

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 19812

(13) С1

(46) 2016.02.28

(51) МПК

В 60Т 8/48 (2006.01)

## (54) ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ МОДУЛЯТОР ДЛЯ ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

(21) Номер заявки: а 20120697

(22) 2012.05.04

(43) 2013.12.30

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

(72) Авторы: Жилевич Михаил Иванович; Ермилов Сергей Владимирович (ВУ)

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

(56) US 3550966, 1970.

ВУ 2829 С1, 1999.

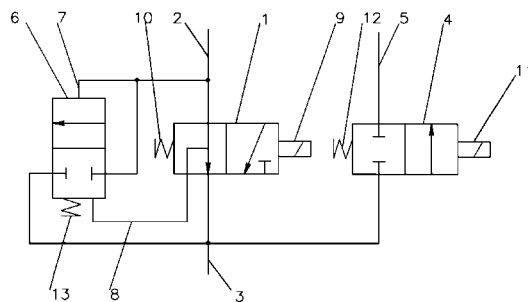
ВУ 1725 С1, 1997.

RU 97107854 А, 1999.

RU 2155685 С2, 2000.

(57)

Гидравлический модулятор для тормозной системы транспортного средства, содержащий впускной клапан, соединенный с линией подачи рабочей жидкости и линией подвода рабочей жидкости к тормозному цилиндру тормозной системы транспортного средства, и нормально закрытый выпускной клапан, соединенный с линией подвода рабочей жидкости к тормозному цилиндру тормозной системы транспортного средства и линией сброса давления, отличающийся тем, что содержит нормально закрытый клапан, установленный параллельно впускному клапану и соединенный с линией подачи рабочей жидкости и линией подвода рабочей жидкости к тормозному цилиндру тормозной системы транспортного средства, при этом впускной клапан выполнен в виде двухпозиционного трехлинейного распределителя, который линиями управления связан с торцевыми полостями нормально закрытого клапана.



Изобретение относится к области машиностроения, а именно к антиблокировочным устройствам тормозных систем транспортных средств.

Известен гидравлический модулятор АБС [1], применяемый в транспортных средствах, содержащий электромотор, передающий мощность гидравлическому насосу, используемый для рециркуляции тормозного потока во время работы АБС, нормально закрытый

ВУ 19812 С1 2016.02.28

# ВУ 19812 С1 2016.02.28

клапан АБС с электромагнитным управлением, подпружиненный поршневой аккумулятор, запорный клапан, несколько отверстий управления потоком и гидравлический демпфер.

Недостатком модулятора является малая величина тормозного момента.

Наиболее близким к предлагаемому модулятору является гидравлический модулятор в составе тормозной контролирующей системы для предотвращения блокировки колес [2], содержащий впускной клапан, соединенный с линией подачи рабочей жидкости и линией подвода рабочей жидкости к тормозному цилиндру, и нормально закрытый выпускной клапан, соединенный с линией подвода рабочей жидкости к тормозному цилиндру и линией сброса давления.

Недостатками прототипа являются недостаточное быстродействие гидравлической антиблокировочной системы при больших расходах жидкости, большая инерционность элементов гидравлического модулятора.

Задачей изобретения является повышение быстродействия антиблокировочной системы при больших расходах рабочей жидкости, уменьшение инерционности элементов гидравлического модулятора.

Поставленная задача достигается тем, что в гидравлическом модуляторе для тормозной системы транспортного средства, содержащем впускной клапан, соединенный с линией подачи рабочей жидкости и линией подвода рабочей жидкости к тормозному цилиндру тормозной системы транспортного средства, и нормально закрытый выпускной клапан, соединенный с линией подвода рабочей жидкости к тормозному цилиндру тормозной системы транспортного средства и линией сброса давления, параллельно впускному клапану установлен нормально закрытый клапан, соединенный с линией подачи рабочей жидкости и линией подвода рабочей жидкости к тормозному цилиндру тормозной системы транспортного средства, при этом впускной клапан выполнен в виде двухпозиционного трехлинейного распределителя, который линиями управления связан с торцевыми полостями нормально закрытого клапана.

Сущность изобретения поясняется фигурой, где показана схема гидравлического модулятора для тормозной системы транспортного средства.

Гидравлический модулятор для тормозной системы транспортного средства содержит впускной клапан 1, соединенный с линией 2 подачи рабочей жидкости и линией 3 подвода рабочей жидкости к тормозному цилиндру тормозной системы транспортного средства (на фигуре не изображен), и нормально закрытый выпускной клапан 4, соединенный с линией 3 подвода рабочей жидкости к тормозному цилиндру тормозной системы транспортного средства и линией 5 сброса давления, параллельно впускному клапану 1 установлен нормально закрытый клапан 6 и соединенный с линией 2 подачи рабочей жидкости и линией 3 подвода рабочей жидкости к тормозному цилиндру тормозной системы транспортного средства. Впускной клапан 1 выполнен в виде двухпозиционного трехлинейного распределителя. По линиям 7 и 8 подводится рабочая жидкость к торцевым полостям запорного элемента нормально закрытого клапана 6.

Управление впускным клапаном 1 осуществляется посредством электромагнита 9 и возвратной пружины 10. Управление выпускным клапаном осуществляется посредством электромагнита 11 и возвратной пружины 12. Пружина 13 осуществляет возврат запорного элемента нормально закрытого клапана 6, управляемого перепадом давлений на впускном клапане 1, в исходное положение.

