

Заключение

Для использования системы динамической стабилизации на автобусе МАЗ-256 необходима установка гидравлической тормозной системы в связи с тем, что для работы системы стабилизации необходимо более высокое быстродействие, чем развивает установленная пневматическая ТС. Система динамической стабилизации обеспечивает корректировку криволинейной динамики за счет подтормаживания переднего левого/правого колеса и препятствует боковому уведу автобуса. Полученные экспериментальные результаты свидетельствуют о высокой эффективности предложенной системы. Разработанное стендовое оборудование позволяет исследовать различные стратегии управления динамикой мобильной машины для стабилизации ее движения и предотвращения заноса.

Литература

1. Suraci, E. (2006) Development and road tests of an ABS control system / E. Suraci, P. Abagnale, D. Amoroso, F. Mariniello // *Vehicle System Dynamics*, 44:1, 393 – 401
2. D'alfio, N. (2006) Electro-hydraulic brake systems: design and test through hardware-in-the-loop simulation / N. D'alfio, A. Morgando, A. Sornioti // *Vehicle System Dynamics*, 44:1, 378 – 392
3. Pacejka, H. (2006) Tyre and Vehicle Dynamics / H. Pacejka // Elsevier, 2006

УДК 62-597.6.004

КОМПЬЮТЕРНОЕ ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ТОРМОЗНЫХ НАКЛАДОК АВТОМОБИЛЕЙ

Скадорва А.Ф. (БГСХА)

В повышении эффективности использования автомобилей большое значение имеет совершенствование планирования и управления их техническим обслуживанием и ремонтом на базе современных технических средств. В статье приведена возможность получения данных о состоянии тормозных накладок автомобилей с помощью компьютерной техники.

Введение.

На сегодняшний день разработано достаточно много методов и алгоритмов их реализации для диагностирования многих элементов и систем автомобиля, тогда как для диагностирования тормозных накладок, методов, пригодных для реализации бортовой системой диагностики, практически нет.

Основная часть

Эффективность эксплуатации автомобиля в значительной мере определяется возможностью контролировать и своевременно обнаруживать технические неисправности всех его систем. Такую проблему решает система встроенной бортовой диагностики автомобиля. Диагностическая аппаратура высокой чувствительности дает возможность возникающие отклонения показателей машины заметить раньше, чем это способны сделать органы чувств человека. Человеческий фактор при диагностировании сложных агрегатов и систем – наиболее уязвимое звено с такими особенностями, как квалификация, опыт, психофизическое состояние и др. Предлагаемый способ компьютерного диагностирования тормозных накладок с помощью компьютерной техники способен исключить этот фактор и получить ряд других преимуществ и перспектив, которые позволят выйти на принципиально новый уровень технического обслуживания.

На сегодняшний день практически все современные модели автомобилей располагают встроенной бортовой системой диагностики.

Работа бортовой системы диагностирования основана на непрерывной проверке ис-

правности основных электрических цепей, анализе откликов основных устройств на тестовые сигналы, измерении сигналов в определенных точках системы и сравнении их с эталонными.

Разработка компьютерного диагностирования тормозных накладок совпадает с современными тенденциями развития бортовой системы диагностирования, которые характеризуются увеличением числа сигнальных указателей за счет введения новых датчиков и алгоритмов диагностирования и развитием диагностического контроля через систему предупредительной сигнализации [1].

Принцип работы приведенных ниже схем, по сути, аналогичен. Датчик контролирует износ тормозной накладки, величина которого передается на бортовой компьютер. Отличие составляет применение различного рода датчиков и преобразующих от них сигнал приборов.

Из рисунка 1 видно, что схема индуктивно-цифрового датчика износа тормозных накладок автомобилей [2] состоит из тормозного диска 1 и тормозной накладки 2, пластмассового корпуса 3, расположенного на тормозной накладке перпендикулярно её рабочей поверхности, релаксационного RL-генератора, содержащего ферритовый сердечник из мягкого материала 4, катушку индуктивности 5, резисторы R_1 и R_2 и два транзистора 6 и 7, частотного и аналого-цифрового преобразователей 8 и 9 соответственно и бортового компьютера 10.

