

РЕФЕРАТ

Отчет 69 с., 6 рис., 45 табл., 31 источн.

ШИНА, ЭЛАСТОМЕРНАЯ КОМПОЗИЦИЯ, УПРУГО-ГИСТЕРЕЗИСНЫЕ СВОЙСТВА, ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ, ТАНГЕНС УГЛА ПОТЕРЬ, РЕЦЕПТУРА, ТЕПЛООБРАЗОВАНИЕ, ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ, РЕЗИНА, ПЛОТНОСТЬ ПОПЕРЕЧНОГО СШИВАНИЯ.

Объекты исследования – эластомерные композиции различного состава и назначения, используемые при производстве деталей сверхкрупногабаритных шин различных торговых марок.

Цель работы – научное сопровождение по обратному инженерному анализу резин, использованных мировыми производителями СКГ шин при их производстве.

Для выполнения поставленной цели определены следующие задачи исследования:

- установление зависимости тангенса угла механических потерь от температуры для резин, применяемых в шинах разных производителей, в зависимости от назначения детали в шине;

- сравнение экспериментальных данных, полученных по результатам исследования срезов импортных шин-аналогов, с уровнем аналогичных показателей для действующей рецептуры;

- усовершенствование действующей рецептуры и технологии изготовления резиновых смесей в зависимости от их назначения;

- формирование базы данных для последующих сравнительных анализов.

Приведены объекты и методы исследования.

В ходе исследований:

- методом динамического механического анализа определены упруго-гистерезисные характеристики резин, используемых при изготовлении разных элементов шин;

- определены физико-механические характеристики и плотность поперечного сшивания эластомерных композиций, используемых для изготовления деталей шин;

- проведена оценка износостойкости протектора исследуемых шин на лабораторной установке LAT-100.

Достоверность полученных результатов обеспечена применением современного испытательного оборудования с высоким уровнем точности.

ВВЕДЕНИЕ

Санкционные ограничения 2022 года оказали серьёзное влияние на рынок шин. В связи с этими ограничениями сегодня на рынке сложно найти промышленные шины японского, американского или европейского производства – их поставки в Россию приостановлены на неопределённый срок. Подорвав свою репутацию надёжных поставщиков, эти компании освободили нишу для производителей из других стран. Например, если ранее доля рынка поставщиков из Китая составляла 20 %, то сейчас прогнозируется её увеличение до 60 %. Оставшиеся 40 % займёт параллельный импорт и производители стран СНГ. При этом потребители всё также предъявляют высокие требования к качеству шин. Кроме того, в зависимости от условий эксплуатации требуются шины с индивидуальными параметрами, что определяет высокую фрагментированность спроса.

Ситуация на рынке сверхкрупногабаритных шин в равной мере вызывает беспокойство. На сегодня большинство предприятий испытывает потребность в размерах шин с посадочным диаметром 57" и выше, в частности: 37.00R57, 40.00R57, 46/90R57, 59/80R63. Эти типоразмеры шин применяются предприятиями в машинах производителей из Европы, Японии и США – порядка 80–85 % от общего числа марок техники. Тенденция связана с тем, что эти компании давно пришли в горнорудный сегмент и первые заняли нишу СКГШ.

В настоящее время компанией-монополистом по производству сверхкрупногабаритных цельнометаллокордных шин в странах СНГ является ОАО «Белшина». Завод СКГШ ОАО «Белшина» производит более 30 типоразмеров шин для техники с грузоподъемностью от 45 до 450 тонн. Эксплуатация шин данной компании успешно осуществляется на горнорудных предприятиях в различных регионах ближнего и дальнего зарубежья (Россия, Республика Сербия, Казахстан) наряду с шинами производства ф. Good Year, Michelin и Bridgestone (ф. Бриджстоун - мировой лидер в производстве шин данного класса). На сегодняшний день, например, СКГ шина 27.00R49 модели BEL-302, предназначенная для эксплуатации на карьерных самосвалах БелАЗ-75570, БелАЗ-7558, Komatsu HD785-7, VOLVO R100E, Liebherr T236, эффективно применяется в угольном разрезе «Восточный» АО «Евроазиатской энергетической корпорации (ЕЭК)» Республика Казахстан. Эксплуатация мега-шин производства ОАО «Белшина» также осуществляется на АО «Стойленский ГОК», основной продукцией которого являются железорудный концентрат, железная агломерационная руда и железорудные окатыши; на ЗАО «Стройсервис» (ООО «Разрез Березовский»), добывающем уголь коксующихся и энергетических марок в границах Березовского, Проконьевского и Бунгурского каменноугольного месторождения, и др.

Приоритетными характеристиками всех сверхкрупногабаритных шин являются низкое теплообразование и сопротивление качению, а также высокая стойкость к механическим повреждениям. При создании новых современных СКГ ЦМК шин используются современные тенденции производства шин дан-

ного класса, собственный опыт и опыт мировых производителей, разрабатываются новые рисунки протектора. При этом важно учитывать условия, в которых шина будет эксплуатироваться, чтобы гарантировать ее высокую производительность. Выбор рисунка протектора по применению и его исполнение зависит в основном от условий использования: длина плеч перевозки, нагрузка на шину, скорость движения транспортного средства, риск механических повреждений, интенсивность износа. Несоответствующее применение шин приводит к резкому сокращению срока службы шины. Например, рисунок протектора карьерного типа E-4 шины 46/90R57 модели BEL-232 (ОАО «Белшина») позволяет обеспечить максимальный контакт с дорогой и равномерное распределение контактных давлений, снижение теплообразования и износа протектора, повышает сопротивление к порезам и сколам, соответствует современным тенденциям и специфике применения шины на автосамосвалах.

Специфические свойства каждой СКГ шины производства ОАО «Белшина» обусловлены количеством деталей в шине (может варьироваться от 20 до 54); количеством используемых рецептур при её производстве (свыше 14); количеством ингредиентов, входящих в рецептуру резиновой смеси для одной детали шины (может состоять из 14–17 ингредиентов и более). Также немаловажная роль отводится основному армирующему элементу в конструкции ЦМК СКГ шин – металлокорду, качество которого определяется свойствами исходной проволоки: выносливостью, разрывной нагрузкой и равномерностью всех физико-механических показателей.

Для оценки качества шин используются современные жёсткие методики испытаний и оборудование, позволяющее проводить стендовые испытания в условиях, приближенных к реальности. На испытательных стендах и другом современном оборудовании проверяется конструктивная прочность шин, качество резиновых смесей, однородность, жесткостные и геометрические характеристики шин и прочие свойства. Благодаря таким тестам производитель обеспечивает качество шин и их техническую надёжность, получает наиболее точные данные о возможностях своего изделия. Проведение сравнительных испытаний в сопоставлении с мировыми образцами, брендами – шинами производства ф. Bridgestone, Good Year, Michelin и др., позволяет улучшать технические показатели шин до соответствия мировым стандартам.