

«Обеспечение озоностойкости РТИ из резин на основе БНК путем их модификации»

Пятов И.С., Федотова Е.С., Тихонова С.В., Бычкова Т.В., Максимова Ю.А.

Исследовательские центры и предприятия, разрабатывающие и эксплуатирующие современные машины и механизмы, предъявляют все более жесткие требования к гарантированной работоспособности резино-технических изделий (РТИ) и допустимым срокам их хранения (применения). В современных машинах и механизмах РТИ, выполненные из полимерных материалов, эксплуатируются в широком диапазоне температур и давлений с одновременным воздействием агрессивной окружающей среды.

Изучая для выполнения требований заказчиков поведение узлов и механизмов, работающих в сложных эксплуатационных условиях, специалистами ООО «РЕАМ-РТИ» разрабатываются как конструкторские, так и технологические решения: создаются новые рецептуры резиновых смесей и новые технологические подходы к изготовлению РТИ, применение которых повышает надежность и долговечность оборудования.

Так, одному из заказчиков ООО «РЕАМ-РТИ» потребовались уплотнительные РТИ с высоким гарантированным ресурсом, которые обладали бы еще и легкостью монтажа в полевых условиях без смазки.

Известно, что термостатирование уплотнительных изделий (например, колец круглого сечения в воздушной среде) улучшает их эксплуатационные свойства, однако не решает проблему выполнения монтажных требований.

Исходя из поставленной заказчиком задачи по монтажу изделий, была проведена работа по изучению влияния термостатирования в экологически благополучных жидких средах на свойства резин на основе БНК.

В качестве жидкой среды термостатирования использовались глицерин, а также полиметилсилоксан и полиэтиленгликоль.

В результате проведенной работы изучено изменение физико-механических показателей резин, изменение геометрических размеров готовых РТИ, влияние температур термостатирования и времени обработки в указанных средах.

В итоге, на основании результатов работы, были выявлены наиболее оптимальные режимы термостатирования РТИ, а в качестве жидкой среды выбран полиэтиленоксид (полиэтиленгликоль).

Установлено, что при оптимальном режиме термостатирования в жидких средах, физико-механические показатели РТИ не уступают физико-механическим показателям РТИ, а их геометрические размеры не отличаются от показателей, получаемых в процессе вулканизации при традиционном формовании.

Кроме того, поверхность модифицированных по этой технологии изделий обладает пониженным коэффициентом трения (коэффициент трения менее 0,3), что облегчает монтажные работы и существенно снижает риск повреждения.

В ходе этой работы, попутно, специалистами ООО «РЕАМ-РТИ» обнаружено, что модифицированные по этой технологии РТИ на основе БНК и изделия из них приобретают озоностойкость.

Это обстоятельство является наиболее значимым свойством для ряда заказчиков.

В соответствии с ГОСТ 9.024-74 проведены испытания на озоностойкость резин на основе БНК, при следующих условиях:

- концентрация озона $5 \times 10^{-5}\%$ по объему.
- температура $50\text{ }^{\circ}\text{C}$,
- деформация 10% ,
- время 72 часа,

которые дали следующий результат:

- необработанные резины: - появление трещин через 165 минут испытания;
- обработанные резины: - трещин нет.

Хранение модифицированных образцов резин и РТИ в течение года при нормальных условиях показало сохранение достигнутой озоностойкости.

В целях оценки толщины пленки полиэтиленгликоля на поверхности РТИ проведено исследование поверхности модифицированных образцов резины с применением сканирующей электронной микроскопии с энергодисперсионным химическим анализом на сканирующем электронном микроскопе JSM-5610 LV с системой химического анализа JEOL (Япония), который позволяет без пробоподготовки исследовать и получать изображение с реальной поверхности. Исследование не подтвердило наличие дискретной пленки и переходных зон.

В настоящее время продолжают натурные испытания модифицированных резин с целью установления реального срока сохранения озоностойкости.

Результаты выполненной работы применены в технологии производства ответственных РТИ (на основе БНК) для ряда заказчиков, требующих повышенную работоспособность уплотнений при неблагоприятных эксплуатационных условиях или длительное хранение РТИ.

ООО «РЕАМ-РТИ» выражает благодарность начальнику испытательной лаборатории НИИШП г-ну Низашвили Г.А. и заместителю декана факультета технологии органических веществ Белорусского Государственного Технологического Университета г-ну Касперовичу А.В. за помощь в проведении испытаний резин и РТИ.