



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

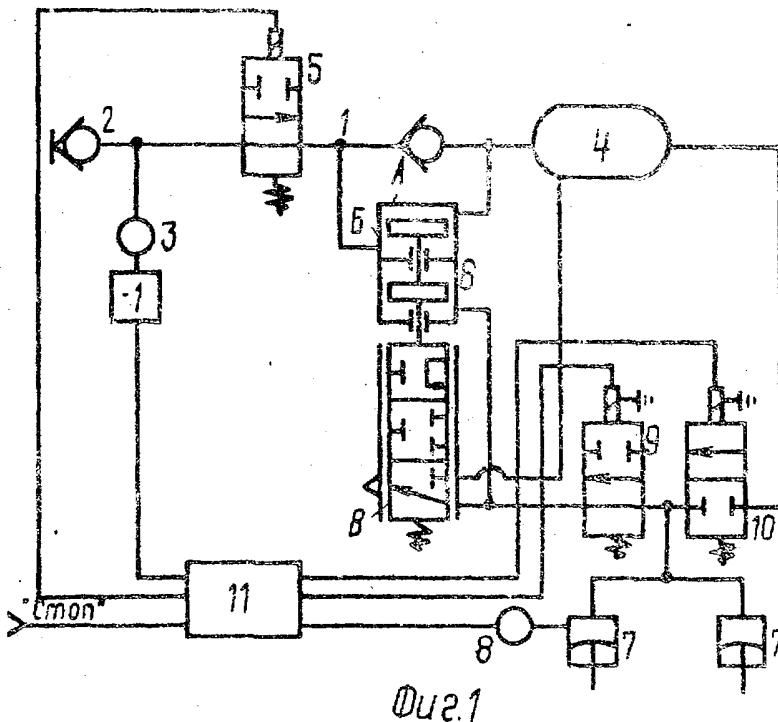
К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1.

2.

(21) 4645703/11
(22) 01.02.89
(46) 23.12.91. Бюл. № 47
(71) Белорусский политехнический институт
(72) А.И.Рахлей, В.А.Садретдинов, В.Ю.Сидоренко, Е.И.Габа, Н.В.Богдан и И.М.Козача
(53) 629.113-59(088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР № 1594028, кл. В 60 Т 13/68, 1989.
(54) ЭЛЕКТРОПНЕВМАТИЧЕСКИЙ ТОРМОЗНОЙ ПРИВОД ПРИЦЕПА
(57) Изобретение относится к автотракторостроению, а именно к электропневматическим тормозным системам. Цель изобретения - повышение экономичности привода. Тормозной привод прицепа содержит соединительную магистраль 1, ресивер 4, воздухораспределитель 6, тормозные камеры 7, электромагнитные клапаны 5, 9, 10 и электронный блок 11 управления. Клапан 9 связан трубопроводом с перепускной полостью В воздухораспределителя 6. В своем пассивном состоянии клапан 9 сообщает камеры 7 с трубопроводом, а в активном состоянии разобщает камеры 7 с указанным трубопроводом. 3 ил.

ским тормозным системам. Цель изобретения - повышение экономичности привода. Тормозной привод прицепа содержит соединительную магистраль 1, ресивер 4, воздухораспределитель 6, тормозные камеры 7, электромагнитные клапаны 5, 9, 10 и электронный блок 11 управления. Клапан 9 связан трубопроводом с перепускной полостью В воздухораспределителя 6. В своем пассивном состоянии клапан 9 сообщает камеры 7 с трубопроводом, а в активном состоянии разобщает камеры 7 с указанным трубопроводом. 3 ил.



(19) SU (11) 1699837 A1

Изобретение относится к автотракторостроению, а именно к электропневматическим тормозным системам.

Цель изобретения – повышение экономичности привода.

На фиг.1 изображен электропневматический тормозной привод прицепа, однопроводный вариант, общий вид; на фиг.2 – то же, двухпроводный вариант; на фиг.3 – схема электронного блока управления (для обоих вариантов).

