

РЕФЕРАТ

Отчет 202 с., 80 рис., 171 табл., 24 источн.

ШИНА, ТЕРМОГРАВИМЕТРИЧЕСКАЯ КРИВАЯ, ТЕМПЕРАТУРА РАЗЛОЖЕНИЯ, ДИНАМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ, ТАНГЕНС УГЛА ПОТЕРЬ, ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Объекты исследования – эластомерные композиции различного состава и назначения, используемые при производстве крупногабаритных промышленных и сельскохозяйственных шин различных торговых марок.

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

Для выполнения поставленной цели определены следующие задачи исследования:

- получение сравнительных данных по принципиальному составу эластомерных композиций, входящих в состав шин;
- сравнение результатов экспериментальных данных, полученных в ходе исследований срезов импортных шин-аналогов, с уровнем аналогичных показателей для действующей рецептуры;
- корректировка действующей рецептуры и технологии изготовления резиновых смесей в зависимости от их назначения.

Приведены объекты и методы исследования.

В ходе исследований:

- методом термогравиметрического анализа установлен примерный количественный и качественный состав эластомерных композиций, применяемых современными производителями при производстве промышленных и сельскохозяйственных шин;
- методом дифференциальной сканирующей калориметрии установлен тип армирующих материалов из шин;
- методом динамического механического анализа определены упруго-гистерезисные характеристики резин, используемых при изготовлении разных элементов шин;
- определены физико-механические характеристики эластомерных композиций, используемых для изготовления деталей шин, являющиеся первичными показателями качества шинных резин, а также тесно связанные с эксплуатационными свойствами шины определенными корреляционными зависимостями.
- проведена оценка основных эксплуатационных показателей протектора исследуемых шин (сцепление с дорогой и износостойкость) при различных внешних условиях (температура, состояние поверхности контртела и др.) на лабораторной установке LAT-100.

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

ВВЕДЕНИЕ

Проблема конкуренции на рынке промышленных шин становится все более острой не только в европейских странах, США, но и в странах СНГ. Острием этой конкурентной борьбы являются разработки и вывод на рынок новых современных шин с улучшенными характеристиками. Шины с индивидуальными параметрами призваны удовлетворить существующие и/или новые потребности автомобильной техники в её работе. Компании по производству шин ищут возможности использования последних достижений конкурентов и мировые научные достижения в целях собственного выживания и развития бизнеса. Разработчики ведущих мировых брендов по производству шин такие как ф. Bridgestone, Michelin, Continental и др. из года в год добиваются улучшения целого набора их характеристик.

В то же время последствия серьезного политико-экономического кризиса затронули положение рынков, связанных с обеспечением шинной продукцией. Трудности возникли как в секторе промышленных, так и в секторе сельскохозяйственных шин. Многие зарубежные производители покинули российский рынок. Предложение в этом сегменте снизилось по сравнению с прошлыми годами. Но оставшиеся игроки, в том числе «Белшина», продолжают успешно действовать, обеспечивая дорожно-строительный сегмент, агропромышленный комплекс и др. своей продукцией.

Шины для тракторов и комбайнов – это широкий спектр шин для самоходной импортной и отечественной сельскохозяйственной техники, используемой как для внутреннего потребления, так и поставляемой в российские регионы и на рынки СНГ. К шинам для зерноуборочных комбайнов, тракторов и прочей сельхозтехники предъявляются особые требования, так как они непосредственно соприкасаются с плодородным слоем земли. Хотя в настоящий момент существует три основных тренда развития сельскохозяйственных шин: повышение нагрузочной способности, увеличение скоростей и универсальность, – современное сельское хозяйство максимально заботится и о сохранности почвы. Это наглядно видно в последних разработках таких лидеров отрасли как Michelin, Bridgestone, Alliance, Mitas и др. На сегодняшний день доля классических шин в агросекторе составляет $\approx 70\text{--}80\%$, остальная часть рынка принадлежит инновационным моделям. Инновационные шины с технологией заниженного давления для использования в агропромышленном комплексе отличаются не только надёжностью и высокой устойчивостью к истиранию, но и минимальным отрицательным воздействием на почву. Высокотехнологичные шины IF и VF с повышенной гибкостью (Increased Flexion) и очень высокой гибкостью (Very Increased Flexion), а также их способность выдерживать ещё более высокие нагрузки, являются, вероятно, самой перспективной технологией в шинной отрасли на сегодняшний день, обладающей наибольшим потенциалом для повышения производительности труда в сельском хозяйстве. Это связано с тем, что шины IF и VF помогают аграриям снизить силу

уплотнения почвы на 20–40 % или выдерживать более высокие нагрузки, чем обычные радиальные шины, без увеличения уплотнения. Давление в шинах VF при работе с давлением воздуха -40 % также значительно повышает проходимость по почве без её повреждения, улучшает как сцепление, так и устойчивость на склонах или крутых участках.

Фактически сейчас бренд Alliance – единственный, кто поставляет на российский рынок премиальные шины (в том числе, изготовленные по технологии VF) для тяжёлой техники как сельскохозяйственного, так и промышленного назначения. «Белшина» сможет получить весомую долю рынка при условии значительного повышения качества и характеристик шин, а также разработки шин-аналогов как у ведущих производителей Michelin, Firestone, Mitas, Trelleborg и др.

Как известно технологии изготовления шин, и, в первую очередь, рецептуры смесей являются коммерческой тайной и держатся в секрете. Одной из методик сравнения конкурирующих продуктов является инженерный анализ. Для сравнения изделий конкурирующих фирм по параметрам, важным для производства, применяют метод обратного инжиниринга. Инженерный анализ позволяет ответить на важный вопрос «за счет чего обеспечиваются характеристики изделия», а также способствует раскрытию причин отставания и преимуществ конкурентов. Этим средством анализа достаточно широко пользуются лидеры рынка по продажам шин.

При проведении инженерного анализа проводят сравнительный анализ с собственным продуктом. Так как специфичные свойства каждой шины обусловлены количеством деталей в шине (от 20 до 50 и более); большим количеством используемых рецептур при её производстве (свыше 15); количеством ингредиентов, входящих в рецептуру резиновой смеси для одной детали шины (может состоять из 15–17 ингредиентов и более), возникает необходимость в сравнении всех этих компонентов, а также технологии получения резиновых смесей, деталей и самих шин. В настоящий момент, на ОАО «Белшина» сохраняется актуальность развития и дальнейшего совершенствования производства крупногабаритных цельнометаллокордных радиальных шин с посадочным диаметром более 25 дюймов, так как такие шины постоянно доказывают свою востребованность на рынке.

Исследовательские лаборатории и конструкторские бюро предоставляют возможность производителям изготавливать изделия по образцам зарубежных компаний, применяя метод обратного инжиниринга. Оценка осуществляется путем лабораторных, заводских, эксплуатационных и других испытаний. Используются новые методы исследований такие как: термогравиметрический анализ, динамический механический анализ, испытания по оценке износостойкости на лабораторном анализаторе абразивности LAT100 и др.