



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 998178

(61) Дополнительное к авт. свид-ву № 925715

(22) Заявлено 06.07.81 (21) 3311756/27-11

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 23.02.83. Бюллетень № 7

Дата опубликования описания 28.02.83

(51) М. Кл.³

В 60 Т 13/68

(53) УДК 629.113-59(088.8)

(72) Авторы
изобретения

Э. В. Саркисян, Н. В. Богдан, А. М. Расолько и М. П. Ивандиков

(71) Заявитель

Белорусский ордена Трудового Красного Знамени политехнический институт

(54) ЭЛЕКТРОПНЕВМАТИЧЕСКАЯ ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

1

Изобретение относится к электропневматическим тормозным системам, используемым преимущественно на автотранспортных средствах.

По основному авт. св. № 925715 известна электропневматическая тормозная система транспортного средства, используемая преимущественно в автотракторостроении.

Устройство содержит установленные на тягаче источник давления, тормозной кран, управляемый педалью и соединенный с тормозными камерами тягача через электромагнитный клапан последнего и с воздухораспределителем прицепа, подключенным к ресиверу прицепа и имеющим управление от другого электромагнитного клапана, подключенного к электронному блоку управления, включающему в себя широтно-импульсный модулятор и устройство сравнения, представляющее собой компаратор с одним пороговым уровнем и сумматор, подключенный, в свою очередь, к датчикам давления в тормозных камерах тягача и прицепа, установленным соответственно на выходах электромагнитного клапана тягача, подключенного к электронному блоку управления, и воздухораспределителя прицепа [1].

2

Недостатками известной электропневматической тормозной системы являются понижение эффективности торможения тягача в процессе синхронизации торможения звеньев транспортного средства и наличие колебаний давления в тормозных камерах тягача в установившейся фазе торможения. Это вызвано тем, что логика, заложенная в устройстве сравнения электронного блока управления известной электропневматической тормозной системы, приводит к тому, что давление в исполнительной магистрали и тормозных камерах тягача оказывается меньше давления в исполнительной магистрали и тормозных камерах прицепа на заданную пороговую величину *Б* не только во время переходного периода, но и в установившейся фазе торможения. При этом в тормозных камерах тягача происходят колебания давления как в переходном, так и в установившемся режиме торможения. В результате происходит понижение уровня установившегося давления в тормозных камерах тягача, вследствие чего тормозной момент на его колесах уменьшается, что ведет к понижению эффективности торможения тягача и к увеличению тормозного пути.

Целью изобретения является повышение эффективности торможения тягача путем исключения колебаний давления в его тормозных камерах в установившейся фазе торможения.

Поставленная цель достигается тем, что в электропневматической тормозной системе транспортного средства устройство сравнения электронного блока управления дополнительно снабжено компаратором с третьим пороговым уровнем и логическим элементом И, при этом датчик давления в тормозных камерах прицепа подсоединен к входу дополнительного компаратора с третьим пороговым уровнем, выход которого, в свою очередь, подключен к первому входу логического элемента И, на второй вход которого подан выход элемента ИЛИ, причем выход логического элемента И через усилитель мощности соединен с электромагнитным клапаном тягача.

На фиг. 1 изображена схема электропневматической тормозной системы транспортного средства; на фиг. 2 — динамические характеристики электропневматической тормозной системы транспортного средства.

Электропневматическая тормозная система транспортного средства содержит установленные на тягаче источник 1 давления, тормозной кран 2, управляемый педалью 3 и соединенный с тормозными камерами 4 тягача через электромагнитный клапан 5 и с воздухораспределителем 6 прицепа, который соединен с ресивером 7 прицепа и с его тормозными камерами 8, а посредством другого электромагнитного клапана 9 — связан с электронным блоком управления. Электронный блок управления содержит широтно-импульсный модулятор 10, связанный своим входом с датчиком 11 перемещения педали, а выходом, через усилитель 12 мощности — с электромагнитным клапаном 9 прицепа. Кроме того, электронный блок содержит устройство сравнения, включающее в себя компаратор 13 с одним пороговым значением А, сумматор 14, соединенный с датчиками 15 и 16 давления тягача и прицепа, установленными соответственно на выходах электромагнитного клапана 5 тягача и воздухораспределителя 6 прицепа, компаратор 17 с вторым пороговым уровнем В, логический элемент ИЛИ 18 и усилитель 19 мощности. При этом выход сумматора 14 соединен с входом компаратора 17 и с входом компаратора 13. Выходы компараторов 13 и 17 соединены с входами логического элемента ИЛИ 18, выходы которого соединены с одним из входов логического элемента И 20. При этом другой вход логического элемента И 20 связан с выходом дополнительного компаратора 21 с третьим пороговым уровнем В, выход которого, в свою очередь, соединен с датчиком 16 давления прицепа, установленным на выходе воздухораспределителя 6 прицепа.

