

**ОПИСАНИЕ
ИЗОБРЕТЕНИЯ
К ПАТЕНТУ**

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **19820**

(13) **С1**

(46) **2016.02.28**

(51) МПК

F 16D 66/02 (2006.01)

B 60T 17/22 (2006.01)

(54)

**ИЗМЕРИТЕЛЬ ТОРМОЗНОГО МОМЕНТА КОЛЕСА
ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА И СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ
ПРОЦЕНТА ИЗНОСА ТОРМОЗНОЙ НАКЛАДКИ КОЛЕСА
ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА**

(21) Номер заявки: а 20121385

(22) 2012.10.03

(43) 2014.06.30

(71) Заявитель: Учреждение образования
"Белорусский государственный аграрный
технический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Карпиевич Юрий Дмитриевич;
Тарасенко Виктор Евгеньевич;
Романюк Николай Николаевич (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение образо-
вания "Белорусский государственный
аграрный технический университет" (ВУ)

(56) SU 914369, 1982.

SU 695875, 1979.

RU 2081013 С1, 1997.

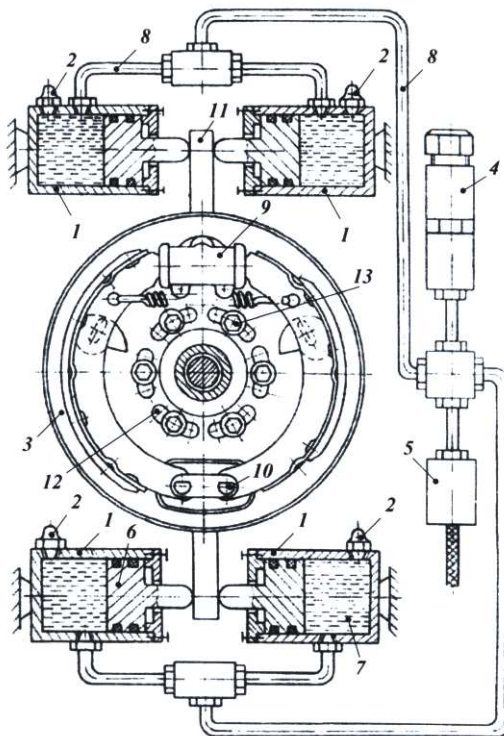
RU 98109826 А, 2000.

RU 107301 U1, 2011.

RU 2155891 С2, 2000.

(57)

1. Измеритель тормозного момента колеса транспортного средства с датчиками угловой скорости колес, связанными с бортовым компьютером, закрепленный на балке моста



Фиг. 2

ВУ 19820 С1 2016.02.28

транспортного средства и содержащий четыре гидравлических цилиндра, установленных парами, шток-поршни которых сопряжены с рычагом, выполненным заодно с подвижным тормозным суппортом колеса транспортного средства, при этом полости парных гидравлических цилиндров соединены трубопроводами, соединенными между собой через обратный клапан и датчик давления, связанный с бортовым компьютером.

2. Способ определения процента износа тормозной накладки колеса транспортного средства в процессе его движения, при котором при первом и последующих торможениях транспортного средства определяют работу силы трения в тормозной накладке колеса путем интегрирования произведений значений сигналов от измерителя тормозного момента колеса по п. 1 на соответствующие им значения сигналов от датчика угловой скорости колеса в течение времени первого и последующих торможений, каждое полученное значение работы сил трения тормозной накладки колеса делят на значение работы сил трения, соответствующее предельно допустимому износу тормозной накладки, и определяют процент износа тормозной накладки колеса транспортного средства путем последовательного суммирования полученных значений, начиная с первого торможения колеса транспортного средства.

Предлагаемое изобретение относится к области технической диагностики, касается бортовых средств диагностирования процента износа тормозной накладки колеса транспортного средства непосредственно в процессе его движения.

Известно устройство для определения величины износа тормозных накладок, содержащее полый цилиндр, внутри которого установлен электропроводящий стержень, изолированный от корпуса диэлектрической втулкой, а также оно снабжено смонтированным на наружном торце полого цилиндра неподвижным контактом, электропроводящий стержень установлен подвижно вдоль своей оси с возможностью постоянного контакта одним своим концом со шкивом тормоза, а вторым - с возможностью взаимодействия с неподвижным контактом, при этом электропроводящий стержень подпружинен в направлении к шкиву и имеет на втором конце шкалу [1].

Недостатком известного устройства является недостаточная оперативность определения остаточного ресурса тормозных накладок в процессе эксплуатации, а это, в свою очередь, накладывает дополнительные сложности и неудобства.

Известно устройство для измерения износа фрикционных накладок колодочного тормоза, содержащее датчик линейного износа, электрически связанный с контрольным прибором, а также с целью определения остаточного ресурса тормозных накладок в процессе эксплуатации датчик линейного износа выполнен в виде конденсатора, образованного шкивом колодочного тормоза и пластиной, размещенной между фрикционной накладкой и колодкой тормоза [2].

Недостатками известного устройства являются недостаточная информативность и невысокая надежность, связанная с конструкцией устройства.

Также известно устройство для измерения износа фрикционных накладок пневматического колодочного тормоза в источнике. Указанное устройство содержит чувствительный элемент, подключенный через операционный блок к индикатору, а также с целью снижения трудоемкости процесса измерения чувствительный элемент выполнен в виде датчика давления, устанавливаемого в контрольном отверстии тормозной камеры, а операционный блок представляет собой последовательно соединенные две дифференцирующие цепочки, фильтр, схему сравнения с эталонными значениями и измеритель [3].

