

О ТОРМОЗНЫХ КОЛОДКАХ ДОРОГ УКРАИНЫ

А.М. Бабаев, Л.А. Мурадян, ДИИТ, г. Днепропетровск
С.В. Винокурова, ОАО «Трибо», г. Белая Церковь

О качестве работы тормоза вагона судят по силе трения между тормозной колодкой и поверхностью катания колеса. Эта сила зависит от управляемой силы нажатия на колодку и коэффициента трения. В свою очередь, коэффициент трения зависит от материала, конструкции тормозной колодки и условий движения вагона. Так как от работоспособности, эффективности и надежности действия фрикционной пары «колодка — колесо» зависят производная способность и безопасность движения поездов, то исследователями разных стран уделяется много внимания изучению свойств тормозной колодки. Фундаментальные работы по этой теме выполнены в ОАО «ВНИИЖТ», а реализация теоретических и лабораторных результатов осуществляется рядом предприятий, выпускающих колодки.

Анализ публикаций показывает, что совершенствование тормозных колодок в мировой практике идет по пути:

- разработки новых материалов для колодок;
- изменения конструкции колодки или ее формы;
- уменьшения отрицательных воздействий на окружающую среду.

В качестве новых материалов применяются различные композиты, улучшающие их фрикционную теплостойкость, т.е. способность сохранять стабильность коэффициента трения в различных условиях эксплуатации, а также износостойкость с возрастанием температуры фрикционного сопряжения.

Так, одним из видов продукции ОАО «Трибо» (Украина) являются композиционные тормозные колодки 2ТР-11, 2ТР-11-01, 25610Н. Ориентируясь на передовые технологии ОАО «Трибо», разработан многокомпонентный композиционный материал ТР-98, в котором удалось максимально использовать тормозные свойства безасбестовых материалов и создать тормозную колодку 2ТР-11-01.

Безасбестовые колодки 2ТР-11-01 прошли полный комплекс испытаний (стендовые и полигонные) на испытательных стендах ОАО «ВНИИЖТ». Кроме того, колодки успешно выдержали эксплуатационные испытания во всех климатических поясах на вагонах рефрижераторной секции. По результатам испытаний отмечена повышенная износостойкость колодок 2ТР-11-01 по сравнению с асбе-

стовыми колодками 2ТР-11. В настоящее время тормозные колодки шифра 2ТР-11-01 серийно изготавливаются ОАО «Трибо» и поставляются в страны прибалтийского региона: Латвию, Литву, Эстонию. Безасбестовые композиционные материалы отличаются повышенной теплопроводностью по сравнению с асбестовыми ТР-51, ТР-14. Это улучшает теплоотвод с поверхности качения колес, снижает температуру в зоне контакта, а, сле-

довательно, и дефектообразование на поверхностях качения колес.

Тормозные колодки шифра 2ТР-11-01 отвечают требованиям нормативного документа «Технические требования к композиционным колодкам, обеспечивающие их надежное взаимодействие в течение всего срока службы с колесными парами грузовых вагонов». Материалы и компоненты, входящие в состав колодок, малотоксичны с точки зрения биологического воздействия на человека и окружающую среду и разрешены к применению.

Специалистами ОАО «Трибо» разработан безасбестовый материал ТР-70. Он предназначен для накладок дисковых тормозов скоростных пассажирских поездов. Материал прошел полный цикл испытаний на машине трения СИАМ. Композиционный материал ТР-70 обладает стабильными фрикционными свойствами в широком температурном интервале (до 500 °С), средний коэффициент трения равен 0,35 (рис. 1). Накладки дискового тормоза из этого

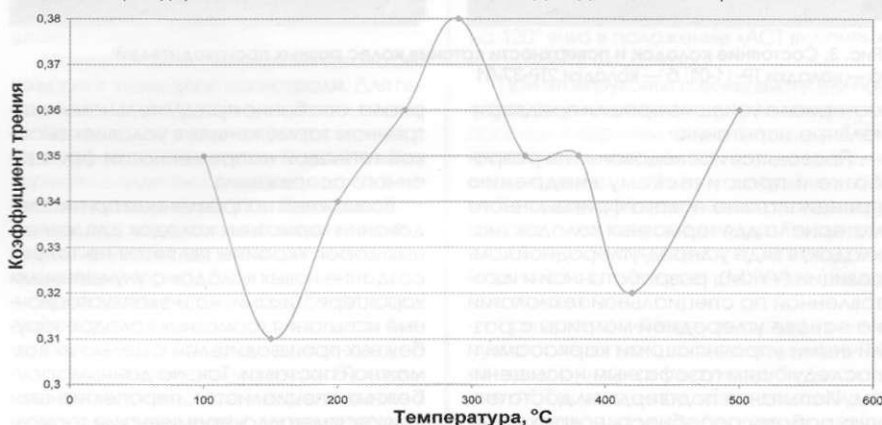


Рис. 1. Зависимость коэффициента трения накладки дискового тормоза (детали 2ТР61, 2ТР62) от температуры

