



РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(19) **RU** (11) **2 009 915** (13) **C1**
(51) МПК^Е **B 60 T 13/68**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **4899429/11, 03.01.1991**

(46) Опубликовано: **30.03.1994**

(71) Заявитель(и):

Белорусский политехнический институт

(72) Автор(ы):

**Рахлей А.И.,
Богдан Н.В.,
Садретдинов В.А.,
Сафонов А.И.**

(73) Патентообладатель(ли):

Белорусская государственная политехническая академия

(54) КОМБИНИРОВАННЫЙ ЭЛЕКТРОПНЕВМАТИЧЕСКИЙ ТОРМОЗНОЙ ПРИВОД
АВТОТРАКТОРНОГО ПОЕЗДА

(57) Реферат:

Использование: в области автотракторостроения, а именно в электропневматических тормозных системах. Сущность изобретения: тормозные камеры прицепа

соединяются со штоковой полостью воздухораспределителя соединительной магистралью через дополнительный электромагнитный клапан. 2 ил.

RU 2 0 0 9 9 1 5 C 1

RU 2 0 0 9 9 1 5 C 1



RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 009 915** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) Int. Cl.⁵ **B 60 T 13/68**

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **4899429/11, 03.01.1991**

(46) Date of publication: **30.03.1994**

(71) Applicant(s):
BEORUSSKIJ POLITEKHNIČESKIJ INSTITUT

(72) Inventor(s):
**RAKHEJ A.I.,
BOGDAN N.V.,
SADRETDINOV V.A.,
SAFONOV A.I.**

(73) Proprietor(s):
**BEORUSSKAJA GOSUDARSTVENNAJA
POLITEKHNIČESKAJA AKADEMIJA**

(54) **COMBINATION ELECTROPNEUMATIC BRAKE CIRCUIT FOR TRAILER TRAINS**

(57) Abstract:

FIELD: automotive engineering. SUBSTANCE:
trailer brake chambers are connected with rod

space of air distributor by means of connecting
line through additional electromagnetic valve.
EFFECT: enhanced reliability. 2 dwg

RU 2 0 0 9 9 1 5 C 1

RU 2 0 0 9 9 1 5 C 1

Изобретение относится к области автотракторостроения, а именно к электропневматическим приводам тормозов автотракторных поездов.

Известен тормозной привод автотракторного поезда, содержащий ресивер, подключенный через воздухораспределитель к соединительной магистрали и тормозным камерам, электропневматический клапан управления воздухораспределителем (ВРК), установленный в магистрали, связывающей ресивер с управляющей полостью ВРК с электрической цепью управления, обмотка которого связана с реле времени и выключателем.

Недостатком этого тормозного привода является то, что он обладает высоким быстродействием и обеспечивает устойчивость автотракторного поезда лишь при экстренном торможении.

Известен однопроводный электропневматический тормозной привод (ЭПТП) автотракторного поезда, содержащий тормозной кран, подключенный к ресиверу и тормозным камерам на тягаче и соединенный с воздухораспределителем прицепа соединительной магистралью с соединительной головкой, к которому подключены тормозные камеры и ресивер прицепа, электромагнитный клапан (ЭМК), установленный в соединительной магистрали перед ВРК, электронный блок, задающий датчик давления и датчик давления обратной связи.

Недостатком этого ЭПТП является то, что он не обеспечивает требуемое быстродействие при оттормаживании, а также синхронность торможения звеньев автотракторного поезда.

Целью изобретения является повышение быстродействия ЭПТП и снижение расхода сжатого воздуха при оттормаживании.

Поставленная цель достигается тем, что в комбинированном ЭПТП автотракторного поезда, содержащем тормозной кран, подключенный к ресиверу и тормозным камерам тягача, ВРК прицепа, подключенный к ресиверу и тормозным камерам прицепа и посредством соединительной магистрали с соединительной головкой к тормозному крану, ЭМК, установленный в магистрали, соединяющей ресивер с управляющей полостью ВРК, электронный блок, связанный электрическими цепями с обмоткой ЭМК, задающим датчиком давления и датчиком давления обратной связи, имеются существенные отличия, а именно: тормозные камеры прицепа соединены со штоковой полостью ВРК соединительной магистралью через дополнительный ЭМК, обмотка которого подключена электрической цепью к электронному блоку.

