

Адаптация по четвёртому признаку (весовому состоянию) возможна, к примеру, при установке датчика положения на раме, фиксирующего перемещение поддрессоренной массы относительно неподдрессоренной при неподвижном автомобиле (рессорная подвеска). В зависимости от величины загрузки ЭБУ определяет оптимальную передачу трогания (блок 8) с точки зрения тепловой и динамической нагруженности элементов трансмиссии. Помимо этого, в зависимости от фактической массы перевозимого груза будут изменяться верхнее и нижнее пороговые значения углового ускорения $\dot{\omega}_2^{\text{пор}}$ ведомой части сцепления (блоки 13, 18). Величину $\dot{\omega}_2^{\text{пор}}$ ЭБУ определяет методом одномерной линейной интерполяции, обрабатывая заложенный в память массив данных $\dot{\omega}_2^{\text{пор}} = f(m_a)$.

Список литературы

1. Баханович, А.Г. Реализация концепции электронного управления при автоматизации дизельного двигателя с механической топливоподачей / А.Г. Баханович, О.С. Руктешель, В.А. Кусяк, А.Н. Гурин // Новости науки и технологий. – 2015. – № 1(32). – С. 11–18.
2. Красневский, Л.Г. Управление фрикционным сцеплением на основе шим-сигнала с однопараметрической обратной связью / Л.Г. Красневский, А.В. Белевич, В.А. Кусяк, А.А. Филимонов // материалы Международной науч.-техн. конф. «Перспективные приводные системы, трансмиссии и робототехнические комплексы»: Могилев, 20-21 октября 2011 г. / Белорусско-российский ун-т. – Могилев, 2011. – С. 44-47.
3. Высоцкий, М.С. Расчеты кинематики, динамики и ресурса многомассовых систем мобильных машин: основные направления и перспективы развития / М.С. Высоцкий, В.Б. Альгин // Механика машин, механизмов и материалов. – 2008. – № 1(2). – С. 17-23.
4. Захарик, Ю.М. Адаптивное управление сцеплением автомобиля / Ю.М. Захарик // Инженер-механик. – 2003. – № 2. – С. 17-18.

УДК 629.113.-592.004-58

БОРТОВОЙ МОНИТОРИНГ СТЕПЕНИ ИЗНОСА И ВЕЛИЧИНЫ ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА ТОРМОЗНЫХ НАКЛАДОК ТРАНСПОРТНЫХ И ТЯГОВЫХ МАШИН

Карпиевич Ю.Д., Баханович А.Г., Бондаренко И.И.
Белорусский национальный технический университет

На рис. 1 представлена структурная схема микропроцессорной системы бортового мониторинга степени износа и величины остаточного ресурса тормозных накладок каждого колеса транспортных или тяговых машин.

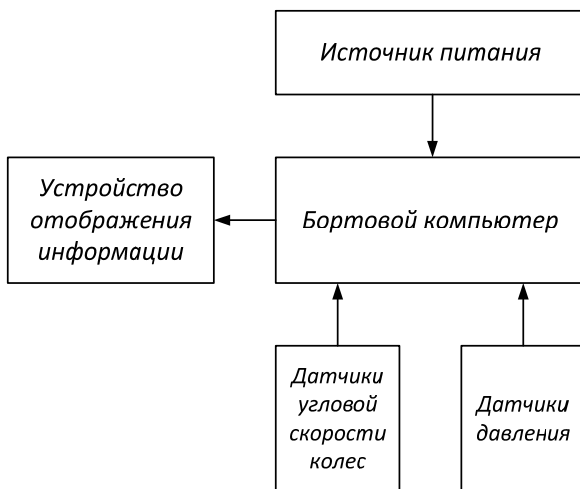


Рис. 1. Структурная схема микропроцессорной системы бортового мониторинга степени износа и величины остаточного ресурса тормозных накладок транспортных или тяговых машин.

