

*Предлагаются две разработки кандидата технических наук,  
заведующего сектором Проблемной научно-исследовательской лаборатории автомобилей  
Белорусского национального технического университета Ю.Д. Карпиевича*

## БОРТОВОЕ ДИАГНОСТИРОВАНИЕ НЕРАВНОМЕРНОСТИ ДЕЙСТВИЯ ТОРМОЗНЫХ МЕХАНИЗМОВ ПО ОСЯМ

Тормозные свойства автотранспортных средств в значительной степени определяют безопасность движения на автомобильных дорогах.

Обеспечение устойчивости тормозящего автомобиля в любых условиях движения является основной задачей совершенствования тормозной системы.

Нарушение устойчивости автомобиля в процессе торможения может происходить от воздействия различных факторов: центробежной силы инерции при движении на повороте, аэродинамических сил, дорожных условий и др. Однако, одной из основных причин, снижающих устойчивость автомобиля при торможении, является неравномерность действия тормозных механизмов.

Поэтому к эффективности и надежности тормозных систем предъявляют особо жесткие требования.

В связи с этим бортовое диагностирование неравномерности действия тормозных механизмов по осям предполагает измерение такого важного диагностического параметра как тормозной момент.

С этой целью автором были разработаны новые метод и система измерения тормозного момента (см. журнал "Инженер-механик" №3(12), 2001, стр.7).

Структурная схема системы бортового диагностирования неравномерности действия тормозных механизмов по осям представлена на рис. 1.

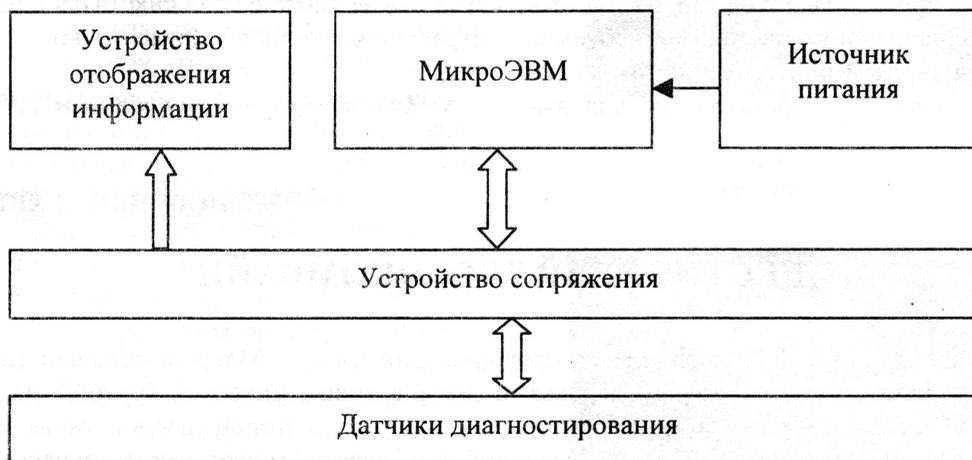


Рис. 1. Структурная схема системы бортового диагностирования неравномерности действия тормозных механизмов по осям

Ядром системы является микроЭВМ, в ПЗУ которой хранится программа диагностирования. Для связи микроЭВМ с объектом диагностирования используется устройство сопряжения, предназначенное для предварительной фильтрации входных информационных сигналов и преобразования их в стандартную для микроЭВМ форму.

Устройство отображения информации служит для индицирования неисправности. Источник питания используется для обеспечения функционирования системы бортового диагностирования.

В основу разработки метода бортового диагно-

стирования неравномерности действия тормозных механизмов по осям были заложены программные методы контроля, заключающиеся в следующем.

В установленном режиме торможения, т.е. когда давление в контурах привода не изменяется, проводится считывание информационных сигналов тормозного момента на левом и правом колесах одной оси и определение значения коэффициента осевой неравномерности тормозных моментов по формуле:

$$|K| = \frac{M_{\text{лев}} - M_{\text{пр}}}{M_{\text{max}}},$$

где  $M_{\text{лев}}$  и  $M_{\text{пр}}$  – значения тормозных моментов на левом и правом колесах соответственно, Н·м;

$M_{\text{max}}$  – наибольшее из значений тормозных моментов  $M_{\text{лев}}$  или  $M_{\text{пр}}$  – в зависимости от того, что больше.