Такое исполнение комбинированного ЭПТП позволяет повысить его быстродействия и снизить расход сжатого воздуха при оттормаживании, так как в первую очередь будет срабатывать дополнительный ЭМК и подавать сжатый воздух из тормозных камер в штоковую полость ВРК и далее в соединительную магистраль, значит ВРК сработает на оттормаживание и сообщит тормозные камеры прицепа с атмосферой раньше, чем это возможно от наполнения соединительной магистрали только со стороны тормозного крана.

Таким образом, повышение быстродействия комбинированного ЭПТП и снижение расхода сжатого воздуха при оттормаживании достигаются благодаря использованию сжатого воздуха, находящегося в тормозных камерах прицепа.

Управление дополнительным ЭМК осуществляется электронным блоком на основании информации от датчиков давления (задающего и обратной связи).

На фиг. 1 показана функциональная схема комбинированного ЭПТП; на фиг. 2 - функциональная схема электронного блока.

Комбинированный ЭПТП автотракторного поезда состоит из тормозного крана 1, подключенного к ресиверу 2 и тормозным камерам 3 тягача, ВРК 4 прицепа, подключенного к ресиверу 5, тормозным камерам 6 прицепа через магистрали 13 и посредством соединительной магистрали 7 с соединительной головкой 8 к тормозному крану 1, ЭМК 9, установленного в магистрали, соединяющей ресивер 5 прицепа с управляющей полостью ВРК 4, электронного блока 10, связанного электрическими цепями с задающим датчиком давления 11, установленным в соединительной магистрали 7 на выходе тормозного крана

1, датчиком давления обратной связи 12, установленным в тормозных камерах 6 прицепа, обмоткой электромагнита ЭМК 9, обмоткой дополнительного ЭМК 14, установленного в магистрали 15, соединяющей тормозные камеры 6 прицепа со штоковой полостью Б ВРК 4.

Электронный блок 10 управления (фиг. 2) содержит сумматор 16, входы которого
5 соединены с датчиками давления 11 и 12, компараторы 17 и 18, причем инверсный вход первого и прямой вход второго соединены с выходом сумматора, а прямой вход первого и инверсный вход второго соединены с источниками опорного
напряжения $U_{пор1}$ и $U_{пор2}$ соответственно, компаратор 19, входы которого соединены с датчиками давления (инверсный - с датчиком 11, прямой - с датчиком 12). Выход
10 компаратора 17 соединен с входом усилителя 20, выход которого соединен с ЭМК 9. Выходы компараторов 18 и 19 соединены с входами логического элемента 21, выход которого соединен с входом усилителя 22, который соединен с выходом с ЭМК 14.

Электронный блок 10 должен обеспечить следующие функции. При торможении, когда изменение сигнала с датчика 11 (соответственно и давление в соединительной магистрали
15 7) превысит изменение сигнала с датчика 12 (соответственно и изменение давления в тормозных камерах 6 прицепа), на ЭМК 9 подается управляющий сигнал, который снимается, когда давление в тормозных камерах 6 изменится на величину, соответствующую изменению давления в соединительной магистрали 7.

При оттормаживании, когда изменение давления и соответственно изменение сигнала с датчика 11 опережает изменение давления в тормозных камерах 6, на ЭМК 14 подается управляющий сигнал, который снимается, когда изменение давления в тормозных камерах 6 приведет в соответствие с изменением давления в соединительной магистрали 7.

Кроме того, электронный блок 10 анализирует уровни сигналов в соединительной магистрали 7 и тормозных камерах 6 и разрешает формирование сигнала на ЭМК 14 только
25 когда давление в тормозных камерах 6 больше давления в магистрали 7, в противном случае сигнал на ЭМК 14 не подается, независимо от уровней давления в соединительной магистрали 7 и тормозных камерах 6 прицепа.