Индуктивно-цифровой датчик износа тормозных накладок автомобиля работает следующим образом.

При неизношенной тормозной накладке 2 релаксационный RL-генератор, содержащего ферритовый сердечник из мягкого материала 4, катушку индуктивности 5, резисторы R_1 и R_2 и два транзистора 6 и 7, вырабатывает электрические колебания с частотой Q_0 . При этом электрические колебания с частотой Q_0 поступают через частотный преобразователь 8, преобразующего частоту колебаний в пропорциональное ей напряжение, аналого-цифровой преобразователь 9 на экран бортового компьютера 10, на котором горит надпись "Износ тормозных накладок 0 %".

Во время эксплуатации при трении о тормозной диск 1 тормозная накладка 2 изнашивается, уменьшается её толщина b , одновременно стирается часть пластмассового корпуса 3, расположенного на тормозной накладке перпендикулярно её рабочей поверхности, и ферритовый сердечник из мягкого материала 4. При этом индуктивность катушки индуктивности 5 уменьшается, частота электрических колебаний релаксационного RL-генератора увеличивается и становится Q_1 .

Величина индуктивности катушки индуктивности с ферритовым сердечником из мягкого металла подбирается таким образом, чтобы при полном износе тормозной накладки 2 на экране бортового компьютера 10 горела надпись "Износ тормозных накладок 100 %".

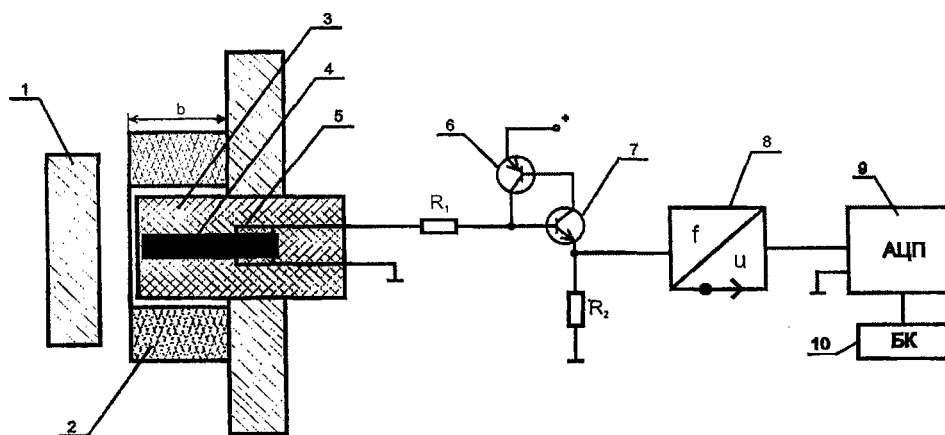


Рисунок 1. Схема индуктивно-цифрового датчика износа тормозных накладок автомобилей:
1-тормозной диск, 2-тормозная накладка, 3-пластмассовый корпус, 4-ферритовый сердечник,
5-катушка индуктивности, R_1 , R_2 – резисторы, 6 и 7-транзисторы, 8-частотный преобразователь, 9-аналого-цифровой преобразователь, 10-бортовой компьютер

Схема дискретно-мостового датчика износа тормозных накладок автомобилей, приведенного на рисунке 2, состоит [3] из пластмассового корпуса 1, расположенного на тормозной накладке перпендикулярно её рабочей поверхности, нескольких параллельно соединённых резисторов 2-5 из мягкого материала, которые находятся на определённом расстоянии относительно друг друга и соединены через мостовую схему 6 и операционный усилитель 7 с аналого-цифровым преобразователем 10, который преобразует в цифровой сигнал износ тормозной накладки 8 и тормозного диска 9 и передаёт его на экран бортового компьютера 11.

Дискретно-мостовой датчик износа тормозных накладок автомобиля работает следующим образом.