Работа гидравлического модулятора для тормозной системы транспортного средства осуществляется следующим образом.

При основном торможении электромагниты 9 и 11 выключены. Рабочая жидкость поступает через линию 2 подачи рабочей жидкости и впускной клапан 1 в линию 3 подвода рабочей жидкости к тормозному цилиндру тормозной системы транспортного средства.

Для привода с большим расходом рабочей жидкости на впускном клапане 1, максимальный условный проход которого ограничивается предельно возможной величиной

## ВУ 19812 С1 2016.02.28

развиваемого электромеханическим преобразователем (электромагнитом) толкающего усилия и вынужденно выбирается заведомо малым, осуществляется дросселирование, возникает перепад давлений в линиях 7 и 8.

Запорный элемент нормально закрытого клапана 6 под действием разности сил давления в торцевых полостях (в линиях 7 и 8), преодолевая усилие пружины 13, перемещается вниз по фигуре, пропуская дополнительный поток рабочей жидкости в линию 3 подвода рабочей жидкости к тормозному цилиндру тормозной системы транспортного средства. Когда процесс наполнения тормозного цилиндра тормозной системы транспортного средства прекращается, отсутствует поток рабочей жидкости через впускной клапан 1, давление в линиях 7 и 8 выравнивается, запорный элемент нормально закрытого клапана 6 под усилием пружины 13 перемещается вверх.

В случаях, когда расход рабочей жидкости не превышает величину, соответствующую условному проходу впускного клапана 1, перепад давлений в линиях 7 и 8 незначительный, запорный элемент нормально закрытого клапана 6 под действием усилия пружины 13 находится в верхнем по фигуре положении, весь поток рабочей жидкости из линии 2 подачи рабочей жидкости в линию 3 подвода рабочей жидкости к тормозному цилиндру тормозной системы транспортного средства проходит через впускной клапан 1.

При фазе оттормаживания включаются электромагниты 9 и 11 и смещают запорные элементы впускного клапана 1 и выпускного клапана 4 влево по схеме. Давления в линиях 7 и 8 одинаковые, и под действием усилия пружины 13 запорный элемент нормально закрытого клапана 6 находится в верхнем по фигуре положении. Поток рабочей жидкости из линии 2 подачи рабочей жидкости в линию 3 подвода рабочей жидкости к тормозному цилиндру тормозной системы транспортного средства прекращается. Рабочая жидкость из линии 3 подвода рабочей жидкости к тормозному цилиндру тормозной системы транспортного средства через выпускной клапан 4 и линию 5 сброса давления сливается в бак (на фигуре не изображен).

Для обеспечения фазы выдержки электромагнит 11 отключается, запорный элемент выпускного клапана 4 находится в исходном положении, отсоединяя линию 3 подвода рабочей жидкости к тормозному цилиндру тормозной системы транспортного средства от линии 5 сброса давления, при этом включен электромагнит 9, запорный элемент впускного клапана 1 перемещается влево по фигуре, давления в линиях 7 и 8 выравниваются, и под действием усилия пружины 13 запорный элемент нормально закрытого клапана 6 перемещается вверх. Подача рабочей жидкости из линии 2 подачи рабочей жидкости в линию 3 подвода рабочей жидкости к тормозному цилиндру тормозной системы транспортного средства через впускной клапан 1 и нормально закрытый клапан прекращается.

Для повторного торможения электромагниты 9 и 11 отключаются, запорные элементы впускного клапана 1 и выпускного клапана 4 под действием пружин 10 и 12 возвращаются в исходное положение.

При циклическом торможении, когда расход жидкости через впускной клапан 1 незначителен и силы давления на торцы нормально закрытого клапана 6 от перепада давлений в линиях 7 и 8 компенсируются усилием пружины 13, нормально закрытый клапан 6 находится в закрытом положении.

При прекращении процесса торможения давление в линии 2 подачи рабочей жидкости уменьшается, электромагниты 9 и 11 отключены, рабочая жидкость из линии 3 подвода рабочей жидкости к тормозному цилиндру тормозной системы транспортного средства через впускной клапан 1 возвращается в линию 2 подачи рабочей жидкости и далее в бак (на фигуре не показан).

Таким образом, нормально закрытый клапан, установленный параллельно впускному клапану и соединенный с линией подачи рабочей жидкости и линией подвода рабочей жидкости к тормозному цилиндру тормозной системы транспортного средства, при этом

# ВУ 19812 С1 2016.02.28

впускной клапан выполнен в виде двухпозиционного трехлинейного распределителя, который линиями управления связан с торцевыми полостями нормально закрытого клапана, позволяет повысить быстродействие антиблокировочной системы и уменьшить инерционность элементов гидравлического модулятора при больших расходах рабочей жидкости, когда максимальный условный проход впускного клапана ограничивается предельно возможной величиной развиваемого электромеханическим преобразователем (электромагнитом) толкающего усилия и вынужденно выбирается заведомо малым.

Источники информации:

1. Патент US 5590936, МПК В 60Т 8/48, 1997.
2. Патент US 3550966, МПК В 60Т 8/12, 1968.