Причем выход логического элемента И 20 через усилитель 19 мощности соединен с электромагнитным клапаном 5 тягача. Тормозная педаль 3 связана с контактами выключателя стоп-сигнала (не показано).

Электропневматическая тормозная система работает следующим образом.

При нажатии на тормозную педаль 3 тормозной кран 2 сообщает источник 1 давления с тормозными камерами 4 тягача и магистраль управления воздухораспределителем 6 прицепа с атмосферой. Одновременно контактами выключателя стоп-сигнала осуществляется включение электронного блока. Датчик 11 вырабатывает аналоговый электрический сигнал, пропорциональный перемещению педали 3, который, преобразованный широтно-импульсным модулятором 10 в серию импульсов с переменной длительностью, через усилитель 12 мощности поступает на электромагнитный клапан 9 прицепа, установленный на крышке воздухораспределителя 6. Длительность импульсов пропорциональна перемещению педали 3, т.е. интенсивности торможения тягача. Электромагнитный клапан 9 имеет два положения: когда на его входе импульса нет, он соединяется с атмосферой, когда на его вход приходит очередной импульс, электромагнитный клапан 9 соединяется с ресивером 7 и порция сжатого воздуха поступает через крышку в воздухораспределитель 6 и воздействует на его поршень. В результате на выходе воздухораспределителя 6 обеспечивается широтно-импульсная модуляция в тормозных камерах прицепа.

Таким образом, при нажатии на тормозную педаль 3 сжатый воздух из ресивера 7 через электромагнитный клапан 9 и воздухораспределитель 6 поступает в тормозные камеры 8 прицепа. Величины давлений P_T в тормозных камерах тягача и P_n на выходах электромагнитного клапана 5 тягача и воздухораспределителя 6 прицепа, преобразованные датчиками 15 и 16 в аналоговые электрические сигналы, сравниваются в устройстве сравнения электронного блока.

Давление P_T на выходе электромагнитного клапана 5 тягача регулируется в зависимости от заданного давления P_n по указанному алгоритму. При этом устройство сравнения работает следующим образом.

Электрические сигналы с датчиков 15 и 16, пропорциональные давлениям P_T и P_n , поступают на вход сумматора 14, на выходе которого получаем напряжение U_c , пропорциональное разности $P_n - P_m$. Это напряжение подается на вход компаратора 13 с одним пороговым значением $A = 0$ и на вход компаратора 17 — с вторым пороговым значением В. Если указанное напряжение $U_c \leq 0$, на выходе компаратора 13 формируется уровень потенциала, соответствующий логической единице, если $U_c > 0$, то логическому нулю. В компараторе 17 это на-

пряжение U_c сравнивается с вторым пороговым значением B . Если $U_c < B$, на выходе компаратора 17 формируется логическая единица, если $U_c > B$, на выходе последнего формируется логический нуль. Сигналы с выходов компараторов 13 и 17 поступают на вход логического элемента ИЛИ 18 и с его выхода — на один из входов логического элемента И 20. На другой вход последнего поступает сигнал с выхода дополнительного компаратора 21 с третьим пороговым уровнем B . При этом электрический сигнал с выхода логического элемента И 20 в виде серии импульсов поступает через усилитель 19 мощности на электромагнитный клапан 5 тягача. Если на вход последнего приходит импульс, что соответствует в данном случае логической единице, электромагнитный клапан 5 соединяет магистраль управления тормозными камерами 4 тягача с атмосферой. Если импульса нет, указанная магистраль через нижнюю секцию тормозного крана 2 и электромагнитный клапан 5 соединяется с источником 1 давления.