При неизношенной тормозной накладке 8 несколько параллельно соединённых резисторов 2-5 из мягкого материала, которые находятся на определённом расстоянии относительно друг друга, соединены с мостовой схемой 6 и держат её в равновесном состоянии. При этом напряжение не поступает на операционный усилитель 7 и на аналого-цифровой преобразователь 10. На экране бортового компьютера 11 горит надпись “Износ тормозных накладок 0 %”.

Во время эксплуатации при трении о тормозной диск 9 тормозная накладка 8 изнашивается, уменьшается её толщина b , одновременно стирается часть нескольких параллельно соединённых резисторов 2-5 из мягкого материала, которые находятся на определённом расстоянии друг от друга. При этом общее сопротивление параллельно соединённых резисторов 2-5 уменьшается, мостовая схема 6 выходит из равновесного состояния, и через неё начинает проходить напряжение, прямо пропорциональное оставшемуся количеству резисторов 2-5 из мягкого материала, и поступает через операционный усилитель 7 на аналого-цифровой преобразователь 10.

Сопротивление и количество резисторов 2-5 из мягкого материала подбираются таким образом, чтобы при полном износе тормозной накладки 8 аналого-цифровой преобразователь 10 выдавал сигнал, позволяющий видеть на экране бортового компьютера 11 надпись “Износ тормозных накладок 100 %”.

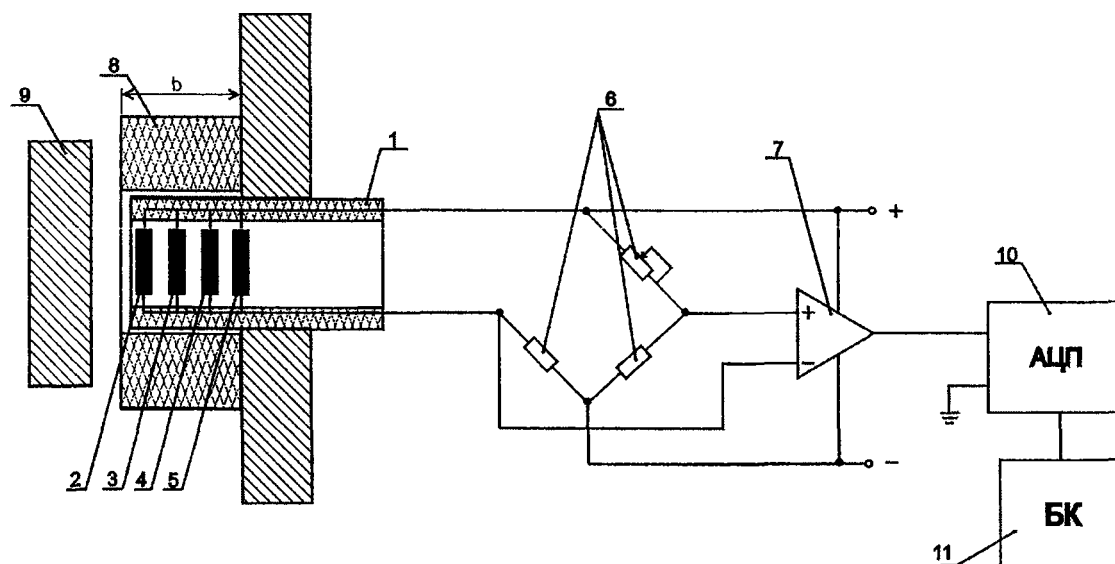


Рисунок 2. Схема дискретно-мостового датчика износа тормозных накладок автомобилей:
1-пластмассовый корпус, 2,3,4,5-резисторы, 6-мостовая схема, 7-операционный усилитель, 8-
тормозная накладка, 9-тормозной диск, 10-аналого-цифровой преобразователь, 11-бортовой
компьютер

Схема цифрового датчика износа тормозных накладок автомобилей, изображенного на рис.3, состоит [4] из тормозного диска 1 и тормозной накладки 2, мультивибратора, состояще-

го из конденсатора с кольцеобразными обкладками 3 и 4 из мягкого металла, резисторов R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , пластмассового корпуса 5, расположенного на тормозной накладке перпендикулярно её рабочей поверхности, операционного усилителя 6, частотного и аналого-цифрового преобразователей 7 и 8 соответственно, подключенных к бортовому компьютеру 9.

