 – Эффект Пейна в резиновых смесях, предназначенных для изготовления боковины: 1 – 6PPD, 2 – А-ЗОП, 3 – АДФА-ОП

Известно, что эффект Пейна проявляется в снижении модуля сдвига с увеличением деформации. Уровень снижения модуля сдвига определяется взаимодействием полимера с наполнителем и частиц наполнителя между собой и зависит от типа каучука и наполнителя. Присутствие в составе резины поверхностно-активного вещества может оказать влияние на структуру наполненной резины, что количественно выражается в изменении эффекта Пейна.

на. Меньший эффект Пейна соответствует лучшему распределению наполнителя в резине и уменьшению взаимодействия между частицами наполнителя. Оценка качества диспергирования технического углерода осуществляется сравнением вариации модуля сдвига, которая определяется как разность значений модуля сдвига при минимальных и максимальных деформациях. Чем меньше вариация, тем лучше качество диспергирования. Для протекторной резиновой смеси, содержащей 6PPD, вариация модуля сдвига составляет 471,66 кПа. Вариации модуля сдвига исследуемых протекторных смесей, содержащих стабилизаторы А-ЗОП и АДФА-ОП, равны 438,64 и 422,01 кПа соответственно. Вариации модуля сдвига резиновых смесей, предназначенных для изготовления боковин и содержащих стабилизаторы 6PPD, А-ЗОП и АДФА-ОП, составляют 400,20; 274,63 и 424,94 кПа соответственно. Оксипропилированные ароматические амины проявляют свойства поверхностно-активных веществ, что позволяет улучшить качество диспергирования наполнителя в резиновой смеси. Предполагается, что наличие гидроксильных групп в структуре исследуемых ингредиентов позволяет их молекулам образовывать на поверхности агломератов технического углерода физические и химические зацепления, что в свою очередь способствует повышению качества диспергирования.

Основным из положительных моментов для всех вариантов протекторных резиновых смесей является снижение гистерезисных потерь. Значения гистерезисных потерь протекторных резин, содержащих серийный и опытные стабилизаторы, представлены в табл. 1. Как известно, гистерезисными потерями протекторных резин определяются топливная экономичность шин и их сопротивление качению.

Таблица 1 – Гистерезисные потери протекторных резин

Стабилизатор	6PPD	А-ЗОП	АДФА-ОП
Гистерезис E	0,277	0,274	0,246

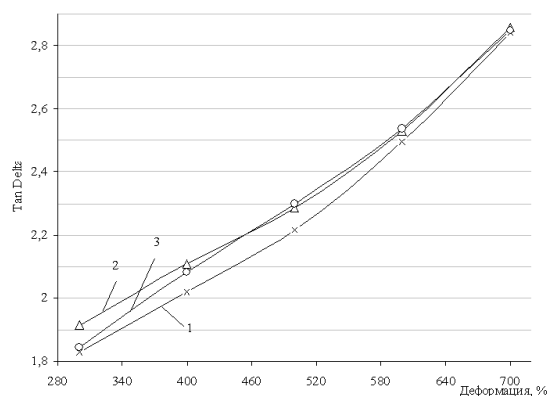


Рис. 3 – Технологические свойства при шприцевании для протекторных резиновых смесей: 1 – 6PPD, 2 – А-ЗОП, 3 – АДФА-ОП

Результаты исследования перерабатываемости резин, основанные на оценке величины $\tan \delta$ (тангенс

угла механических потерь) представлены на рис. 3 и 4. В среднем значение $\tan \delta$ одинаково для всех образцов резиновых смесей.

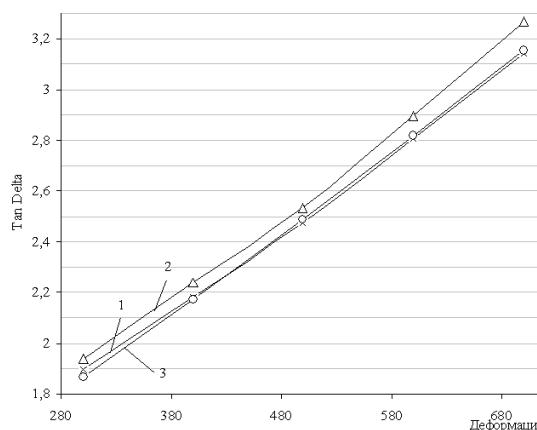


Рис. 4 – Технологические свойства при шприцевании для резиновых смесей, предназначенных для изготовления боковин: 1 – 6PPD, 2 – А-ЗОП, 3 – АДФА-ОП

Выводы

Резиновые смеси, содержащие оксипропилированные амины, характеризуются высокой степенью распределения наполнителя и не уступают по этому показателю серийной резиновой смеси. Таким образом, показано, что введение синтезированных стабилизаторов обеспечивает лучшее распределение наполнителя резиновой смеси и повышает перерабатываемость резиновых смесей. Подбор дозировок нового ингредиента в резиновую смесь может облегчить ее переработку, изменить клейкость, когезионную прочность, параметры вулканизации и многие другие характеристики.

Литература

1. Ю.Н. Дорофеева, Д.Н. Земский. *Каучук и резина*, №6, 12-13 (2009)
2. Ю.Н. Дорофеева, Д.Н. Земский Д.Н., С.К. Курлянд, Е.Г. Мохнаткина, Л. П. Маркова. *Каучук и резина*, №3, 27-30 (2010)
3. Н.И. Ионова, Д.Н. Земский, Ю.Н. Дорофеева. *Каучук и резина*, №6, 32-34 (2011)
4. Г.Н. Инсарова. *Влияние поверхностно активных веществ на переработку резиновых смесей и свойства резин*. Москва, ЦНИИТЭ Нефтехим, 1980, 30 с.