



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3863031/31-11

(22) 06.03.85

(46) 23.11.86. Бюл. № 43

(71) Белорусский ордена Трудового
Красного Знамени политехнический
институт

(72) Э.В. Саркисян, Н.В. Богдан,
В.В. Гуськов и А.М. Расолько

(53) 629.113-59(088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР
№ 1162647, кл. В 60 Т 13/68, 1983.

(54) ОДНОПРОВОДНАЯ ЭЛЕКТРОПНЕВМАТИ-
ЧЕСКАЯ ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА ПРИЦЕПА

(57) Изобретение относится к одно-
проводным электропневматическим тор-
мозным системам прицепов. Цель изоб-
ретения - повышение быстродействия
системы при любой последовательности
агрегатирования прицепов в составе
многозвенного поезда. Электропневма-
тическая тормозная система содержит
соединительную магистраль 1 с соеди-

нительными головками 2, электромаг-
нитные клапаны (ЭК) 6-9, подключенные
к выходам первого блока 10 электрон-
ного устройства. Один вход блока 10
подключен к датчику 12 давления в
тормозных камерах 5, а другой - к
выходу второго блока 11 электронного
устройства. Блок 11 имеет первый вход
для подключения к датчику 13 давления
в соединительной магистрали 1 преды-
дущего прицепа и второй вход, соеди-
ненный с датчиком 13 давления прицепа.
Воздухораспределитель 4 соединен че-
рез ЭК 6 с магистралью 1, через ЭК 7 -
с атмосферой, а через ЭК 8 - с ресиве-
ром 3. При торможении блоки 10 и 11,
получая сигналы от датчиков 12 и 13,
выдают управляющие сигналы на ЭК 6-
9, обеспечивая необходимую быстроту
наполнения тормозных камер 5 незави-
симо от места установки прицепа в по-
езде. 2 ил.

Изобретение относится к автотракторостроению и используется преимущественно в электропневматических тормозных системах.

Цель изобретения - повышение быстроты действия тормозной системы при любой последовательности агрегатирования прицепов в составе многозвенного поезда.

На фиг.1 показана функциональная схема электропневматической тормозной системы прицепа в составе поезда; на фиг.2 - функциональная схема первого блока электронного устройства.

Модуль 1 однопроводной электропневматической тормозной системы прицепа содержит соединительную магистраль 1 с соединительными головками 2, ресивер 3, соединенный посредством воздухораспределителя 4 с тормозными камерами 5 прицепа. Воздухораспределитель 4 соединен с электромагнитными клапанами 6, в нормальной позиции соединяет подпоршневую полость воздухораспределителя 4 с управляющей магистралью 1, электромагнитный клапан 7 в нормальной позиции разобщает указанную полость с атмосферой, а электромагнитный клапан 8 - с ресивером 3 прицепа. Кроме того, в начале управляющей магистрали расположен электромагнитный клапан 9. Все электромагнитные клапаны связаны с выходами первого блока 10 электронного устройства, один вход которого соединен с выходом второго блока 11 электронного устройства, а другой - с датчиком 12 давления в тормозных камерах 5 прицепа. При этом один вход блока 11 соединен с датчиком 13 в соединительной магистрали прицепа, а другой - предназначен для подсоединения к датчику давления в соединительной магистрали прицепа, агрегируемого непосредственно с тягачом. Блок 11 включает элемент 14 сравнения, связанный одним входом с датчиком 13 давления, а другим - с первым входом ключа 15, другой вход которого связан с выходом элемента 14 сравнения и через инвертор 16 с одним входом ключа 17, выход которого соединен с выходом ключа 15 и с входом блока 10. Блок 10 состоит из двух инверторов 18 и 19, связанных с сумматорами 20 и 21, которые соединены с соответствующими элементами

22 и 23 сравнения (фиг.2). Кроме того, блок 10 содержит логические элементы НЕ 24 и 25, И 26 и 27, ИЛИ 28. Причем вход элемента НЕ 24 и выход элемента НЕ 25 соединены с входами элемента И 26, выход которого связан с одним входом элемента ИЛИ 28. Другой вход последнего соединен с выходом элемента НЕ 24, связанного также с одним входом элемента И 27, другой вход которого соединен с входом элемента НЕ 25 и с выходом элемента 23 сравнения. Выходы элементов ИЛИ 28, И 26 и И 27 связаны соответственно с электромагнитными клапанами 6-8.

