

**ОПИСАНИЕ  
ИЗОБРЕТЕНИЯ  
К ПАТЕНТУ**  
(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



(19) **ВУ** (11) **8003**  
(13) **С1**  
(46) **2006.04.30**  
(51)<sup>7</sup> **В 60Т 8/00**

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(54) **АНТИБЛОКИРОВОЧНАЯ ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА  
ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА**

(21) Номер заявки: а 20030202

(22) 2003.03.06

(43) 2004.09.30

(71) Заявитель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(72) Авторы: Михальцевич Николай Романович; Иванов Валентин Георгиевич (ВУ)

(73) Патентообладатель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(56) DE 4339571 A1, 1995.

RU 2013250 C1, 1994.

DE 4024811 A1, 1992.

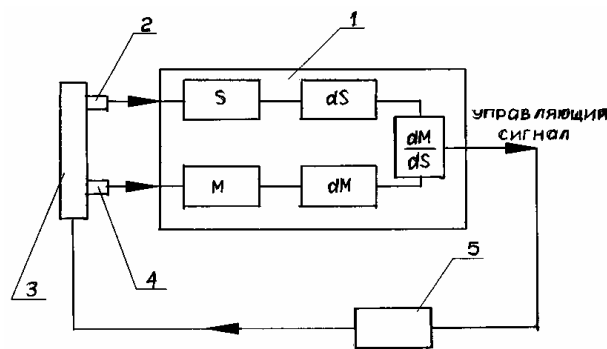
DE 19622698 A1, 1996.

JP 01090853 A, 1989.

JP 01301450 A, 1989.

(57)

Антиблокировочная тормозная система транспортного средства, содержащая электронный блок управления, связанный с датчиками определения угловых скоростей колес и исполнительными механизмами тормозной системы, отличающаяся тем, что содержит реактивные датчики измерения силы сцепления каждого колеса, связанные с электронным блоком управления, при этом электронный блок управления выполнен с возможностью определения отношения производной коэффициента сцепления колеса  $\mu$  к производной коэффициента относительного скольжения  $s$  и управления исполнительными механизмами тормозной системы в зависимости от величины упомянутого отношения.



Фиг. 1

Изобретение относится к антиблокировочным тормозным системам, может использоваться в автомобилестроении, авиастроении для предотвращения блокировки колеса при торможении.

Известна усовершенствованная антиблокировочная система тормозов с гидравлическим приводом [1], которая имеет датчики частоты вращения колес, электронный блок управления сигналами, к которому подводятся показания этих датчиков и который регулирует тормозное давление, и два выключателя, которые спроектированы таким образом,

**ВУ 8003 С1 2006.04.30**

# ВУ 8003 С1 2006.04.30

что при приведении в действие тормозной системы они включаются с определенным временным интервалом. Этот интервал определяется и используется для того, чтобы изменить характеристику срабатывания антиблокировочной регулирующей системы.

Недостатком данной системы является наличие дополнительных выключателей для изменения характеристики АБС, это приводит к небольшим запаздываниям в работе системы.

Также известна антиблокировочная регулирующая система автомобиля [2] - прототип. Данная система имеет датчики для определения угловых скоростей колес, блок управления к которому подводятся сигналы, соответствующие этим угловым скоростям, и который формирует сигналы для регулирования давления в тормозной системе, устройства для регулирования этого давления, к которым подводятся сигналы с целью предотвращения блокировки колес. Для получения регулирующего давления в тормозной системе, используются сигналы буксования колес и скорости автомобиля.

Недостатком прототипа является то, что для получения управляющего сигнала используется информация только об относительном скольжении колеса, так называемое "S-регулирование", без учета сцепных свойств колес.

Задачей предлагаемого изобретения, является создание антиблокировочной тормозной системы транспортного средства, позволяющей управлять блокированием каждого колеса в отдельности, используя информацию о максимальном значении продольного коэффициента сцепления, коэффициента относительного скольжения и коэффициента бокового сцепления. К тому же данная система должна обеспечивать запас по устойчивости транспортного средства с сохранением требуемой эффективности торможения, особенно в неблагоприятных дорожных условиях.

Задача решается следующим образом. Антиблокировочная тормозная система транспортного средства, содержащая электронный блок управления, связанный с датчиками определения угловых скоростей колес и исполнительными механизмами тормозной системы, дополнительно содержит реактивные датчики измерения силы сцепления каждого колеса, связанные с электронным блоком управления, при этом электронный блок управления выполнен с возможностью определения отношения производной коэффициента сцепления колеса  $\mu$  к производной коэффициента относительного скольжения  $s$  и управления исполнительными механизмами тормозной системы в зависимости от величины упомянутого отношения.