Комбинированный ЭПТП автотракторного поезда работает следующим образом.

В нерабочем положении тормозной кран 1 связывает тормозные камеры 3 тягача с атмосферой, а соединительную магистраль 7 с ресивером 2, ВРК 4 соединяет тормозные
30 камеры 6 прицепа с атмосферой, его управляющая полость А через ЭМК 9 связана с атмосферой, ЭМК 14 разобщает связь штоковой полости ВРК 4 с тормозными камерами 6 прицепа.

При торможении тормозной кран 1 связывает тормозные камеры 3 тягача с ресивером 2,
35 а соединительную магистраль 7 с атмосферой. Давление сжатого воздуха в соединительной магистрали 7 начинает падать. При этом увеличение давления в тормозных камерах 6 прицепа из-за задержки распространения управляющего сигнала в соединительной магистрали 7 и срабатывания ВРК 4 будет запаздывать. Если соответствие давлений в соединительной магистрали 7 и тормозных камерах 6 превысит пороговое значение (сравниваемое с зоной нечувствительности ВРК 4), что фиксируется
40 электронным блоком 10 на основании информации от датчиков давления 11 и 12, на ЭМК 9 подается управляющий электрический сигнал. ЭМК 9 занимает положение, при котором управляющая полость А ВРК 4 через магистраль 15 сообщается с ресивером 5. ВРК 4 срабатывает от суммарного воздействия падения давления в штоковой полости Б и
45 увеличения давления в управляющей полости А и подает сжатый воздух от ресивера 5 в тормозные камеры 6 прицепа. Таким образом, темп изменения давления сжатого воздуха в тормозных камерах 6 увеличивается по сравнению со случаем, когда ВРК 4 срабатывает только от падения давления в штоковой полости Б, связанной с соединительной магистралью 7. Когда давление сжатого воздуха в тормозных камерах 6 придет в
50 соответствие с давлением соединительной магистрали 7, управляющий сигнал с ЭМК 9 будет снят. Если после завершения этого процесса давление сжатого воздуха в соединительной магистрали 7 будет еще уменьшаться, процесс повторится.

При оттормаживании тормозной кран 1 связывает тормозные камеры 3 тягача с

атмосферой, а магистраль 7 с ресивером 2. Давление сжатого воздуха в соединительной магистрали 7 будет увеличиваться, а в тормозных камерах 6 прицепа уменьшаться, однако с некоторым отставанием из-за задержки срабатывания ВРК 4. При этом, если
5 сжатого воздуха в тормозных камерах больше, чем в магистрали 7, на ЭМК 14 подается управляющий сигнал от электронного блока 10. ЭМК 14 займет положение, при котором штоковая полость Б ВРК 4 сообщается с тормозными камерами 6 прицепа. Сжатый воздух будет перетекать из тормозных камер 6 в полость Б ВРК 4 и далее в соединительную
10 магистраль 7, увеличивая тем самым темп нарастания в ней давления сжатого воздуха и снижая давление сжатого воздуха в тормозных камерах 6. Затем с некоторым запаздыванием срабатывает ВРК 4 и связывает тормозные камеры 6 через магистраль 13 с атмосферой. Когда давления воздуха в тормозных камерах 6 и соединительной магистрали 7 придут в соответствие или когда давление в тормозных камерах 6 станет меньше или равно давлению в соединительной магистрали 7, управляющий сигнал с ЭМК 14 будет
15 снят.

Таким образом, частичная подача сжатого воздуха из тормозных камер 6 прицепа в штоковую полость Б ВРК 4 и далее в соединительную магистраль 7 (при оттормаживании) позволяет повысить быстродействие комбинированного ЭПТП, так как соединительная магистраль 7 будет наполняться с двух сторон, а также снизить расход сжатого воздуха.

20 Электронный блок (фиг. 2) работает следующим образом.

