



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГИИТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(61) 1468798
 (21) 3435296/27-11
 (22) 11.05.82
 (46) 23.11.89. Бюл. № 43
 (71) Белорусский политехнический институт
 (72) В.В.Мочалов
 (53) 629.113-59 (088.8)
 (56) Авторское свидетельство СССР № 1468798, кл. В 60 Т 8/08, 1980.
 (54)(57) 1. УСТРОЙСТВО ОГРАНИЧЕНИЯ ТОРМОЗНОГО ДАВЛЕНИЯ ПРОТИВОБЛОКИРОВОЧНОЙ ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА по авт. св. № 1468798, отличающееся тем, что, с целью повышения надежности путем устране-

2

ния ложного преждевременного ограничения тормозного давления, оно снабжено блоком ограничения, причем вход блока ограничения подключен к выходу блока памяти, а выход - к одному из входов блока сравнения.

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что блок ограничения включает в себя формирователь опорного напряжения и согласно включенные диоды, причем выходы диодов объединены и являются выходом блока ограничения, вход одного из диодов является входом блока ограничения, а вход другого из них подключен к выходу формирователя опорного напряжения.

Изобретение относится к тормозным системам транспортных средств и является усовершенствованием известного устройства по авт. св. № 1468798.

Известно устройство ограничения тормозного давления противоблокировочной тормозной системы транспортного средства, содержащее последовательно соединенные датчик скорости колеса, дифференцирующий блок, блок сравнения, формирователь длительности импульсов, блок ИЛИ и модулятор выдержки давления, а также детектор максимума сигнала ускорения, блок коррекции и блок памяти, причем вход детектора максимума сигнала ускорения и вход блока коррекции подключены к выходу дифференцирующего блока, а их

выходы - к управляющему и информационному входам блока памяти соответственно.

Недостатком устройства является невысокая надежность управления ограничением тормозного давления. При работе устройства из-за пульсаций сформированного сигнала ускорения колеса, а также из-за воздействия импульсных электромагнитных помех, возможно ошибочное определение значения максимума сигнала ускорения колеса блоком памяти, а именно либо определение локального максимума, либо формирование ошибочного ложного значения вместо значения действительного глобального максимума сигнала ускорения колеса. Наиболее опасно, когда

в результате подобных сбоев при определении истинного максимума ускорения на выходе блока памяти формируется ошибочное низкое (близкое к нулю) значение выходного сигнала.

Так как этот сигнал используется в устройстве для сравнения с сигналом замедления и последующего ограничения тормозного давления (после их совпадения), то указанное ошибочное низкое значение сигнала блока памяти приводит к преждевременному ограничению тормозного давления, а в отдельных случаях может полностью воспрепятствовать необходимому процессу торможения, так как ограничение тормозного давления произойдет на чрезмерно низком уровне.

Целью изобретения является повышение надежности автоматического торможения путем устранения ошибочного ограничения тормозного давления на чрезмерно низком уровне при работе известного устройства ограничения тормозного давления.

Поставленная цель достигается тем, что устройство ограничения тормозного давления противоблокировочной тормозной системы транспортного средства, содержащее последовательно соединенные датчик скорости колеса, дифференцирующий блок, блок сравнения, формирователь длительности импульсов, блок ИЛИ и модулятор выдержки давления, а также детектор максимума сигнала ускорения, блок коррекции и блок памяти, причем вход детектора максимума сигнала ускорения и вход блока коррекции подключены к выходу дифференцирующего блока, а их выходы - управляющему и информационному входам блока памяти, снабжено блоком ограничения, причем вход указанного блока ограничения подключен к выходу блока памяти, а выход к одному из входов блока сравнения.

Кроме того, блок ограничения включает в себя формирователь опорного напряжения и согласно включенные диоды, причем выходы указанных диодов объединены и являются выходом указанного блока ограничения, вход одного из этих диодов является входом указанного блока ограничения, а вход другого из них подключен к выходу упомянутого формирователя опорного напряжения.

На фиг. 1 изображена блок-схема устройства; на фиг. 2 - временная диаграмма устройства.