Электропневматический тормозной привод прицепа (по однопроводному варианту) содержит соединительную магистраль 1 с соединительной головкой 2, на которой установлен датчик 3 давления, ресивер 4, отсечной электромагнитный клапан (ЭМК) 5, воздухораспределитель 6 прицепа с полостями А, Б, В, тормозные камеры 7 с установленными на них датчиком 8 давления, ЭМК сброса 9 и наполнения 10, электронный блок управления (ЭБУ) 11, входы которого соединены с упомянутыми датчиками давления, а выходы – с перечисленными ЭМК.

ЭБУ 11 содержит вычитающее устройство 12, первый вход которого соединен с датчиком 3, второй с датчиком 8, а выход – с прямым входом компаратора 13 и прямым же входом компаратора 14.

Инверсные входы компараторов 13 и 14 соединены с источниками опорного напряжения $U_{оп1}$ и $U_{оп2}$ соответственно. Выход компаратора 13 соединен с входом усилителя 15 мощности, а выход компаратора 14 – с первым входом логического элемента 2И 16, выход которого в свою очередь соединен с входом усилителя 17 мощности, второй вход логического элемента 16 соединен с клеммой сигнала "Стоп", соединенной также и с входом усилителя 18 мощности. Выходы усилителей 15 и 17 и 18 соединены с ЭМК 10,9 и 5 соответственно. Кроме того, привод снабжен трубопроводом, связывающим ЭМК 9 сброса с перепускной полостью В воздухораспределителя 6 прицепа.

Электропневматический тормозной привод (однопроводный вариант) работает следующим образом (фиг.1).

В нормальном состоянии сжатый воздух через соединительную головку 2, ЭМК 5, соединительную магистраль 1 поступает в ресивер 4. Сжатый воздух поступает как в надпоршневую А, так и в подпоршневую Б полости воздухораспределителя 6. При этом воздухораспределитель 6 находится в равновесии, при котором выход ЭМК 9 сообщается через трубопровод и воздухораспределитель 6 с атмосферой. Таким образом в соединительной магистрали 1

присутствует максимальное давление $P_{макс}$, а в тормозных камерах 7 давление будет равняться атмосферному.

Датчик 3 давления с инвертором представляет из себя обычный датчик давления, на выходе которого минимальному значению давления соответствует минимальный уровень сигнала и, наоборот, максимальному давлению соответствует максимальный уровень сигнала. Однако инвертор преобразует этот сигнал таким образом, что на выходе датчика 3 с инвертором минимальному давлению соответствует максимальный уровень сигнала, а максимальному давлению – минимальный уровень сигнала.

Таким образом, при описанных уровнях давлений в соединительной головке 2 и тормозных камерах 7 с датчика 3 и с датчика 8 на вход ЭБУ 11 поступают сигналы минимального уровня. Сигнал "Стоп" отсутствует, или можно сказать, что с клеммы сигнала "Стоп" на вход ЭБУ поступает сигнал низкого логического уровня.

Сигналы с датчиков 3 и 8 поступают на входы вычитающего устройства 12 (фиг.3), на выходе которого формируется разность сигналов ($U_{вх1}-U_{вх2}$), где $U_{вх1}$ – сигнал, поступающий на первый вход вычитающего устройства 12 с датчика 3, а $U_{вх2}$ – на второй вход вычитающего устройства с датчика 8. Этот сигнал ($U_{вх1}-U_{вх2}$) поступает на прямые входы компараторов 13 и 14.

Оба компаратора имеют на своем выходе сигнал высокого логического уровня, когда уровень сигнала на прямом входе больше уровня сигнала на инверсном, и низкий логический уровень, когда уровень сигнала на прямом входе меньше, чем на инверсном.

Опорные напряжения $U_{оп1}$ и $U_{оп2}$ выбираются таким образом, что $U_{оп1}$ несколько больше начального значения сигнала с выхода вычитающего устройства 12 ($U_{вх1}-U_{вх2}$), а $U_{оп2}$ несколько меньше этого значения. Разность опорных напряжений $U_{оп1}$ и $U_{оп2}$ определяет зону нечувствительности тормозной системы и составляет 5-8% от максимально возможного изменения уровня сигнала на выходе вычитающего устройства 12.