Сигнал с датчиков давления 11 и 12 поступает на входы сумматора 16. Сигнал с датчика 11 в начальный момент соответствует максимальному давлению в магистрали 7, а с датчика 12 - минимальному давлению в камерах 6, т. е. с датчика 11 поступает максимальный сигнал, а с датчика 12 - минимальный. При этом на выходе сумматора
25 установится сигнал, соответствующий этому состоянию. Сигнал этот поступает на инверсный вход компаратора 17 и на прямой вход компаратора 18.

Все компараторы в блоке 10 имеют на выходе высокий логический уровень, когда уровень сигнала на прямом входе выше уровня сигнала на его инверсном входе, и низкий логический уровень, когда уровень сигнала на инверсном входе выше, чем на прямом.

30 Таким образом, в начальный момент уровни сигналов на инверсном входе компараторов 17 и 18 больше, чем на прямом, а на их выходах низкие логические уровни.

Уменьшение уровня сигнала с датчика 11 вызывает уменьшение выходного сигнала сумматора 16. Это приведет к тому, что на инверсном входе компаратора 17 сигнал станет меньше, чем на прямом, и на его выходе установится высокий логический уровень.

35 Усилитель мощности, на вход которого поступает этот сигнал, откроется и на ЭМК 9 будет подан управляющий сигнал.

С некоторым запозданием будет увеличиваться уровень сигнала с датчика 12, что вызывает увеличение выходного сигнала сумматора 16, и когда увеличение сигнала с датчика 12 будет соответствовать уменьшению сигнала с датчика 11, уровень сигнала на выходе сумматора 16 опять станет больше, компаратор вернется в исходное состояние, сигнал с ЭМК 9 будет снят.

Аналогичным образом увеличение сигнала с датчика 11 вызывает увеличение выходного сигнала сумматора и переключение компаратора 18, а когда сигнал с датчика 12 уменьшится на соответствующую величину, выходной сигнал сумматора 16 опять станет
45 меньше и на выходе компаратора 18 опять установится низкий логический уровень.

Сигнал с компаратора 18 поступает на вход логического элемента 21, на выходе которого высокий логический уровень появится только когда на оба его входа поступает сигнал высокого логического уровня, т. е. сигнал с компаратора 18 пройдет на вход усилителя мощности 22 только когда и на выходе компаратора 19 будет высокий
50 логический уровень. Это будет тогда, когда уровень сигнала с датчика 12, поступающий на прямой вход компаратора 19, больше уровня сигнала с датчика 11, поступающего на инверсный вход компаратора 19.

Таким образом, когда увеличение уровня сигнала с датчика 11 опережает уменьшение

уровня сигнала с датчика 12, а уровень сигнала с датчика 12 больше, чем с датчика 11, на вход усилителя 22 поступает высокий логический уровень и на ЭМК 14 подается управляющий сигнал. (56) Автотракторостроение. Теория и конструирование. - Республиканский межведомственный сборник. Вып. 20. Минск: Высшая школа, 1985, с. 86-88.

5

Формула изобретения

КОМБИНИРОВАННЫЙ ЭЛЕКТРОПНЕВМАТИЧЕСКИЙ ТОРМОЗНОЙ ПРИВОД АВТОТРАКТОРНОГО ПОЕЗДА, содержащий тормозной кран, подключенный к ресиверу и тормозным камерам тягача, воздухораспределитель прицепа, подключенный к ресиверу и тормозным камерам прицепа и посредством соединительной магистрали с соединительной головкой к тормозному крану, электромагнитный клапан, установленный в магистрали, соединяющей ресивер с управляющей полостью БРК, электронный блок, связанный электрическими цепями с обмоткой ЭМК, задающим датчиком давления и датчиком давления обратной связи, отличающийся тем, что, с целью повышения быстродействия привода и снижения расхода сжатого воздуха при оттормаживании, тормозные камеры прицепа соединены со штоковой полостью воздухораспределителя соединительной магистралью через дополнительный электромагнитный клапан, обмотка которого подключена к электронному блоку.