Кроме того, на схеме (фиг.1) показан и модуль II электропневматической тормозной системы, который подсоединен к модулю I при формировании, например, трехзвенного поезда. Поезд может быть многозвенным, содержащим n модулей, одинаковых по конструкции. Электропневматическая тормозная система прицепа позволяет осуществлять торможение различных по составу поездов.

При агрегатировании прицепа в составе двухзвенного поезда (второй прицеп не подсоединен) предлагаемая система работает следующим образом.

При нажатии на тормозную педаль тормозной кран сообщает тормозные камеры тягача с его ресивером, а управляющую магистраль 1 через нормально открытый электромагнитный клапан 9 - с атмосферой. Одновременно с помощью контактов выключателя стоп-сигнала прицепа осуществляется включение блоков 10 и 11.

Электрический сигнал от датчика 13 давления увеличивается пропорционально падению давления в управляющей магистрали 1 и поступает на второй вход элемента 14 сравнения. Поскольку первый вход этой схемы остается не задействован, то он имеет нулевой потенциал. Следовательно, при торможении на первом входе элемента сравнения электрический сигнал меньше, чем на втором, что приводит к формированию напряжения логического "0" на выходе элемента 14 сравнения, которое, воздействуя на ключ 15, оставляет его закрытым. Напряжение логического "0" преобразуется с помощью инвертора 16 в напряжение логической "1", которое открывает ключ 17, и электрический сигнал U1 от

датчика 13 давления поступает на вход основного блока 10, на другой вход которого поступает электрический сигнал U2 от датчика 12 давления в тормозных камерах прицепа. Входы основного блока 10 являются входами сумматоров 20 и 21, а также инверторов 18 и 19. С помощью инвертора 18 и сумматора 20 на выходе последнего формируется электрический сигнал U1-U2, а с помощью инвертора 19 и сумматора 21 на выходе сумматора 21-электрический сигнал U2-U1. Полученные электрические сигналы поступают далее на входы соответствующих элементов 22 и 23 сравнения, где сравниваются с пороговым уровнем А. Если в процессе торможения в результате опережающего увеличения напряжения U1 от датчика 13 давления в магистрали 1 электрический сигнал U1-U2 на выходе сумматора 20 превышает величину порогового уровня А, то на выходе элемента 22 сравнения появится сигнал рассогласования, соответствующий логической "1", которая с помощью элемента НЕ 24 преобразуется в логический "0". При этом на выходе сумматора 21 электрический сигнал U2-U1 оказывается меньше порогового уровня А, следовательно сигнал рассогласования на выходе элемента 23 сравнения отсутствует, что соответствует логическому "0", который с помощью элемента НЕ 25 преобразуется в логическую "1". Логическая "1" с выхода элемента 22 сравнения и логическая "1" с выхода элемента НЕ 25 поступают на входы элемента И 26, на выходе которого при этом также образуется логическая "1". Последняя воздействует на электромагнитные клапаны 7 и 9, а также на один вход элемента ИЛИ 28. На другой вход последнего поступает логический "0" с выхода элемента НЕ 24, что ведет к формированию на выходе элемента ИЛИ 28 логической "1", которая воздействует на электромагнитный клапан 6. Логические "0" на выходе элемента И 27 дадут логический "0" и на его выходе, связанном с электромагнитным клапаном 8. Последний под действием напряжения логического "0" занимает нормальное положение, т.е. остается закрытым, разобщая ресивер 3 и соответствующую полость воздухораспределителя 4.