Бортовой компьютер, работа которого поддерживается источником питания, постоянно проводит опрос датчиков угловой скорости колес транспортной или тяговой машины и датчиков давления, сопоставляет полученные значения с установленными граничными условиями и принимает решение о дальнейшем функционировании механизма. Для отображения информации предусмотрено специальное устройство.

На рис. 2 показан измеритель тормозного момента и тормозной механизм с подвижным суппортом.

Измеритель тормозного момента каждого колеса транспортной или тяговой машины содержит гидравлические цилиндры 1, перепускные клапаны 2, обратный клапан 4, шток-поршень 6, рабочее тело в виде жидкости 7, трубопроводы 8, датчик давления 5.

Тормозной механизм с подвижным суппортом на каждом колесе (рис. 2), входящий в состав устройства для бортового мониторинга степени износа и величины остаточного ресурса тормозных накладок каждого колеса транспортных или тяговых машин состоит из подвижного суппорта 3, к которому крепятся колесный цилиндр 9, опорные пальцы колодок 10 и рычаг 11. Тормозной механизм с подвижным суппортом имеет возможность поворачиваться относительно фланца балки моста на некоторый угол за счет овальных отверстий 12 в суппорте и болтов 13 его крепления, поставленных с зазором.

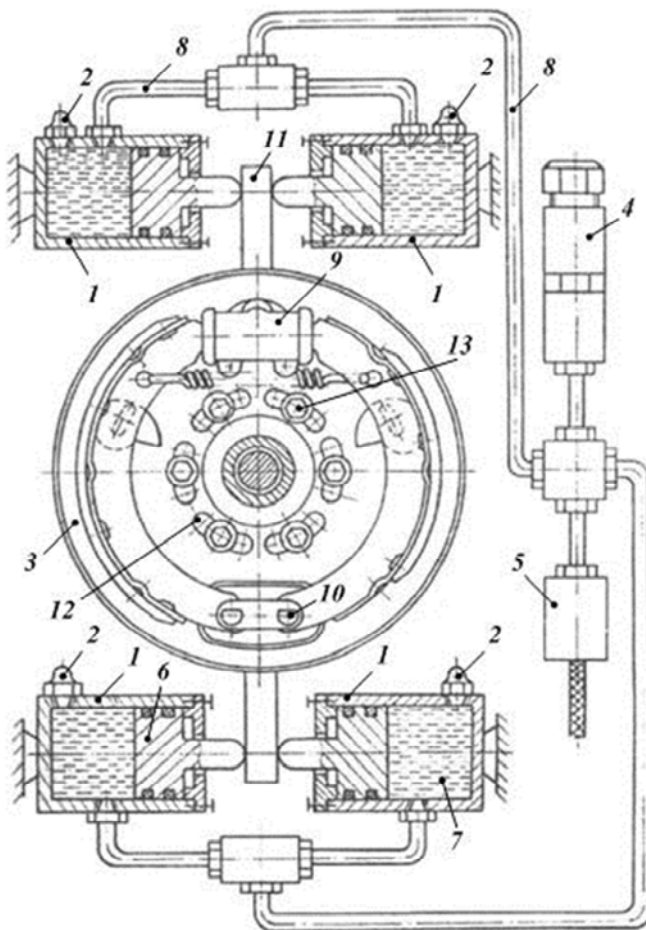


Рис. 2. Измеритель тормозного момента и тормозной механизм с подвижным суппортом

Работает устройство следующим образом.

Оно включается в работу во время запуска двигателя внутреннего сгорания и работает от бортовой электросети транспортной или тяговой машины.

В процессе движения транспортной или тяговой машины бортовой компьютер постоянно считывает и запоминает значения информационных

сигналов от измерителей тормозного момента каждого колеса, в которых установлены датчики давления и значения информационных сигналов от датчиков угловой скорости каждого колеса. Сравнивает значения информационных сигналов от измерителей тормозного момента каждого колеса со значениями информационных сигналов от измерителей тормозного момента соответствующих колес в расторможенном состоянии транспортной или тяговой машины. Тем самым регистрируют начало изменения значений информационных сигналов от измерителей тормозного момента каждого колеса при затормаживании транспортной или тяговой машины, а также в случае самопроизвольного срабатывания тормозного механизма того или другого колеса. При затормаживании транспортной или тяговой машины тормозные колодки прижимаются к тормозному барабану.