20

25

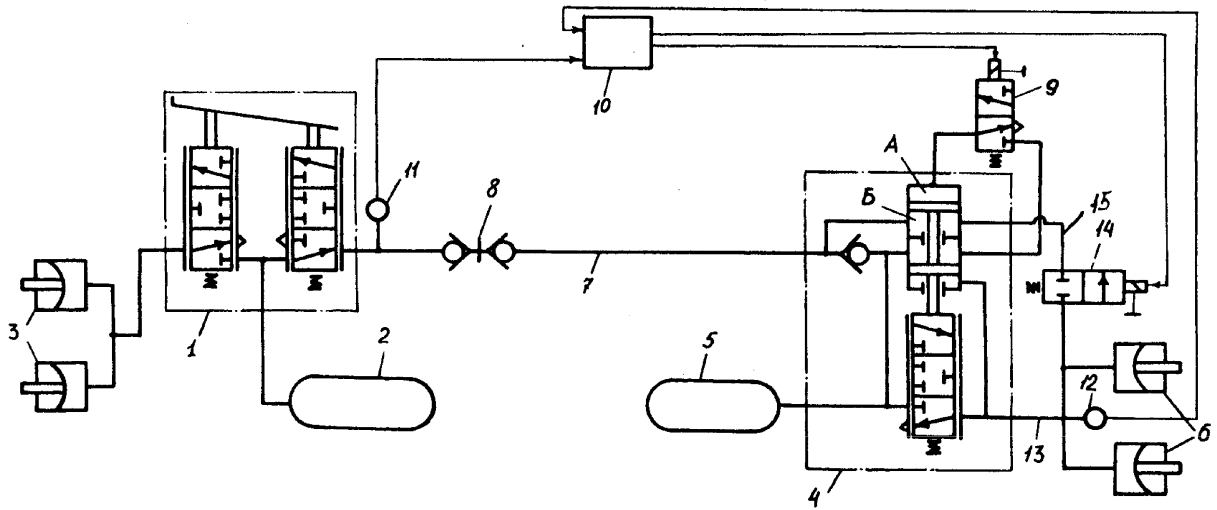
30

35

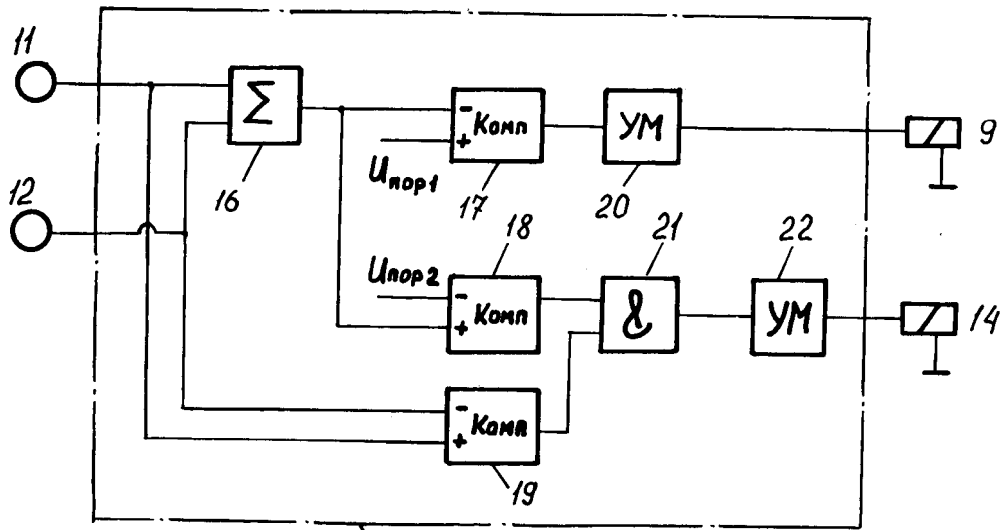
40

45

50



Фиг. 1



10 Фиг. 2