Устройство ограничения тормозного давления противоблокировочной тормозной системы транспортного средства содержит последовательно соединенные датчик 1 скорости колеса, дифференцирующий блок 2, блок 3 сравнения, формирователь 4 длительности импульсов, блок ИЛИ 5 и модулятор 6 выдержки давления, а также детектор 7 максимума сигнала ускорения и блок 8 коррекции, вход каждого из которых подключен к выходу дифференцирующего блока 2, кроме того выход детектора 7 максимума сигнала ускорения соединен с управляющим входом блока 9 памяти, информационный вход которого соединен с выходом блока 8 коррекции. Дополнительно введенный блок 10 ограничения подключен входом к выходу блока 9 памяти, а выходом - к другому входу блока 3 сравнения. Блок 10 ограничения содержит включенные диоды 11 и 12, выходы которых соединены и являются выходом блока 10 ограничения, и формирователь 13 опорного напряжения, подключенный выходом к входу диода 12. Вход диода 11 является входом блока 10 ограничения. Указания на вход и выход диодов 11 и 12 означают такую полярность их подключения, которая при заданной полярности выходного сигнала блока 9 памяти обеспечивает беспрепятственное прохождение как выходного сигнала блока 9 через диод 11, так и беспрепятственное прохождение выходного сигнала формирователя 13 опорного напряжения входу блока 3 сравнения; при этом полярность опорного сигнала формирователя 13 выбирается соответствующей полярности выходного сигнала блока 9 памяти. Таким образом, диоды 11 и 12 включены в прямом направлении для выходных сигналов блока 9 и формирователя 13 соответственно. На другой из входов блока ИЛИ 5 подключен выход блока 14 управления, представляющего собой остальную самостоятельную часть любой из известной противоблокировочной тормозной системы.

Устройство работает следующим образом.

При торможении транспортного средства путем повышения давления P_T в тормозной камере или колесных цилинд-

рах (фиг. 2) скорость транспортного средства V_a и окружная скорость V_k тормозного колеса начинают уменьшаться. Датчик 1 скорости формирует сигнал \hat{V}_k окружной скорости колеса (фиг. 1), который поступает в дифференцирующий блок 2. На выходе блока 2 образуется сигнал производной скорости колеса \dot{V}_k . При растормаживании колеса транспортного средства с помощью противоблокировочной тормозной системы для исключения блокирования колеса на скользкой поверхности путем уменьшения давления P_T (фиг. 2) происходит возрастание скорости колеса и ее сигнала и соответственно на выходе блока 2 (фиг. 1) появляется сигнал ускорения колеса. Детектор 7 максимума сигнала ускорения определяет момент прохождения максимума сигналом ускорения и подает тогда сигнал разрешения на управляющий вход блока 9 памяти. По указанному сигналу блок 9 памяти запоминает уровень сигнала с выхода блока 8 коррекции. На выходе блока 8 коррекции формируется сигнал $a \cdot \hat{V}_k$, пропорциональный сигналу \hat{V}_k ускорения колеса (a - коэффициент пропорциональности), что осуществляется путем масштабного формирования сигнала, поступающего в блок 8 с выхода дифференцирующего блока 2. Таким образом, после прохождения глобального максимума ускорением колеса блоком 9 памяти запоминается сигнал, пропорциональный максимально возможному ускорению колеса в фазе растормаживания в предыдущем цикле (как известно, при неизменном подведенном к колесу тормозном моменте максимум ускорения колеса соответствует максимуму момента по сцеплению). При последующем возрастании давления P_T , т.е. при переходе к фазе повторного затормаживания колеса, которое осуществляется в совершенных противоблокировочных системах после прохождения максимума ускорения колеса, в блоке 3 (фиг. 1) сравнения сравниваются сигнал \hat{V}_k замедления колеса с выхода дифференцирующего блока 2 и сигнал $a \cdot \hat{V}_k \text{ макс}$ (фиг. 2), пропорциональный максимуму ускорения колеса. Как только замедление \hat{V}_k превышает сигнал $a \cdot \hat{V}_k \text{ макс}$ (фиг. 2), на выходе блока 3 сравнения формируется сигнал управления, запускающий формирователь 4 длительности импульсов. На выходе