В соответствии с Правилами №13 ЕЭК ООН разница тормозных моментов на колесах одной оси, после соответствующей приработки пар трения, не должна превышать 10% наибольшего значения тормозного момента.

Бортовое диагностирование неисправности типа "неравномерность действия тормозных механизмов по осям" должно проводиться при качении колес по опорной поверхности без скольжения.

При выполнении выражения  $|K_i| \leq 0,1$  тормозные механизмы передней оси исправны, а при

выполнении выражения  $|K_i| > 0,1$  имеется неисправность типа "неравномерность действия тормозных механизмов передней оси".

При выполнении выражения  $|K_2| \leq 0,1$  тормозные механизмы задней оси исправны, а при выполнении выражения  $|K_2| > 0,1$  имеется неисправность типа "неравномерность действия тормозных механизмов задней оси".

При выполнении выражений  $|K_1| \leq 0,1$  и  $|K_2| \leq 0,1$  тормозные механизмы передней и задней осей исправны, а при выполнении выражений  $|K_1| > 0,1$  и  $|K_2| > 0,1$  имеется неисправность типа "неравномерность действия тормозных механизмов одновременно передней и задней осей".

Определение неравномерности действия тормозных механизмов по осям позволит оценить техническое состояние каждого тормозного механизма в отдельности, а также тормозную эффективность автомобиля в целом.

## БОРТОВОЕ ДИАГНОСТИРОВАНИЕ МОДУЛЯТОРОВ ДАВЛЕНИЯ

Бортовое диагностирование модуляторов давления сводится к определению технического состояния электромагнитов и их линий связи.

При диагностировании электромагнитов и их линий связи производится контроль наличия короткого замыкания или обрыва в электрических цепях модуляторов давления. В случае короткого замыкания электромагнитов и их линий связи в электрических цепях происходит резкое увеличение силы тока, что может привести к повреждению электронного блока управления антиблокировочной системы (АБС) тормозов. Поэтому в схемах управления модуляторов давления имеются аппаратные средства ограничения тока.

Структурная схема системы бортового диагностирования модуляторов давления представлена на рис.1.

Ядром системы является микроЭВМ, в ПЗУ которой хранится программа диагностирования. Для связи микроЭВМ с объектом диагностирования используется устройство сопряжения, предназначенное для предварительной фильтрации информационных сигналов и преобразования их в стандартную для микроЭВМ форму.

Устройство отображения информации служит для индентификации технического состояния модуляторов давления. Источник питания используется для обеспечения функционирования системы

бортового диагностирования модуляторов давления.

В основу разработки метода бортового диагностирования модуляторов давления были заложены программные методы контроля, постановка диагноза в которых производится путем генерации в каналах модуляторов тестового сигнала  $U_T$  постоянной величины и сравнение его с сигналами отклика  $U_{\text{откл1}}$ ,  $U_{\text{откл2}}$ ,  $U_{\text{откл3}}$ ,  $U_{\text{откл4}}$  в контрольных точках электрической цепи каждого модулятора.

Где  $U_{\text{откл1}}$ ,  $U_{\text{откл2}}$ ,  $U_{\text{откл3}}$ ,  $U_{\text{откл4}}$  – текущие значения сигналов отклика в контрольных точках электрической цепи соответственно переднего левого, переднего правого, заднего левого и заднего правого модуляторов.

С целью контроля технического состояния как электромагнитов, так и их линий связи, т.е. всей электрической цепи контрольными точками выбраны точки подключения электромагнитов модуляторов давлений к электронному блоку управления АБС тормозов. Генератором тестового сигнала  $U_T$  является диагностическая микроЭВМ.

Все возможные состояния электрической цепи в канале модулятора давления могут быть отнесены к одной из нижеперечисленных групп: - короткое замыкание электрической цепи ( $U_{\text{откл1}}=0$ ,