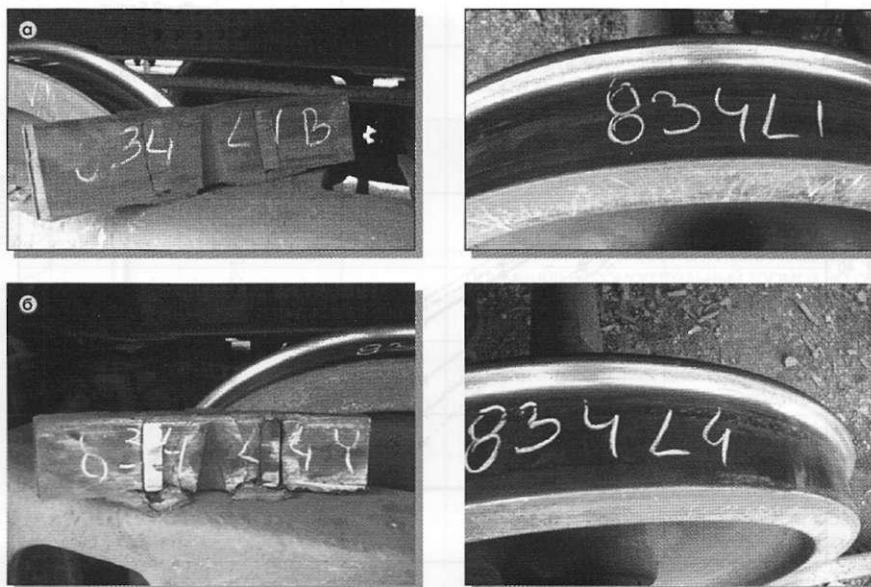


Рис. 2. Состояние колодок и поверхности катания колес разных производителей: а — колодки «Кобра Тредгард» (синие); б — колодки «Кобра Тредгард» (желтые)

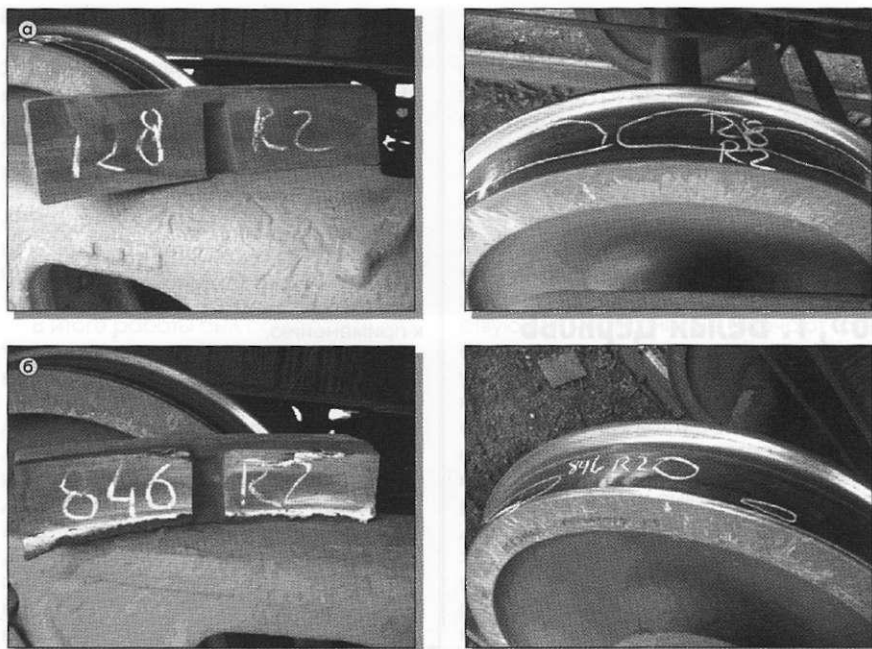


Рис. 3. Состояние колодок и поверхности катания колес разных производителей:
а — колодки TR-11-01; б — колодки 2TP-37-01

материала успешно прошли предварительные испытания.

Проводятся исследования по разработке и практическому внедрению принципиально нового фрикционного материала для тормозных колодок (накладок) в виде углерод-углеродной композиции (УУКМ), разработанной и изготовленной по специальной технологии на основе углеродной матрицы с различными упрочняющими каркасами и последующим газофазным насыщением. Испытания подтвердили достаточную работоспособность нового мате-

риала, особенно при длительном и экстренном торможении в условиях высокой тепловой напряженности фрикционного сопряжения.