При $P_n < B$ выполняется логика, заданная известным устройством сравнения, в результате которого тормозные камеры 4 тягача периодически соединяются то с атмосферой, то с источником 1 давления. Если $P_n \geq B$, выполнение логики сравнения, заданной известным логическим устройством, прекращается, на выходе логического элемента И 20 формируется логический нуль. Значит при $P_n \geq B$ электрический импульс на входе электромагнитного клапана 5 отсутствует. В таком положении электромагнитный клапан 5 соединяет тормозные камеры 4 тягача через тормозной кран с источником 1 давления. При этом нарастание давления в тормозных камерах 4 тягача происходит как обычно без колебаний и до своего максимального установившегося уровня. Если пороговую величину B выбрать минимальной, равной, например, 0,1 МПа, то произойдет только сдвиг во времени динамической характеристики тормозного привода тягача на величину положительной асинхронности Δt , соответствующей второму пороговому значению B при полном отсутствии колебаний в тормозных камерах 4 тягача (фиг. 2).

Таким образом обеспечивается опережение торможения прицепа по отношению к торможению тягача без понижения эффективности торможения последнего. Причем с помощью установки определенного минимального значения порогового уровня B можно добиться исключения колебаний давления в тормозных камерах тягача не только в установившейся фазе торможения, но и во время переходного периода.

При обрыве электрической цепи в момент торможения электромагнитный клапан 9 прицепа соединяется с атмосферой, а значит крышка воздухораспределителя 6 также соединяется с атмосферой, а электромагнитный клапан 5 тягача — с выходной полостью тор-

мозного крана 2, которая в данный момент соединена с источником 1 давления. Таким образом, сжатый воздух поступает в тормозные камеры 8 прицепа и в тормозные камеры 4 тягача, затормаживая их. В результате повышается надежность электропневматической тормозной системы. Оттормаживание происходит аналогичным образом, а именно, при отпуске тормозной педали 3 тормозной кран 2 через электромагнитный клапан 5 тягача сообщает тормозные камеры 4 тягача с атмосферой, а магистраль управления воздухораспределителем 6 прицепа — с источником 1 давления, чем обеспечивается зарядка ресивера 7 прицепа сжатым воздухом. Воздухораспределитель 6 сообщает тормозные камеры 8 прицепа с атмосферой. Кроме того, при отпуске педали 3 происходит уменьшение величины электрического сигнала от датчика 11, а значит соответствующее уменьшение длительности импульсов на выходе широтно-импульсного модулятора 10, поэтому давление на выход воздухораспределителя 6 и в тормозных камерах 8 прицепа уменьшается.

При оттормаживании также необходимо, чтобы давление в магистрали управления тормозными камерами 8 прицепа было выше, чем давление в магистрали управления тормозными камерами 4 тягача или равно ему. Поэтому сравнение этих давлений происходит аналогично и реализуется указанным логическим устройством электронного блока управления. В режиме оттормаживания, также как в режиме торможения, при поступлении на вход электромагнитного клапана 5 тягача очередного импульса, что соответствует логической единице, последний соединяет тормозные камеры 4 тягача с атмосферой. Когда импульса нет, что соответствует логическому нулю, электромагнитный клапан 5 соединяет тормозные камеры 4 тягача с нижней секцией тормозного крана 2, которая во время оттормаживания соединяется с атмосферой. Следовательно, в режиме оттормаживания и при наличии и при отсутствии импульса на входе электромагнитного клапана 5 тягача, последний соединяет тормозные камеры 4 тягача с атмосферой.

Таким образом, предлагаемая система позволяет повысить эффективность торможения тягача на 15—20% при осуществлении синхронного торможения тягача и прицепа и за счет этого — безопасность движения.