Введение реактивных датчиков позволяет определять значение тормозной окружной силы в точке контакта колеса с опорной поверхностью. А затем по величине этой силы определить значение коэффициента сцепления  $\mu$ . Таким образом, мы получаем доэкстремальную антиблокировочную тормозную систему транспортного средства, в основу работы которой положен градиентный метод регулирования.

Сущность изобретения поясняется чертежами, где на фиг. 1 представлена схема предлагаемой антиблокировочной тормозной системы транспортного средства; на фиг. 2. представлен график зависимости силы сцепления  $F_{\mu}$  от коэффициента скольжения  $s$ ; на фиг. 3 представлена диаграмма работы градиентной антиблокировочной тормозной системы транспортного средства. На данной диаграмме представлены: график изменения силы сцепления колеса с дорогой  $F_{\mu}$  во время торможения, график изменения тормозного момента  $M_{br}$  и график изменения параметра регулирования  $dF_{\mu}/ds$  во время торможения.

Схема предлагаемой антиблокировочной тормозной системы транспортного средства включает в себя электронный блок 1 управления, с которым связаны датчики 2, определяющие скольжение колес 3, и реактивные датчики 4, а также исполнительные механизмы 5, которые воздействуют на тормозные механизмы колес 3.

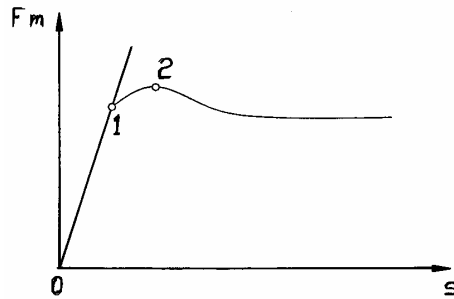
Алгоритм работы системы основан на градиентном методе регулирования. Данный метод регулирования заключается в управлении на основе измеренной угловой скорости колеса и на основе измеренной тормозной окружной силы в точке контакта колеса с опорной поверхностью. Данные значения измеряются с помощью датчиков 2 и 4 соответствен-

# ВУ 8003 С1 2006.04.30

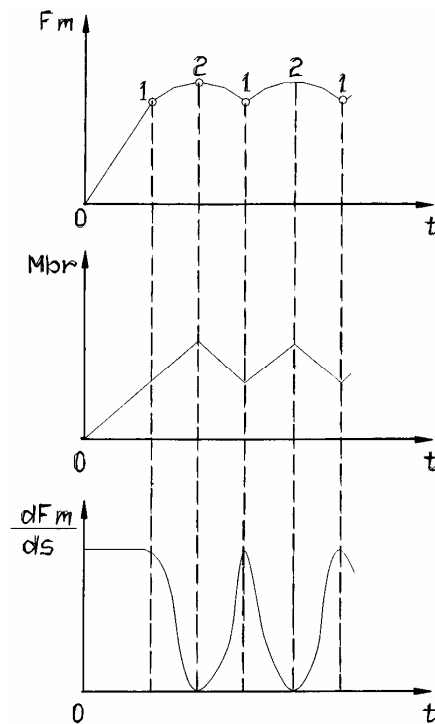
но. Затем полученная информация поступает в электронный блок 1 управления, где по этим значениям определяют коэффициент сцепления  $\mu$  с дорогой и коэффициент относительного скольжения  $s$ , а также их производные  $d\mu$ ,  $ds$  и отношение  $d\mu/ds$ . При регулировании в момент отклонения отношения производной коэффициента сцепления колеса 3  $\mu$  по относительному скольжению  $s$  от постоянного интервала приращений подается сигнал на уменьшение величины тормозного давления исполнительному механизму 5 в тормозном механизме колеса 3, а при значении производной  $d\mu/ds$  близком к нулевому значению и в момент отклонения ее значений от некоторого порогового значения подается сигнал для увеличения величины тормозного давления в тормозном механизме колеса 3.

Источники информации:

1. Патент ФРГ 4342285, МПК В 60Т 8/32, 1995.
2. Патент ФРГ 4339571, МПК В 61Т 8/32, 1995.



Фиг. 2



Фиг. 3