Электромагнитный клапан 6 под действием логической "1" занимает второе положение, при котором разобщает управляющую магистраль 1 и подпоршневую полость воздухораспределителя 4. Последняя соединяется с атмосферой через открывшийся под воздействием логической "1" электромагнитный клапан 7. Одновременно переключается электромагнитный клапан 9, занимая вторую позицию, при которой он перекрывает начало магистрали 1 (исключая тем самым влияние длины участка управляющей магистрали от тормозного крана тягача до соединительных головок 2 на быстродействие рассматриваемого привода) и сообщает начало магистрали 1 с атмосферой, ускоряя ее опорожнение. При этом поршень воздухораспределителя 4 перемещается влево, что приводит к наполнению тормозных камер 5 прицепа сжатым воздухом и срабатыванию их тормозных механизмов.

В режиме оттормаживания при отпущении тормозной педали тягача опережающее уменьшение электрического сигнала U1 от датчика 13 давления по отношению к изменению электрического сигнала U2 от датчика 12 давления приводит к тому, что разность напряжений U1-U2 на выходе сумматора 20 становится меньше порогового уровня А элемента 22 сравнения, на выходе которого в этом случае появляется логический "0". Напротив, разность U2-U1 превышает величину порогового уровня А элемента 23 сравнения, и на его выходе появляется сигнал рассогласования - логическая "1". При этом на выходе элемента НЕ 24 будет логическая "1", а на выходе элемента НЕ 25 - логический "0". Таким образом, на входах элемента И 26 имеем логические "0", которые дают логический "0" и на его выходе. Последний поступает на вход электромагнитного клапана 7 и 9, переключая их в нормальную позицию, а также на один вход элемента ИЛИ 28, на другой вход которого поступает логическая "1" с выхода элемента НЕ 24. Такая комбинация сигналов на входах элемента ИЛИ 28 приводит к формированию логической "1" на его выходе, которая воздействует на электромагнитный клапан 6, оставляя его, как в предыдущем случае, во

второй позиции, т.е. закрытым. На входах элемента И 27 присутствуют логические "1" с выходов элемента НЕ 24, что приводит к формированию на выходе элемента И 27 логической "1". Последняя воздействует на электромагнитный клапан 8 и переключает его во вторую позицию, при которой подпоршневая полость воздухораспределителя 4 соединяется с ресивером 3. При этом поршень воздухораспределителя 4 перемещается вправо и тормозные камеры 5 прицепа соединяются с атмосферой, т.е. происходит оттормаживание прицепа.

В режиме служебного торможения, когда тормозная педаль находится в каком-либо промежуточном положении, а величины напряжений U1 и U2 равны между собой или отличаются на величину, меньшую значения порогового уровня А, наступает фаза выдержки давления. При этом электрические сигналы на выходах сумматоров 20 и 21 не превышают величины порогового уровня А, следовательно, сигналы рассогласования на выходах соответствующих элементов 22 и 23 сравнения отсутствуют, а на выходах элементов НЕ 24 и 25 появляются логические "1". Логическая "1" с выхода элемента НЕ 25 и логический "0" с выхода элемента 22 сравнения, поступая на входы элемента И 26, вызывают появление логического "0" на его выходе, который, воздействуя на электромагнитные клапаны 7 и 9, переключает их в нормальную позицию. Логические "0" и "1" на входах элемента ИЛИ 28 формируют логическую "1" на его выходе, которая переключает электромагнитный клапан 6 во вторую позицию, т.е. разобщает магистраль I и подпоршневую полость воздухораспределителя 4. Логический "0" с выхода элемента 23 сравнения и логическая "1" с выхода элемента НЕ 24, поступая на входы элемента И 27, вызывают появление на его выходе логического "0", который, воздействуя на электромагнитный клапан 8, переключает его в нормальную позицию. Таким образом, подпоршневая полость воздухораспределителя 4 разобщена посредством электромагнитных клапанов и с ресивером 3 прицепа, и с атмосферой, и с магистралью I. В результате в указанной полости, а сле-

довательно, и в тормозных камерах прицепа поддерживается определенный уровень давления, соответствующий заданному водителем положению тормозной педали, т.е. заданной интенсивности торможения тягача.

