УДК 629.113

К ВОПРОСУ ОБ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ФРИКЦИОННОЙ ПАРЫДИСКОВОГО ТОРМОЗА

Муромцев А.С.
Сибирский федеральный университет

Автомобильный транспорт играет существенную роль в транспортном комплексе страны. Особенности и преимущества автомобилей, предопределяющие их опережающее развитие, связаны с мобильностью и гибкостью доставки грузов и пассажиров “от двери до двери”, “точно в срок”. Эти свойства автомобильного транспорта во многом определяются уровнем работоспособности и техническим состоянием автомобилей, зависящими, во-первых, от надежности конструкции транспортных средств, во-вторых, от мер по обеспечению их работоспособности в процессе эксплуатации. Работоспособность – это состояние изделия (автомобиля), при котором оно может выполнять заданные функции с параметрами, значения которых соответствуют технической документации. Наработка изделия до предельного состояния называется ресурсом, при эксплуатации изделия за пределами его ресурса наступает отказ, т.е. событие, заключающееся в нарушении или потери работоспособности.

До 40% случаев возникновения отказов агрегатов, систем и автомобиля в целом происходит по причине изнашивания. Изнашивание это процесс разрушения и отделения материала с поверхности детали и накопление ее остаточной деформации при трении, проявляющийся в постепенном изменении размеров и формы деталей. Одной из систем автомобиля на работоспособность, которой влияет изнашивание ее элементов, является тормозная система. От надежной работы тормозной системы зависит безопасность дорожного движения, согласно статистических данных большая часть ДТП совершается именно по причине ее отказа (рис.1). Изыскание новых материалов и правильный подбор их для узлов трения – один из эффективных путей повышения надежности и долговечности. Для этого используются многочисленные экспериментальные методы исследований на трение и износ.

Динамика процесса торможения неразрывно связана с фрикционными свойствами материалов пары трения, которые в свою очередь зависят от скоростного, нагрузочного и температурного режимов на фрикционном контакте.

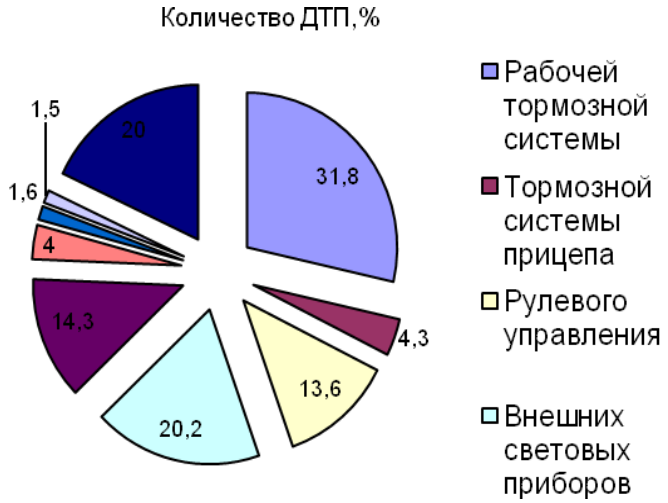


Рис. 1. Распределение количества ДТП по видам технических неисправностей транспортных средств

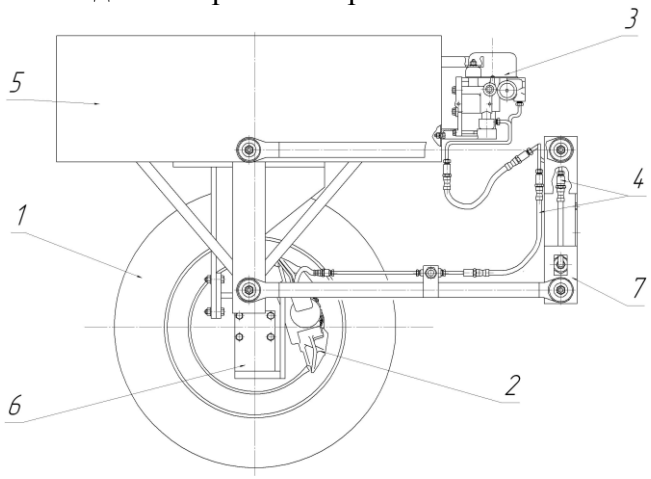
При торможении изменяется температура на фрикционном контакте, происходят структурные превращения, протекают физико-химические реакции и изменяются свойства поверхностных слоев материалов пары трения.

Т.к. износ фрикционной пары “диск - тормозная колодка” влияет на работоспособность тормозной системы, то изучение характера и особенностей износа фрикционной пары является актуальным в настоящее время.

Использование в тормозном приводе современных автомобилей систем работающих по принципу скольжения тормозящего колеса, таких как антиблокировочные системы, кардинально меняет режим работы тормозных механизмов, особенно дисковых, обладающих малым временем срабатывания. Использование АБС приводит к существенному изменению распределения энергии торможения автомобиля, которая распределяется между тормозным диском и колодкой, шиной и опорной поверхностью. Поскольку при работе АБС отсутствует блокирование колеса, то доля энергии приходящейся на колодку и диск увеличивается, следовательно, увеличивается их термонагруженность, т.е. изменяются условия охлаждения фрикционной пары.

К тому же, в данном случае неизбежно возникает проблема циклического торможения при постоянном воздействии на орган управления. Это будет выражаться в колебании давления и скорости скольжения колеса, т.к. давление в контакте при работе АБС сохраняется на определенном минимальном уровне, периодически возрастая до максимального, в сочетании с особенностями работы плавающей скобы дискового тормоза приводит к изменению характера нагружения фрикционной пары, темпа и характера ее износа.

Возникает вопрос проведения исследований на термонагруженность и износ фрикционной пары дискового тормоза при данном режиме работы тормозного механизма. Экспериментальные исследования можно проводить с помощью лабораторно-испытательного комплекса для оценки взаимодействия шин с опорной поверхностью (рис.2). Для проведения указанных исследований тормозной привод комплекса оборудуется элементами АБС, такими как: модулятор давления, датчики частоты вращения колеса, блок управления. Измерение скорости автомобиля производится при помощи прибора “пятое колесо”. Оборудованный таким образом лабораторный комплекс позволяет проводить исследование работы тормозного механизма при работе АБС.



1 – колесо в сборе; 2 – тормозной механизм; 3 – модулятор давления; 4 - гидравлические магистрали; 5 – платформа; 6 – кронштейн тензометрический; 7 – рамка соединительная.

Рис. 2. Динамометрический прицеп