

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **037394**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента  
**2021.03.24**

(21) Номер заявки  
**201500471**

(22) Дата подачи заявки  
**2015.04.07**

(51) Int. Cl. **B60T 17/22** (2006.01)  
**G01L 5/28** (2006.01)  
**G01M 17/007** (2006.01)

---

(54) **СТЕНД ДЛЯ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ АНТИБЛОКИРОВОЧНОЙ ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ**

---

(43) **2016.10.31**

(96) **2015/EA/0055 (BY) 2015.04.07**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:  
**БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
(BY)**

(56) RU-C1-2391237  
RU-C1-2297932  
US-B1-6247357  
EP-A2-0280785

(72) Изобретатель:  
**Гурский Александр Станиславович,  
Серебряков Игорь Андреевич (BY)**

---

(57) Изобретение относится к области диагностирования тормозных систем автомобилей, а в частности антиблокировочных систем. Задача изобретения - обеспечить наиболее точный процесс диагностики, выявляя дефекты каждого элемента системы в отдельности, сделать устройство наиболее компактным, простым в эксплуатации и недорогостоящим. Технический результат достигается тем, что любой элемент антиблокировочной системы (например, наиболее сложный узел с точки зрения диагностирования - модулятор) устанавливается на стенд с остальными, заведомо исправными элементами, а также с контролем выходных параметров (манометрами и осциллографом). Создаются условия движения автомобиля (входные параметры), моделируется скольжение колес и, анализируя выходные параметры, делают заключение о пригодности каждого элемента.

**037394**

**B1**

**037394**

**B1**

Изобретение относится к области диагностирования тормозных систем автомобилей, а именно антиблокировочных систем, и может быть использовано для выявления неисправности каждого элемента антиблокировочной системы в отдельности, как на этапе конструирования, так и на этапе эксплуатации, а также для снятия зависимостей различных параметров друг от друга.

Известен способ диагностирования [1], при котором в антиблокировочной системе моделируется изменение непосредственно скольжения, при этом закон изменения максимально приближается к реальному и учитываются временные характеристики исполнительных тормозных механизмов. Способ включает моделирование торможения, моделирование возникновения скольжения, получение отклика логического модуля, временную задержку, моделирование ликвидации скольжения. Моделируются развитие и ликвидация скольжения, причем сигнал линейной скорости колеса получают путем модуляции сигнала скорости транспортного средства сигналом скольжения колеса. Сигнал скольжения изменяется по функциональной нелинейной зависимости от времени. Вводится регулируемая временная задержка начала моделирования ликвидации скольжения. Моделируются разгон транспортного средства, развитие и ликвидация буксования путем изменения знака ускорения транспортного средства и знака скольжения.

Недостатком этого способа является то, что производится лишь диагностирование логического модуля (т.е. электронного блока управления), без выявления неисправностей остальных элементов антиблокировочной системы.

Известен испытательный стенд [2], содержащий опорные и следящие ролики, два маховика, кинематически связанные между собой посредством вала и муфт, расположенные на валах опорных роликов устройства для измерения крутящих моментов, пропорциональных тормозным силам на колесах автомобиля. Стенд выполнен с возможностью приведения его в действие от электродвигателя. Стенд также содержит шлейф для подключения стенда к электронному блоку управления антиблокировочной системой, компьютер, усилители сигналов, аналого-цифровой преобразователь, устройство для имитации вращения неподвижных колес недиагностируемых осей, устройства для измерения угловых скоростей опорных роликов, устройства для измерения веса диагностируемой оси, устройство для определения усилия на тормозной педали и расположенные по периметру стенда маховики. Один из концов шлейфа электрически соединен с диагностическим гнездом электронного блока управления антиблокировочной системой, а другой конец - с компьютером. Диагностирование тормозных систем автомобилей с установкой на ролики стенда и последовательным испытанием колес каждой оси происходит при переводе в режим "тестирование", а при отсутствии у антиблокировочной системы функции перехода в режим "тестирование" с устройства усилителя сигналов к электронному блоку управления антиблокировочной системы автомобиля подаются управляющие сигналы, имитирующие вращение колес диагностируемых осей. Достигается максимальное приближение условий стендовых испытаний тормозных систем к реальным условиям торможения колес при дорожных испытаниях, а также повышение качества определения диагностических параметров различных тормозных систем за счет подключения устройства усилителя сигналов к электронному блоку управления антиблокировочной системы и имитации вращения неподвижных колес недиагностируемых осей автомобиля.

Недостатком данного стенда является то, что он позволяет производить более общее диагностирование антиблокировочной системы с невозможностью поэлементного диагностирования каждого элемента антиблокировочной системы. Также требуется дорогостоящее крупногабаритное оборудование (тормозной стенд), на которое необходимо установить автомобиль.

Задача изобретения - обеспечить наиболее точный процесс диагностики, выявляя дефекты каждого элемента системы в отдельности, сделать устройство наиболее компактным, простым в эксплуатации и недорогим.

Технический результат достигается тем, что любой элемент антиблокировочной системы (например, наиболее сложный узел с точки зрения диагностирования - модулятор), устанавливается на стенд с остальными заведомо исправными элементами, а также с контролем выходных параметров (манометрами и осциллографом). Создаются условия движения автомобиля (входные параметры) и моделируется скольжение колес, и, анализируя выходные параметры, делается заключение о пригодности каждого элемента.