При агрегатировании прицепов, оборудованных предлагаемой электропневматической тормозной системой в составе многозвенного поезда, например трехзвенного (фиг. 1), процесс управления торможением и оттормаживанием аналогичен рассмотренному случаю за исключением того, что сигнал от датчика 13 давления в соединительной магистрали модуля I поступает на один вход блока 11 модуля II.

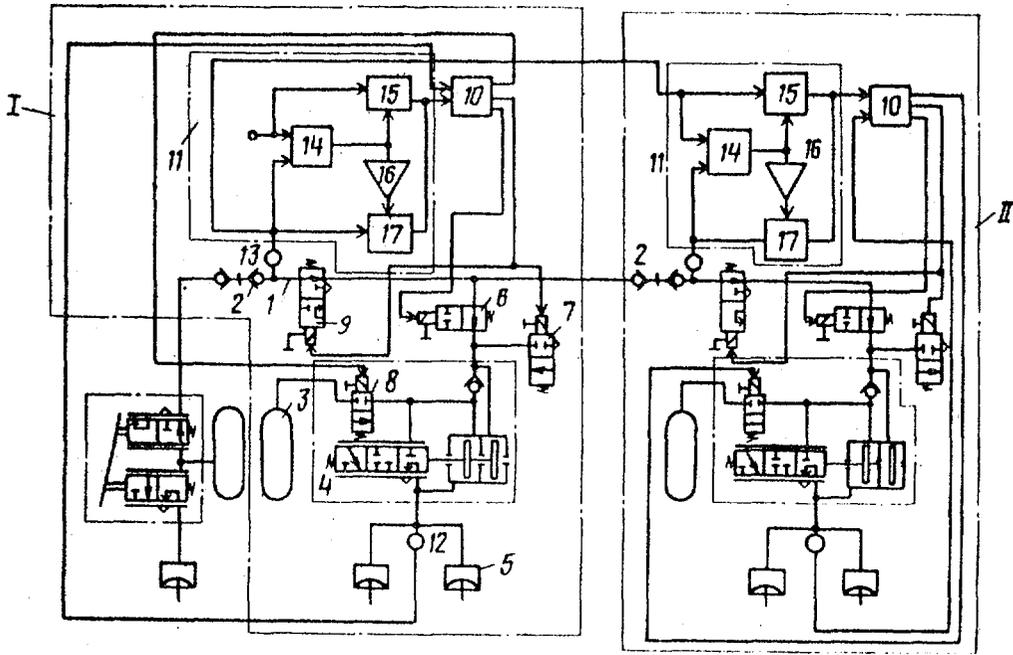
Поскольку изменение давления при торможении-оттормаживании в начале соединительной магистрали модуля I опережает изменение давления в соединительной магистрали модуля II (из-за влияния длины магистрали), то и величина электрического сигнала от датчика 13 в начале магистрали I модуля I больше величины сигнала от датчика давления в магистрали I модуля II. Поэтому на выходе элемента сравнения модуля II появляется логическая "1", которая открывает один ключ и пропускает на вход блока 10 электрический сигнал от датчика 13 в управляющей магистрали модуля I. При этом логическая "1" с помощью инвертора преобразуется в логический "0", который, поступая на другой ключ, оставляет его закрытым. Следовательно, электрический сигнал от датчика давления в магистрали I модуля II не поступает на вход блока 10. Таким образом блок 11 из двух электрических сигналов от датчиков давления в магистралях I модулей I и II выбирает больший и подключает его к входу блока 10. Далее работа электропневматической тормозной системы модуля II происходит аналогично описанной работе модуля I.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