Цифровой датчик износа тормозных накладок автомобиля работает следующим образом.

При неизношенной тормозной накладке 2 мультивибратор, состоящий из конденсатора с кольцеобразными обкладками 3 и 4 из мягкого металла, резисторов R_1 , R_2 , R_3 , R_4 и операционного усилителя 6, вырабатывает электрические колебания с частотой Q_0 . При этом электрические колебания с частотой Q_0 поступают через частотный преобразователь 7, преобразующего частоту колебаний в пропорциональное ей напряжение, аналого-цифровой преобразователь 8 на экран бортового компьютера 9, на котором горит надпись "Износ тормозных накладок 0 %".

Во время эксплуатации при трении о тормозной диск 1 тормозная накладка 2 изнашивается, уменьшается её толщина b , одновременно стирается часть пластмассового корпуса 5, расположенного на тормозной накладке перпендикулярно её рабочей поверхности, и конденсатора с кольцеобразными обкладками 3 и 4 из мягкого металла. При этом ёмкость конденсатора с кольцеобразными обкладками 3 и 4 из мягкого металла уменьшается, частота электрических колебаний мультивибратора увеличивается и становится Q_1 .

Ёмкость конденсатора с кольцеобразными обкладками 3 и 4 из мягкого металла подбирается таким образом, чтобы при полном износе тормозной накладки 2 на экране бортового компьютера 9 горела надпись "Износ тормозных накладок 100 %".

Любая из приведенных схем компьютерного диагностирования тормозных накладок автомобилей позволяет проводить их непрерывный мониторинг, с помощью специальных алгоритмов выявлять отклонения в их работе (предельный износ), фиксировать эти ошибки в памяти системы в виде определенных диагностических кодов неисправности и при необходимости выводить их на монитор.

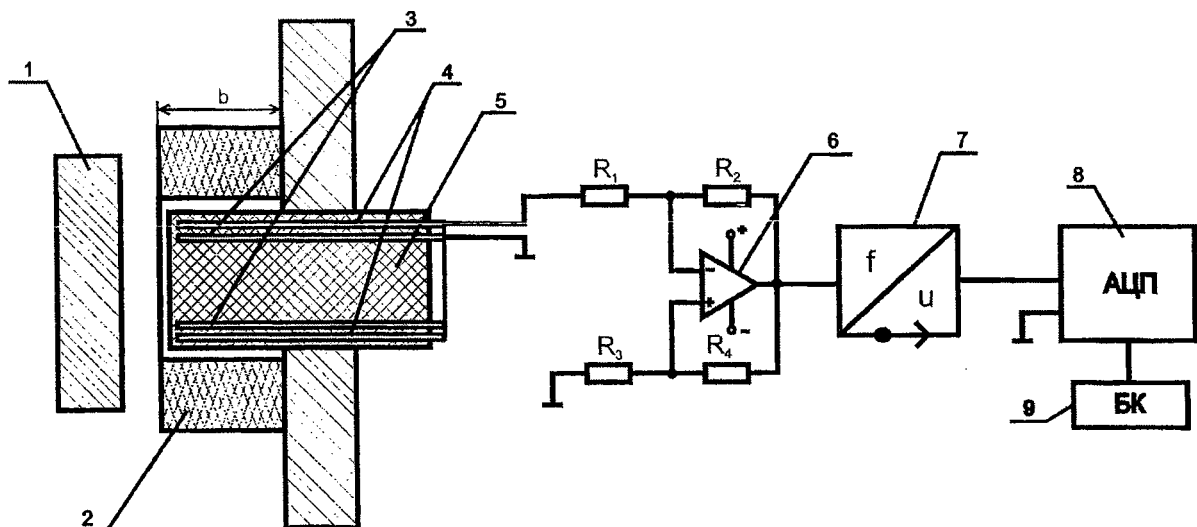


Рисунок 3. Схема цифрового датчика износа тормозных накладок автомобиля:
1-тормозной диск, 2-тормозная накладка, 3,4-конденсаторы, R_1 , R_2 , R_3 , R_4 -резисторы,
5-пластмассовый корпус, 6-операционный усилитель, 7-частотный преобразователь, 8- аналого-цифровой преобразователь, 9- бортовой компьютер