За счёт сил трения, возникающих между тормозным барабаном и фрикционными накладками, тормозной механизм с подвижным суппортом стремится повернуться на некоторый угол. Рычаг 11, выполненный за одно целое с подвижным суппортом 3 тормозного механизма передает усилие на шток-поршень 6 двух гидроцилиндров 1. Тормозной момент измеряется путем регистрации реактивного момента, действующего на подвижный суппорт тормозного механизма. Реактивный момент, возникающий на подвижном суппорте, воспринимается двумя гидравлическими цилиндрами 1, закрепленными неподвижно относительно балки моста и гидравлически связанных между собой датчиком давления 5. В замкнутой гидравлической системе возникает избыточное давление, пропорциональное тормозному моменту. Избыточное давление рабочего тела в виде жидкости 7 с помощью датчика давления 5 преобразуется в информационный сигнал. Значения информационных сигналов от измерителей тормозного момента каждого колеса, в которых установлены датчики давления, а также значения информационных сигналов от датчиков угловой скорости каждого колеса транспортных или тяговых машин поступают в бортовой компьютер.

После чего бортовой компьютер определяет работу трения тормозных накладок для каждого колеса транспортной или тяговой машины путем интегрирования произведения значений информационных сигналов от измерителей тормозного момента каждого колеса на соответствующие и значения информационных сигналов от датчиков угловой скорости по времени до тех пор, пока значения информационных сигналов от измерителей тормозного момента каждого колеса не станут равны значениям информационных сигналов от измерителей тормозного момента соответствующих колес в расторможенном состоянии транспортной или тяговой машины. В случае блокировки колеса на юз его угловая скорость равна нулю и работа трения тормозных накладок данного колеса отсутствует. Полученные зна-

чения работы трения тормозных накладок для каждого колеса и после каждого торможения прибавляются к сумме полученной для соответствующих колес при предыдущих торможениях, общая сумма значений работы трения тормозных накладок для каждого колеса делится на наперед заданные для каждого колеса значения работы трения тормозных накладок, соответствующие предельно допустимому износу тормозных накладок каждого колеса, затем умножают это соотношение для каждого колеса на сто процентов и определяют тем самым процент износа тормозных накладок для каждого колеса транспортной или тяговой машины.

Все это можно записать следующим образом:

$$L = \int_0^t M \omega dt ; \Delta = \frac{\sum_{r=1}^n L_r}{L_0} 100 ,$$

где L – работа трения тормозных накладок;

t – время трения тормозных накладок;

M — тормозной момент на колесе;

ω – угловая скорость колеса;

Δ – степень износа тормозных накладок;

$r = 1, 2, \dots, n$; n – число торможений;

L_0 — значение работы трения, соответствующее предельному износу тормозных накладок.

Заключение

Использование работы трения как интегрального показателя при определении степени износа тормозных накладок позволит оперативно, в любой период эксплуатации транспортных или тяговых машин определять остаточный ресурс накладок каждого колеса, а также прогнозировать время их замены.

УДК 629-33

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСИЛИЯ, ДЕЙСТВУЮЩЕГО ОТ БРЕВНА НА ТРЕЛЁВОЧНУЮ УСТАНОВКУ

Бойков В.П., Жданович Ч.И., Калинин Н.В., Мамонов М.И.

Белорусский национальный технический университет

При трелёвке бревна необходимо преодолеть силу тяжести от веса бревна и силу сопротивления перемещения, создаваемую бревном. Часть веса бревна будет создавать вес на крюке, а оставшаяся часть веса бревна будет создавать силу перемещения. Соотношение этих сил зависит от