Возможным направлением при исследовании тормозных колодок для железных дорог Украины является не только создание новых колодок с улучшенными характеристиками, но и эксплуатационные испытания тормозных колодок зарубежных производителей с целью их возможной поставки. Так, по данным зарубежных специалистов, перспективными являются металлокерамические тормоз-

ные колодки. Срок службы металлокерамических колодок увеличивается по сравнению с чугунными в 30 — 40 раз, а с композиционными — в 7 — 10 раз. Следует отметить, что эти колодки имеют более высокий коэффициент трения, чем композиционные.

Примером такой колодки являются колодки из материала «Diafrict k4», изготавливаемые из бронзово-графитового материала с добавлением керамических компонентов, а также искусственного графита. Проведены эксплуатационные испытания этих колодок, чтобы изучить возможность их применения на тяговом подвижном составе дорог Украины. В процессе испытаний определялась тормозная эффективность колодок в реальных условиях эксплуатации, износостойкость по отношению к чугунным стандартным колодкам, фиксировалась температура бандажа. Испытания показали, что коэффициент трения металлокерамических колодок выше, чем чугунных, но несколько ниже декларируемых изготовителем.

В настоящее время проводятся испытания композиционных тормозных колодок американского производства с целью их адаптации для работы в условиях Украины. Сотрудники отраслевой лаборатории вагонов Днепропетровского института инженеров железнодорожного транспорта (ДИИТ) ведут сравнительные эксплуатационные испытания тормозных колодок «Кобра Тредгард» V641-PV производства компании «RFPC» (США) с колодками 2TP-11, 2TP-11-01, 2TP-37, 2TP-37-01, выпускаемых ОАО «Трибо». Методикой испытаний предусмотрены комиссионные осмотры и замеры износов тормозных колодок и осмотр поверхностей катания колесных пар вагонов. К настоящему времени пробег вагонов с опытными тормозными колодками в составе маршрута Роковатая — Ужгород — Кошице составил 120 тыс. км (рис. 2, 3).

Экспериментальные данные за весь период испытаний были обработаны при помощи программного компьютерного комплекса «Статистика» и построены графики изменения толщины (износа) тормозной колодки в зависимости от пробега на 1000 км пробега с прогнозом ресурса тормозных колодок. Результаты исследования представлены на рис. 4.

Экспериментально установлено, что достоинством тормозных колодок «Кобра Тредгард», по сравнению с колодками ОАО «Трибо», является благоприятное воздействие колодки на поверхность катания, а недостатками — возникновение трещин на границе «металлическая вставка — фрикционный материал» и повышенный износ колодки. По результатам испытаний рекомендовано компании «RFPC» продолжить работы по совершенствованию конструкции колодки в направлении уменьшения трещинообразования, а ОАО «Трибо» — направить исследования на улучшение воздействия тормозных колодок на поверхность катания колес.

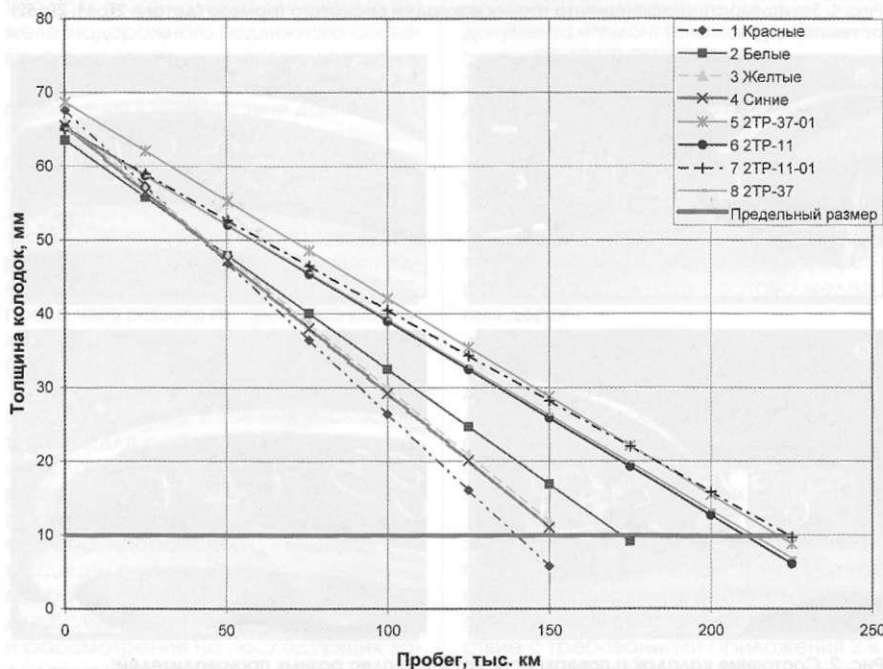


Рис. 4. Износ тормозных колодок в зависимости от пробега вагона