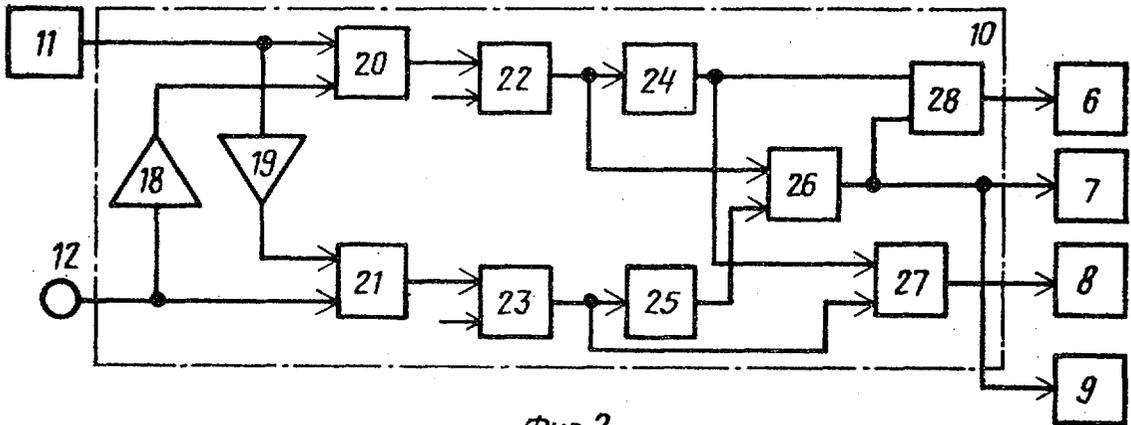
Однопроводная электропневматическая тормозная система прицепа, содержащая соединительную магистраль с передней и задней соединительными головками, подключенную через первый отсечной электромагнитный клапан к ресиверу и управляющим полостям воз-

духораспределителя, соединяющего ресивер с тормозными камерами, с которыми соединен датчик давления, подключенный к входу электронного устройства управления, выход которого соединен с обмоткой первого электромагнитного клапана, магистраль между которым и воздухораспределителем сообщена с атмосферой через второй электромагнитный клапан, отличающаяся тем, что, с целью повышения быстродействия системы при любой последовательности агрегатирования прицепов в составе многозвенного поезда, она снабжена дополнительным датчиком давления, подсоединенным к соединительной магистрали у передней соединительной головки, третьим отсечным электромагнитным клапаном, установленным между ресивером и воздухораспределителем, и четвертым электромагнитным клапаном для сообщения с атмосферой части соединительной магистрали между датчиком давления и задней соединительной головкой, а электронное устройство управления выполнено из двух блоков, первый из которых выполнен с двумя входами и включает два сумматора, два инвертора, два элемента сравнения, два элемента НЕ, два элемента И и элемент ИЛИ, первый вход первого блока является первым входом первого сумматора и через инвертор подключен к первому входу второго сумматора, второй вход первого блока является вторым входом второго сумматора, и подключен через второй инвертор к второму входу первого сумматора, первый сумматор через последовательно

соединенные первый элемент сравнения, первый элемент НЕ подключен к первому входу элемента ИЛИ, выход первого элемента сравнения соединен с первым входом первого элемента И, а выход первого элемента НЕ - с первым входом второго элемента И, второй сумматор через последовательно соединенные второй элемент сравнения, второй элемент НЕ подключен к второму входу первого элемента И, выход которого соединен с вторым входом элемента ИЛИ, выход второго элемента сравнения подключен к второму входу второго элемента И, выход элемента ИЛИ подключен к обмотке первого электромагнитного клапана, выход первого элемента И - к обмоткам второго и четвертого электромагнитных клапанов, а выход второго элемента И - к обмотке третьего электромагнитного клапана, второй блок выполнен с элементом сравнения, двумя ключами и инвертором, причем один из входов элемента сравнения соединен с датчиком давления в управляющей магистрали и с одним входом первого ключа, другой вход элемента сравнения соединен с одним входом второго ключа и подключен к проводу для подсоединения к датчику давления в управляющей магистрали предыдущего прицепа, при этом выход элемента сравнения связан с другим входом второго ключа и через инвертор - с другим входом первого ключа, выход которого связан с выходом второго ключа и с первым входом первого блока, второй вход которого соединен с датчиком давления в тормозных камерах.



Фиг.1



Фиг.2

Редактор И. Шулла Составитель В. Ляско Техред В.Кадар Корректор А. Зимоков

Заказ 6293/20 Тираж 647 Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4