Поставленная изобретением техническая задача поясняется схемами 1 и 2.

Стенд для диагностирования антиблокировочной тормозной системы содержит раму, на которой закреплены электродвигатель 1 с регулирующим устройством 17, соединенный посредством ременной передачи 18 с валом 12, на котором на муфтах повышенного трения 16 установлены колеса с зубчатыми венцами 11; тормозные рычаги 14, датчики частоты вращения 2. Блок управления антиблокировочной системой 4, в свою очередь, состоит из электронного блока управления 3, насоса 5, модулятора 6 и диагностического разъема 8. В случае диагностирования тормозной системы с пневматическим приводом используется насосная установка, состоящая из компрессора 19 и ресивера 20. В обоих случаях имеется тормозная педаль 13, которая приводит либо главный тормозной цилиндр 9, либо тормозной кран 21. Для контроля используются манометры 7, датчики давления 15 и осциллограф 10.

Изобретение осуществляется следующим образом. На стенд устанавливается предполагаемый неисправный элемент или совокупность элементов. Моделируется цикл торможения с помощью подачи

сигналов о скорости вращения колес с зубчатыми венцами 11 с датчиков частоты вращения 2 электронному блоку управления 3. С помощью диагностического разъема 8 снимается сигнал, приходящий в электронный блок управления 3. Зная скорость вращения колес (из скорости электродвигателя 1, заданной регулирующим устройством 17), проверяют соответствие сигнала с датчиков частоты вращения 2 сигналу, поступившему в электронный блок управления 3, путем сравнения этих сигналов. Таким образом проверяется исправность датчиков частоты вращения 2. Осциллограф 10 фиксирует сигналы блока управления 3 модулятору 6, а также выходное давление с помощью датчиков давления 15. Сравнивая сигналы, поступившие в электронный блок управления 3 и сигналы модулятору 6, проверяют адекватность работы электронного блока управления 3. Сравнивая сигналы, поступившие в модулятор 6, и сигналы об изменении давления с датчиков давления 15, проверяют исправность модулятора 6. Измеряя итоговую величину давления с помощью манометров 7, проверяют исправность насоса 5.

Изобретение работает следующим образом. При помощи регулирующего устройства 17 задается скорость вращения электродвигателя. Крутящий момент от электродвигателя 1 через ременную передачу 18 с передаточным отношением  $u=3$  передается на вал 12, на котором на муфтах повышенного трения 16 установлены колеса с зубчатыми венцами 11. При работе стенда они вращаются с одинаковой определенной угловой скоростью и имитируют вращение колес автомобиля с одинаковой скоростью. Датчики частоты вращения 2 снимают сигнал с зубчатых венцов колес 11. От них данные об угловой скорости поступают в блок управления. Дальнейший алгоритм работы стенда зависит от типа диагностируемой тормозной системы.

При диагностировании тормозной системы с гидравлическим приводом нажатием на педаль тормоза 13 в главном тормозном цилиндре 9, с помощью манометров 7 контролируется изменение давления. Тормозными рычагами 14 затормаживаются одно или несколько колес с зубчатыми венцами 11 и проверяется реакция блока управления антиблокировочной системой 4 на эти изменения. Используя измерительные приборы (манометры 7, датчики давления 15 и осциллограф 10) и диагностический разъем 8, проверяют адекватность работы модулятора 6, а также отдельных его компонентов по корректировке выходного давления.

При диагностировании тормозной системы с пневматическим приводом при нажатии на педаль тормоза 13 включается тормозной кран 21, и воздух с постоянным давлением из ресивера 20, поддерживаемым компрессором 19, поступает в тормозные контуры. Тормозными рычагами 14 подтормаживаются одно или несколько колес с зубчатыми венцами 11. Блок управления 3 реагирует на эти изменения и управляет клапанами модулятора 6. Используя измерительные приборы (манометры 7, осциллограф 10 с датчиками давления 15) и диагностический разъем 8, проверяют адекватность работы модулятора 6, а также отдельных его компонентов.

Список литературы.

1. Патент РФ №2011582 "Способ проверки эффективности функционирования логического модуля антиблокировочной системы торможения" МПК В60Т 17/22, В60Т 8/90, С1, опубликованный в 1994г.
2. Патент РФ №2297932 "Способы диагностирования тормозной системы автомобиля, оборудованного антиблокировочной системой (варианты), способ диагностирования тормозной системы автомобиля и устройство для осуществления способов" МПК В60Т 17/22, G01L 5/28, С1, опубликованный в 2007 г.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Стенд для проверки исправности сменных элементов антиблокировочной тормозной системы, содержащий исправные сменные элементы антиблокировочной системы, электродвигатель (1) с регулирующим устройством (17), соединенный с валом (12), на котором установлены колеса с зубчатыми венцами (11), затормаживаемые тормозными рычагами (14), подключенный к компьютеру электронный блок управления (3), подсоединенный к следующему исправным сменным элементам антиблокировочной тормозной системы, таким как датчики (2) частоты вращения колес с зубчатыми венцами, модулятор (6) и насос (5); стенд также содержит главный тормозной цилиндр (9) с тормозной педалью (13), соединенный с модулятором (6), соединенным с датчиками давления (15) и манометрами (7), осциллограф (10), соединенный с электронным блоком управления (3) и датчиками давления (2).