При описанных уровнях сигналов на входах компараторов на выходе компаратора 13 будет установлен сигнал низкого логического уровня, а на выходе компаратора 14 – высокого логического уровня.

С выхода компаратора 13 сигнал низкого логического уровня поступает на вход усилителя 15 мощности.

Усилители 15, 17 и 18 мощности представляют из себя ключевые усилители, которые имеют два состояния, при высоком

уровне входного сигнала усилители открыты, т.е. с выхода усилителей на соответствующий ЭМК поступает управляющее напряжение, а при низком входном уровне — закрыты, т.е. обмотки соответствующих ЭМК обесточены.

Таким образом, усилитель 15 мощности закрыт. Усилитель 17 также закрыт, так как на него приходит сигнал с логического элемента 16. На выходе логического элемента будет высокий логический уровень, только когда на оба его входа поступают сигналы высокого логического уровня, и хотя в описываемом состоянии на первый его вход поступает с выхода компаратора 14 сигнал высокого логического уровня, на его выходе будет сигнал низкого логического уровня, так как сигнал "Стоп" отсутствует, т.е. на второй его вход поступает сигнал низкого логического уровня. Усилитель 18 также будет закрыт по причине отсутствия сигнала "Стоп".

Как видим, при описываемых условиях все ЭМК находятся в нормальном состоянии, при котором тормозные камеры 7 разобщены с ресивером 4, но сообщены через ЭМК 9 и воздухораспределитель 6 с атмосферой, а ресивер 4 и управляющие полости воздухораспределителя 6 сообщаются через ЭМК 5 с соединительной головкой 2.

При торможении тягача на клемме сигнала "Стоп" появляется сигнал высокого логического уровня, который поступает на второй вход логического элемента 16 и вход усилителя 18. Теперь на обоих входах логического элемента 16 присутствует сигнал высокого логического уровня, значит на выходе логического элемента и на входе усилителя также будет сигнал высокого логического уровня.

Усилители 17 и 18 откроются, ЭМК 9 и 5 займут свое второе активное состояние. Тормозные камеры 7 при этом окажутся разобщенными с атмосферой, а управляющие полости воздухораспределителя 6 и ресивер 4 разобщены с соединительной головкой 2.

Вслед за тем начинается падение давления в соединительной головке 2, что приводит к пропорциональному увеличению уровня сигнала на выходе датчика 3 с инвертором. Этот сигнал поступает на первый вход вычитающего устройства 12, и его увеличение приводит к увеличению уровня выходного сигнала вычитающего устройства ($U_{вх1}-U_{вх2}$).

Когда уровень разностного сигнала превысит значение $U_{оп1}$, на выходе компаратора 13 появится сигнал высокого логического уровня, усилитель 15 откроется. ЭМК 10 зай-

мет свое активное состояние, при котором тормозные камеры 7 окажутся сообщенными с ресивером 4. Давление в тормозных камерах 7 будет расти, соответственно будет увеличиваться и уровень сигнала с датчика 8 давления. Этот сигнал поступает на второй вход вычитающего устройства 12, и его увеличение будет вызывать уменьшение разностного сигнала ($U_{вх1}-U_{вх2}$), и когда эта разность станет опять меньше значения $U_{оп1}$, на выходе компаратора 13 опять установится низкий логический уровень. Усилитель 15 закроется, ЭМК 10 опять займет свое нормальное состояние. Наступит режим выдержки давления.

Если давление в соединительной головке 2 еще уменьшится, весь описанный выше процесс повторится и давление в тормозных камерах 7 увеличится на величину, соответствующую падению давления в соединительной головке.