Заключение

Оснащение автомобилей датчиком износа фрикционных накладок позволит водителю постоянно контролировать их техническое состояние, что будет способствовать своевремен-

ному выявлению неисправностей и нарушению рабочего процесса во все время их использования. Благодаря постоянному диагностированию появится возможность проводить нужные регулировки и техническое обслуживание лишь по необходимости, что повысит уровень использования техники, достоверность получаемой информации и тем самым позволит перейти на новый уровень технического обслуживания и ремонта, а также значительно сократит эксплуатационные расходы машин, оснащенных бортовой системой диагностики.

Литература

1. Диагностика и техническое обслуживание машин: учебник для студентов высш. учеб. заведений / А.Д. Ананьин, В.М. Михлин, И.И. Габитов и др. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 432с.
2. Патент на полезную модель № 4611 РБ, F 16 D 66/00. Индуктивно-цифровой датчик износа тормозных накладок автомобилей / А.Н. Карташевич, А.А. Рудашко, А.Ф. Скадорва. - № u20080056; Заявлено 29.01.2008; Опубл. 30.08.08, Бюл. № 4. – 2 с.: ил.
3. Патент на полезную модель № 4527 РБ, F 16 D 66/00. Дискретно-мостовой датчик износа тормозных накладок автомобилей / А.Н. Карташевич, А.А. Рудашко, А.Ф. Скадорва. – № u20070805; Заявлено 15.11.2007; Опубл. 30.08.08, Бюл. № 4. – 2 с.: ил.
4. Патент на полезную модель № 4526 РБ, F 16 D 66/00. Цифровой датчик износа тормозных накладок автомобилей / А.Н. Карташевич, А.А. Рудашко, А.Ф. Скадорва. - № u20070804; Заявлено 15.11.2007; Опубл. 30.08.08, Бюл. № 4. – 2 с.: ил.

УДК 621.43.001.4

АКСИАЛЬНО-ПЛУНЖЕРНЫЙ НАСОС КАК СРЕДСТВО ОБКАТКИ ДВИГАТЕЛЕЙ

Жданко Д.А., Новиков А.В., Тимошенко В.Я. (БГАТУ)

Рассмотрены вопросы целесообразности использования регулируемых аксиально-плунжерных насосов для торможения двигателей внутреннего сгорания и других узлов тракторов и автомобилей при холодной и горячей обкатке под нагрузкой в сравнении с электробалансирной машиной электрического стенда.

Введение

Двигатели внутреннего сгорания (ДВС) являются наиболее сложными и ответственными частями машин, применяемых в сельском хозяйстве, поэтому совершенствование технологии их ремонта и повышение качества имеет большое значение.

Важными завершающими операциями капитального ремонта ДВС являются обкатка и последующие испытания, в процессе выполнения которых происходит приработка трущихся поверхностей деталей, выявляются и устраняются дефекты, производятся регулировки и снимаются основные характеристики в соответствии с техническими условиями. Совершенствование обкатки и испытания ДВС во многом продляют их долговечность.

На большинстве ремонтных предприятиях республики ДВС обкатывают на электро-тормозных стендах с жидкостными регулировочными реостатами, выпуск которых был начат еще в 1957 г. Асинхронный электропривод этих стендов имеет большие габариты, массу, низкий эксплуатационный КПД и невысокую стабильность работы. При возросших требованиях к качеству обкатки ДВС, экономии энергоресурсов и широкой автоматизации производственных процессов совершенствование обкаточно-испытательных стендов и повышение их эффективности является актуальной задачей.