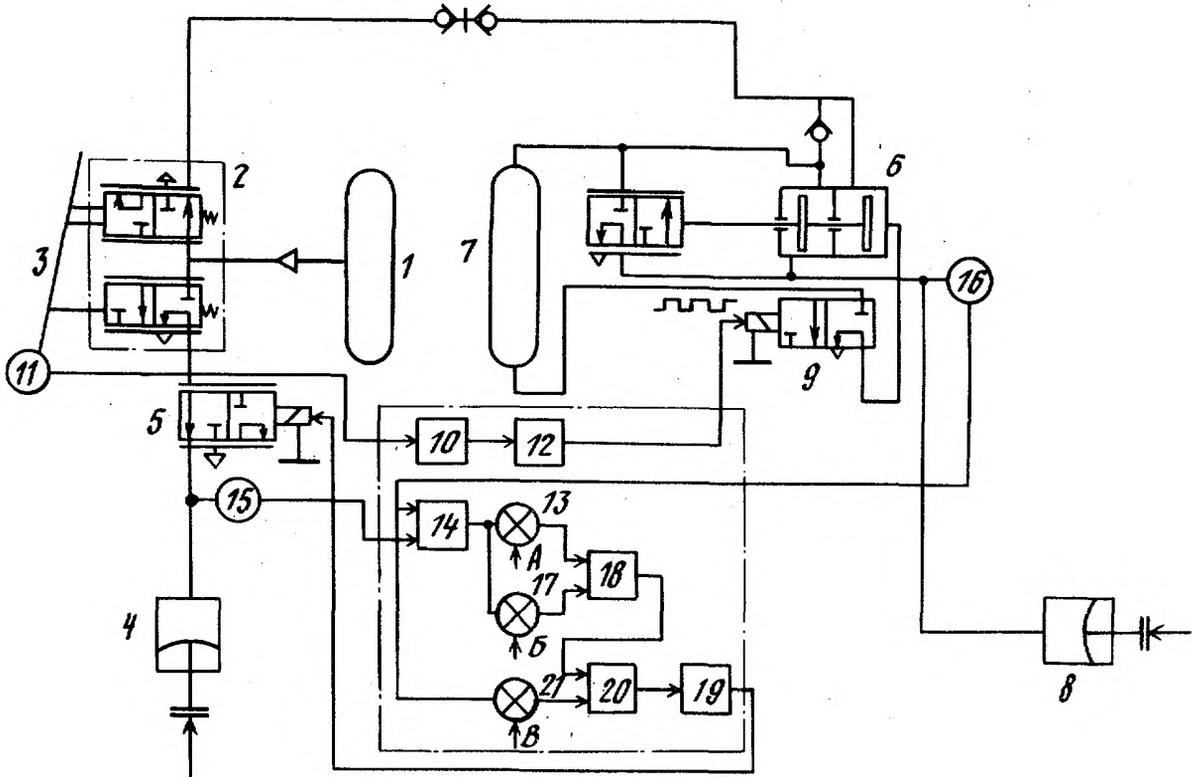
Формула изобретения

Электропневматическая тормозная система транспортного средства по авт. св. № 925715, отличающаяся тем, что, с целью повышения эффективности торможения тягача путем исключения колебаний давления в его тормозных камерах в установившейся фазе торможения, устройство сравнения электронного блока управления дополнительно снабжено компаратором с третьим пороговым уровнем и логическим элементом И,

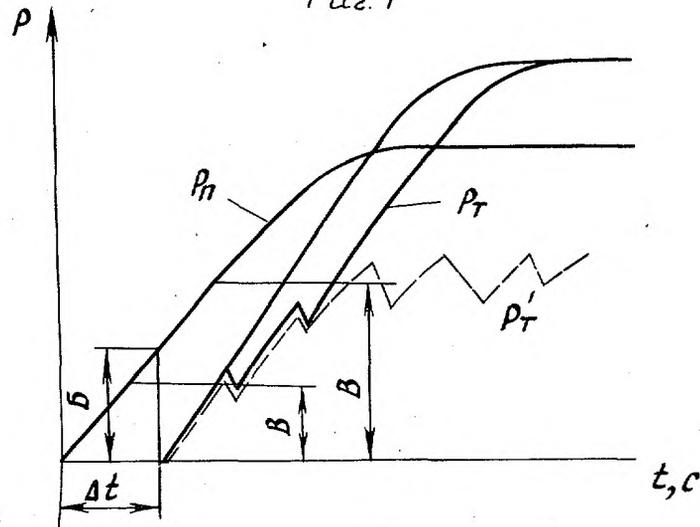
при этом датчик давления в тормозных камерах прицепа подсоединен к входу дополнительного компаратора с третьим пороговым уровнем, выход которого, в свою очередь, подключен к первому входу логического элемента И, на второй вход которого по-

дан выход элемента ИЛИ, причем выход логического элемента И через усилитель мощности соединен с электромагнитным клапаном тягача.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе
1. Авторское свидетельство СССР № 925715, кл. В 60 Т 13/68, 1980.



Фиг. 1



Фиг. 2

Редактор А. Шишкина
Заказ 1041/28

Составитель В. Леско
Техред И. Верес
Тираж 673

Корректор Е. Рошко
Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5
Филиал ППП «Патент», г. Ужгород, ул. Проектная, 4