При уменьшении эффективности торможения в тягаче давление в соединительной головке 2 начнет расти, соответственно начнет уменьшаться уровень сигнала, поступающего на первый вход вычитающего устройства 12 с датчика 3. Это повлечет за собой уменьшение значения ($U_{вх1}-U_{вх2}$), и когда эта разность станет меньше $U_{оп2}$, на выходе компаратора 14 установится сигнал низкого логического уровня, что вызовет появление на выходе логического элемента 16 также низкого логического уровня. Усилитель 17 закроется, ЭМК 9 займет свое нормальное состояние, при котором тормозные камеры 7 сообщаются с атмосферой. Уменьшение давления в камере 7 вызовет соответственное уменьшение уровня сигнала с датчика 8 и, следовательно, увеличение уровня сигнала ($U_{вх1}-U_{вх2}$). Когда уровень этой разности опять станет больше $U_{оп2}$, на выходе компаратора 14 опять установится высокий логический уровень. Высокий логический уровень при этом установится также и на выходе логической схемы 16. Усилитель 17 мощности откроется, ЭМК 9 опять займет положение, при котором тормозные камеры 7 разобщены с трубопроводом, а следовательно, и с атмосферой. Опять наступит режим выдержки.

При полном растормаживании тягача на клемме сигнала "Стоп" и, следовательно, на выходе логической схемы 16 установится низкий логический уровень. Усилитель 17 мощности закроется, ЭМК 9 займет положение, при котором тормозные камеры 7 сообщаются с атмосферой через трубопровод и перепускную полость клапана 6.

Таким образом, тормозная система прицепа при уменьшении или увеличении дав-

ления в соединительной головке 2 обеспечивает пропорциональное увеличение или уменьшение давления в тормозных камерах 7 соответственно. При этом воздухораспределитель 6 в работе тормозной системы не участвует.

В случае отказа электропитания ЭБУ 11 не работает, все ЭМК находятся в нормальном состоянии. Теперь при уменьшении давления в соединительной головке 2 давление упадет также и в подпоршневой управляющей полости воздухораспределителя 6, который обеспечит увеличение давления в тормозных камерах 7.

Таким образом, тормозной привод прицепа имеет более высокую надежность работы, так как в случае отказа электропитания работу привода обеспечивает серийный воздухораспределитель 6, а также повышенный его ресурс, так как клапан 6 участвует в работе только в случае отказа электропитания.

Двухпроводный вариант привода (фиг.2) содержит питающую магистраль 19, сообщающуюся с ресивером 4, управляющую магистраль 20 с соединительной головкой 21, на которой установлен датчик 22 давления, отсечной ЭМК 5, воздухораспределитель, тормозные камеры 7 с установленным на них датчиком 8 давления, ЭМК 9 наполнения и ЭМК 10 сброса, ЭБУ 11, входы которого соединены с упомянутыми датчиками давления и с клеммой сигнала "Стоп", а выходы — с перечисленными ЭМК.

Датчик 22 давления, в отличие от датчика 3 в тормозной системе прицепа по фиг.1, устроен аналогично датчику 8, т.е. минимальному значению давления в области расположения датчика соответствует минимальный уровень сигнала на выходе датчика, а увеличение давления в области расположения датчика вызывает увеличение уровня сигнала на его выходе. Выход клапана 9 сброса давления связан трубопроводом 23 с перепускной полостью В воздухораспределителя 6.

В нормальном состоянии сжатый воздух через питающую магистраль 19 поступает от тягача в ресивер прицепа, в управляющей магистрали 20 и в соединительной головке 21 давление равно атмосферному, ЭМК 5, 9 и 10 находятся в своем

нормальном состоянии, изображенном на фиг.2, при этом тормозные камеры 7 сообщаются с атмосферой через трубопровод 23 и перепускную полость В воздухораспределителя 6.