Недостатком данного устройства является то, что определение износа тормозных накладок можно проводить только в стационарных условиях, а это, в свою очередь, накладывает дополнительные сложности и неудобства.

Известен способ определения износа тормозных накладок. Этот способ заключается в том, что в контакте между корпусом накладки и поверхностью колеса измеряют омическое сопротивление [4].

Недостатком этого способа является то, что определение износа тормозных накладок можно проводить только в стационарных условиях.

Задачей изобретения является определение процента износа тормозной накладки колеса транспортного средства непосредственно в процессе его движения.

Для решения поставленной задачи предлагается измеритель тормозного момента колеса транспортного средства с датчиками угловой скорости колес, связанными с бортовым компьютером, закрепленный на балке моста транспортного средства и содержащий четыре гидравлических цилиндра, установленных парами, шток-поршни которых сопряжены с рычагом, выполненным заодно с подвижным тормозным суппортом колеса транспортного средства, при этом полости парных гидравлических цилиндров соединены трубопроводами, соединенными между собой через обратный клапан и датчик давления, связанный с бортовым компьютером.

Также для решения поставленной задачи служит способ определения процента износа тормозной накладки колеса транспортного средства в процессе его движения, при котором при первом и последующих торможениях транспортного средства определяют работу силы трения в тормозной накладке колеса путем интегрирования произведений значений сигналов от измерителя тормозного момента колеса по п. 1 на соответствующие им значения сигналов от датчика угловой скорости колеса в течение времени первого и последующих торможений, каждое полученное значение работы сил трения тормозной накладки колеса делят на значение работы сил трения, соответствующее предельно допустимому износу тормозной накладки, и определяют процент износа тормозной накладки колеса транспортного средства путем последовательного суммирования полученных значений, начиная с первого торможения колеса транспортного средства.

На схеме фиг. 1 представлена структурная схема микропроцессорной системы определения процента износа тормозной накладки колеса транспортного средства.

Бортовой компьютер, работа которого поддерживается источником питания, постоянно проводит опрос датчика угловой скорости колеса транспортного средства и датчика давления, сопоставляет полученные значения с установленными граничными условиями и принимает решение о дальнейшем функционировании механизма. Для отображения информации предусмотрено специальное устройство.

На фиг. 2 показаны измеритель тормозного момента и тормозной механизм с подвижным суппортом.

Измеритель тормозного момента колеса транспортного средства содержит гидравлические цилиндры 1, перепускные клапаны 2, обратный клапан 4, шток-поршни 6, рабочее тело в виде жидкости 7, трубопроводы 8, датчик давления 5.

Тормозной механизм с подвижным суппортом на колесе (фиг. 2), входящий в состав устройства для определения процента износа тормозной накладки колеса транспортного средства, 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.

Работает устройство следующим образом.

Оно включается в работу во время запуска двигателя внутреннего сгорания и работает от бортовой электросети транспортного средства.

В процессе движения транспортного средства бортовой компьютер постоянно считывает и запоминает значения информационных сигналов от измерителя тормозного момента колеса, в котором установлен датчик давления, и значения информационных сигналов

ВУ 19820 С1 2016.02.28

от датчика угловой скорости колеса. При затормаживании транспортной или тяговой машины тормозные колодки прижимаются к тормозному барабану.

За счет 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-поршни 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 связанными между собой датчиком давления 5. В замкнутой гидравлической системе возникало 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 измерителя тормозного момента колеса, в котором установлен датчик давления, а также значения информационных сигналов от датчика угловой скорости колеса транспортного средства поступают в бортовой компьютер.

После чего бортовой компьютер определяет работу силы трения в тормозной накладке колеса транспортного средства путем интегрирования произведений значений сигналов от измерителя тормозного момента колеса на значения сигналов от датчика угловой скорости колеса в течение времени первого и последующих торможений. Полученные значения работы силы трения тормозной накладке колеса после каждого торможения прибавляются к сумме, полученной при предыдущих торможениях, общая сумма значения работы силы трения тормозной накладке колеса делится на наперед заданное значение работы силы трения тормозной накладке, соответствующее предельно допустимому износу тормозной накладке колеса, затем умножают это соотношение на сто процентов и определяют тем самым процент износа тормозной накладке колеса транспортного средства.

Все это можно записать следующим образом:

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

где L - работа силы трения тормозной накладке;

t - время трения тормозной накладке;

M - тормозной момент на колесе;

ω - угловая скорость колеса;

Δ - процент износа тормозной накладке;

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

L_0 - значение работы силы трения, соответствующее предельному износу тормозной накладке.

Источники информации:

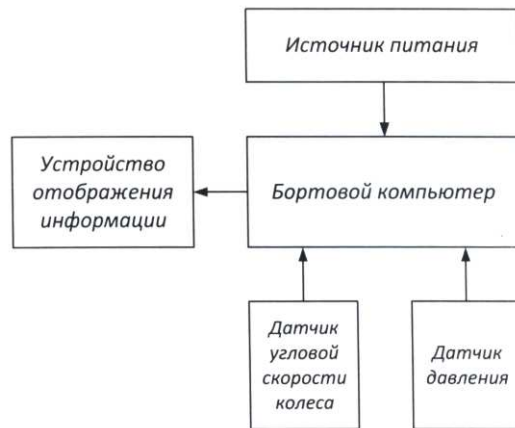
1. А.с. СССР 520282, МПК В 60Т 17/22, 1976.

2. А.с. СССР 731137, МПК F16D66/02, 1980.

3. А.с. СССР 418360, МПК В 60t 7/22, 1974.

4. А.с. СССР 914369, МПК В 60Т 17/22, G 01М 17/00, 1982 (прототип).

BY 19820 C1 2016.02.28



Фиг. 1