формирователя 4 образуется после этого сигнал для ограничения (т.е. выдержки постоянного значения) давления, который через блок ИЛИ 5 управляет модулятором 6 выдержки давления. Таким образом, происходит ограничение сверху возрастающего давления на уровне, близком к оптимальному, позволяющему реализовать приблизительно критическое проскальзывание колеса и коэффициент продольного сцепления, близкий к максимально возможному. Длительность выдержки тормозного давления ограничивается заранее определенным временем Δt_B с помощью формирователя 4 (около 0,6 - 1 с) для улучшения адаптации системы, т.е. приспособления ее к изменяющимся во времени условиям торможения. Через установленное время Δt_B сигнал управления снимается с модулятора 6 выдержки и тормозное усилие изменяется в соответствии с алгоритмом работы, реализуемым противоблокировочной тормозной системой.

В следующей фазе растормаживания колеса выходной сигнал схемы, соответствующий моменту прохождения максимума ее входного сигнала, служит новой командой для запоминания блоком 9 памяти значения сигнала $a \cdot \hat{V}_k \text{ макс}$ в момент поступления в блок 9 указанного выходного сигнала блока 8 коррекции.

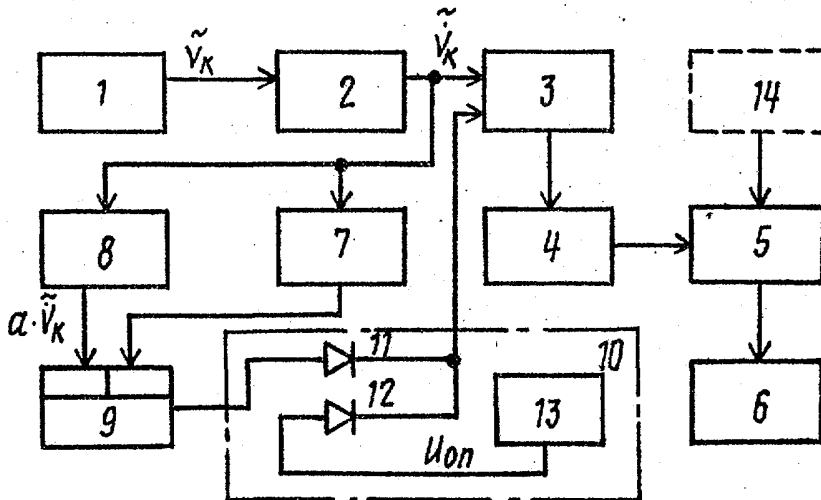
Если до этого времени транспортное средство перейдет на поверхность с иным коэффициентом сцепления, то интенсивность разгона колеса в фазе растормаживания изменяется и это повлияет на величину сигнала $a \cdot \hat{V}_k \text{ макс}$, соответствующего максимуму ускорения колеса. Запоминание блоком 9 этого сигнала обеспечивает фактическое запоминание условий торможения колеса с таким проскальзыванием, которое соответствует максимуму коэффициента сцепления. Благодаря этому в каждом цикле работы противоблокировочной тормозной системы обеспечивает такие условия торможения, которые еще в фазе растормаживания того же самого цикла были наилучшими, т.е. система работает с хорошим приближением к наилучшим условиям сцепления колеса с опорной поверхностью, что обеспечивает высокую эффективность торможения и исключает перерасход рабочего агента в исполнительном тормозном механизме.

Описанный процесс ограничения тормозного давления на уровне, близком к оптимальному, происходит при безошибочном определении величины максимума сигнала ускорения колеса и, как показали практические испытания, является мощным средством повышения эффективности работы противоблокировочных систем и переходом к созданию систем автоматического торможения. Однако из-за появляющихся указанных выше ошибок при определении максимума ускорения возможно ограничение тормозного давления на чрезмерно низком уровне. Для устранения этого недостатка служит введенный дополнительно блок 10 ограничения. Когда сигнал на выходе блока 9 памяти из-за ложного определения максимума ускорения меньше, чем сигнал $U_{оп}$ на выходе формирователя 13 опорного напряжения блока 10 ограничения, диод 12 этого блока 10 открыт высоким уровнем сигнала с выхода формирователя 13, а диод 11 закрыт и на выходе блока 10 имеется сигнал, соответствующий заданному уровню сигнала $U_{оп}$, устанавливаемому с помощью формирователя 13. При безошибочном определении максимума ускорения блоком 9 памяти, когда выходной сигнал блока 9 выше уровня сигнала $U_{оп}$ формирователя 13, диод 11 открывается, а диод 12 закрывается и на выходе блока 10 огра-