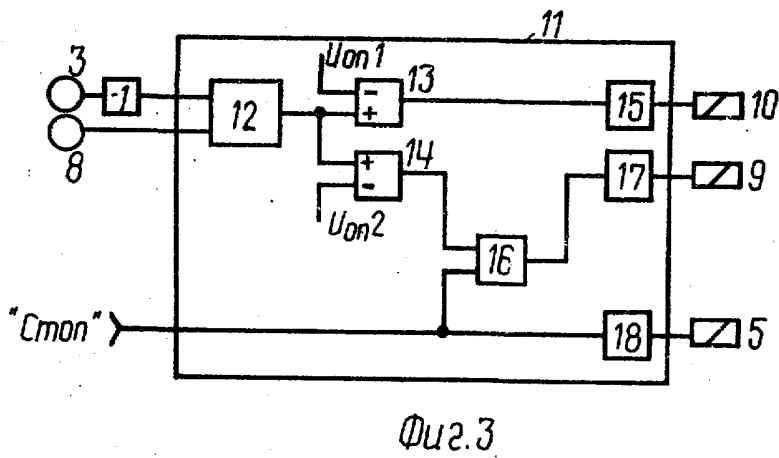
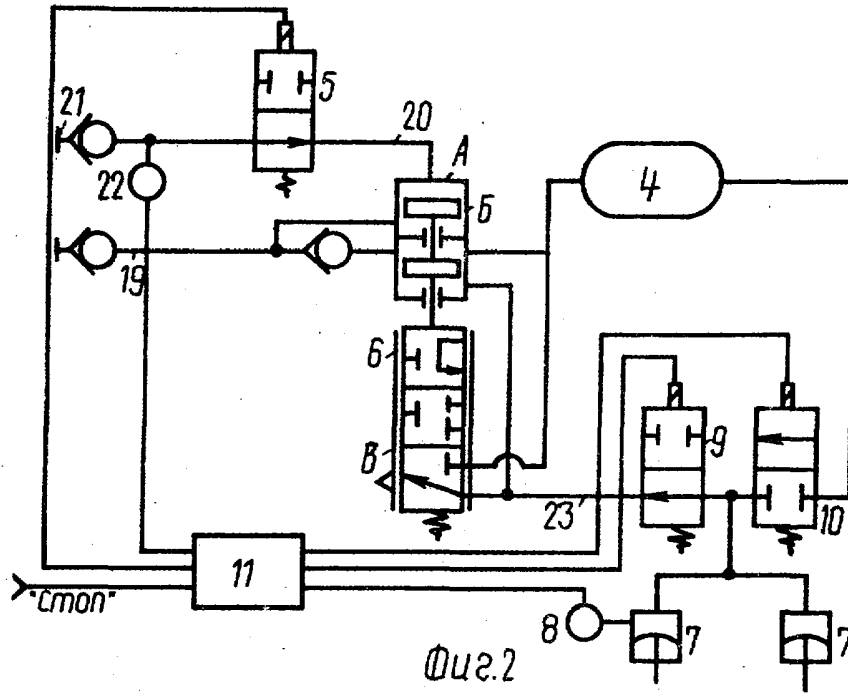
При торможении тягача увеличивается давление в соединительной головке 21 управляющей магистрали 20. Это приведет к увеличению уровня сигнала с датчика 22 давления.

Таким образом, увеличение и уменьшение давления в соединительной головке 21 будет вызывать изменение уровня сигнала с датчика 22, аналогичное изменению уровня сигнала с датчика 3 с инвертором при уменьшении и увеличении давления в соединительной головке 2 соединительной магистрали 1. ЭБУ 11, а также ЭМК 5, 9 и 10 действуют аналогичным образом.

В случае отказа электропитания ЭМК 5, 9 и 10 остаются в нормальном состоянии. Управляющий сигнал по управляющей магистрали 20 поступает в подпоршневую управляющую полость воздухораспределителя 6, который и обеспечит в этом случае работу тормозной системы прицепа.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Электропневматический тормозной привод прицепа, содержащий соединительную магистраль, подключенную через обратный клапан к ресиверу и непосредственно к управляющему входу воздухораспределителя, к питающему входу которого подключен ресивер, нормально закрытый электромагнитный клапан наполнения сжатым воздухом тормозных камер из ресивера и электромагнитный клапан сброса для сообщения тормозных камер с атмосферой, причем в исходном положении выход воздухораспределителя через его перепускной клапан сообщен с атмосферой, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что, с целью повышения экономичности привода, он снабжен отсечным электромагнитным клапаном для прерывания связи соединительной магистрали с управляющим входом воздухораспределителя при торможении, а клапан сброса установлен между выходом воздухораспределителя и тормозными камерами и выполнен нормально открытым.



Редактор Е.Папп

Составитель С.Макаров
Техред М.Моргенцал

Корректор Т.Палий

Заказ 4433

Тираж

Подписное

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

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