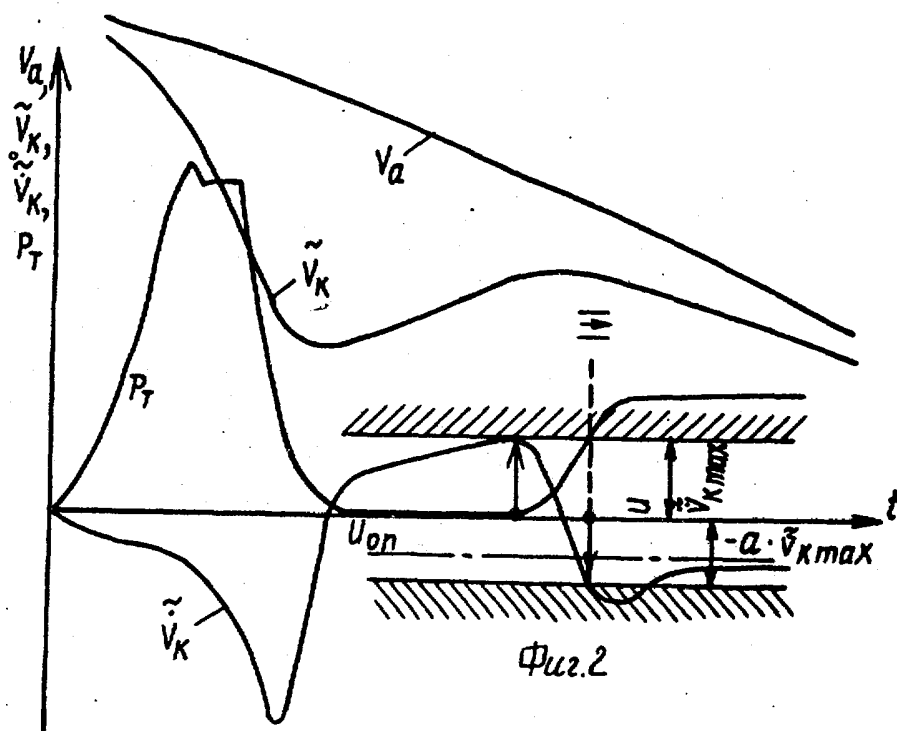
ничения появляется сигнал, соответствующий максимуму ускорения.

Таким образом, выходной сигнал блока 10 ограничения представляет собой выходной сигнал блока 9 памяти, но с ограничением по уровню снизу. Это ограничение снизу не позволяет опорному сигналу на входе блока 3 сравнения уменьшиться чрезмерно низко, что могло бы привести к ложному преждевременному ограничению давления, сразу же при затормаживании колеса и при появлении на другом (первом) входе блока 3 сравнения сигнала замедления. Опорное напряжение $U_{оп}$ формирователя 13 определяет зону нечувствительности устройства по сигналу замедления и обеспечивает при любых экстремальных сбойных случаях автоматического торможения затормаживание колеса с замедлением, соответствующим значению напряжения $U_{оп}$.

Противоблокировочные тормозные системы, имеющие в своем составе устройство ограничения тормозного давления, высокоэкономичны, обладают хорошей адаптивностью к изменяющимся дорожным условиям и высокой эффективностью торможения. Наличие такого устройства в системе позволяет сократить расход рабочего агента в тормозных механизмах на 10 - 15%, а обусловленное этим устройством сокращение тормозного пути достигает в отдельных случаях 30%.



Фиг. 1



Составитель А.Филиппов

Редактор Г.Волкова

Техред П.Сердюкова

Корректор С.Черни

Заказ 6994/19

Тираж 522

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г.Ужгород, ул. Гагарина, 101