



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 925715

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 09.06.80 (21) 2955467/27-11

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 07.05.82. Бюллетень № 17

Дата опубликования описания 07.05.82.

(51) М. Кл.³

В 60 Т 13/68

(53) УДК 629.113-
-59 (088.8)

(72) Авторы
изобретения

В.В. Кацыгин, Э.В. Саркисян, А.М. Расолько,
Н.В. Богдан и Г.П. Грибко

(71) Заявитель

Белорусский ордена Трудового Красного Знамени
политехнический институт

(54) ЭЛЕКТРОПНЕВМАТИЧЕСКАЯ ТОРМОЗНАЯ
СИСТЕМА ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

1

Изобретение относится к автотрак-
торостроению, а именно к электропнев-
матическим тормозным системам тран-
спортных средств.

Наиболее близким из известных
технических решений является электро-
пневматическая тормозная система,
содержащая установленные на тягаче
источник давления, тормозной кран,
соединенный с тормозными камерами
тягача через электромагнитный кла-
пан последнего и с воздухораспреде-
лителем прицепа, подключенным к ре-
сиверу прицепа и имеющим управление
от другого электромагнитного клапана,
подключенного к электронному блоку
управления, включающему в себя ши-
ротно-импульсный модулятор и уст-
ройство 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 вы-
ходах тормозного электромагнитного
клапана тягача, подключенного к
электронному блоку управления, и
воздухораспределителя прицепа [1].

Недостатком известной электропнев-
матической тормозной системы являет-

2

ся низкая точность синхронизации
вследствие того, что при превышении
давления на выходе тормозного крана
тягача над давлением на выходе воз-
духораспределителя прицепа нет воз-
можности частично стравливать давле-
ние из магистрали управления тормоз-
ными камерами тягача в атмосферу.
Для обеспечения такой возможности
принцип сравнения, используемый в
известной электропневматической тор-
мозной системе, не подходит, так
как он заключается в том, что раз-
ность давлений на выходах тормозного
крана тягача и воздухораспределе-
ля прицепа сравнивается с одним по-
роговым уровнем "А".

Чтобы определить, до каких пор
стравливать давления в атмосферу из
магистрали управления тормозными ка-
мерами тягача, необходимо эту разность
давлений сравнить со вторым порого-
вым уровнем "Б". В противном слу-
чае эта разность давлений может на-
столько увеличиться, что тягач пере-
йдет в оторможенное состояние, а
прицеп полностью затормозится,
вследствие чего в сцепке возникнут
большие усилия растяжения, что ве-
дет к удлинению тормозного пути. Из

вышеизложенного ясно, что в таком случае точность синхронизации будет низкой.

Цель изобретения - повышение точности синхронизации торможения звеньев транспортного средства.

Указанная цель достигается тем, что в системе, характеризующейся перечисленными признаками, в электромагнитном клапане тягача выполнены каналы, сообщающие в одном из двух его положений тормозные камеры тягача с атмосферой, а устройство сравнения электромагнитного блока управления снабжено дополнительным компаратором со вторым пороговым уровнем и логическим элементом ИЛИ. При этом выход сумматора подан на вход компаратора со вторым пороговым уровнем, выход которого соединен с одним входом логического элемента ИЛИ, другой вход которого связан с выходом компаратора с первым пороговым уровнем, причем выход логического элемента ИЛИ через усилитель мощности соединен с электромагнитным клапаном тягача.

На фиг.1 изображена схема электропневматической тормозной системы транспортного средства; на фиг.2 приведен алгоритм сравнения сигналов в электронном блоке.

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 воздухохораспределителем 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 мощности 12 - 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 воздухохораспределителя 6 прицепа, компаратор 17 со вторым пороговым уровнем В, логический элемент ИЛИ 18 и усилитель мощности 19. При этом выход сумматора 14 соединен со входами компараторов 13 и 17. Выходы компараторов соединены со входами логического элемента ИЛИ 18, выход которого, в свою очередь, соединен через усилитель мощности 19 с элект-

ромагнитным клапаном 5 тягача. Тормозная педаль 3 связана с контактами выключателя стоп-сигнала (на чертеже не показано).

Электропневматическая тормозная система работает следующим образом. При натяжении на тормозную педаль 3 тормозной кран 2 сообщает источник 1 давления с тормозными камерами 4 тягача и магистраль управления воздухохораспределителем 6 прицепа - с атмосферой. Одновременно контактами выключателя стоп-сигнала осуществляется включение электрического 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 мощности 12 поступает на электромагнитный клапан 9 прицепа, установленный на крышке воздухохораспределителя 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, он соединяется с ресивером 7, и порция сжатого воздуха поступает через крышку в воздухохораспределитель 6 и воздействует на его поршень. В результате на выходе воздухохораспределителя 6 обеспечивается широтно-импульсная модуляция давления (фиг.2) в тормозных камерах прицепа.

Таким образом, при нажатии на тормозную педаль 3 сжатый воздух из ресивера 7 через электромагнитный клапан 9 и воздухохораспределитель 6 поступает в тормозные камеры 8 прицепа. Величины давлений P_m в тормозных камерах тягача и P_n на выходах электромагнитного клапана 5 тягача и воздухохораспределителя 6 прицепа, преобразованные датчиками 15 и 16 в аналоговые электрические сигналы, сравниваются в устройстве сравнения электронного блока по алгоритму, показанному на фиг.2.

Давление P_m на выходе электромагнитного клапана 5 тягача регулируется в зависимости от заданного давления P_n по вышеуказанному алгоритму. При этом устройство сравнения работает следующим образом. Электрические сигналы с датчиков 15 и 16, пропорциональные давлениям P_m 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 со вторым пороговым значением B . Если вышеуказанное 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 напряжение U_c сравнивается со вторым пороговым значением B . Если $U_c < B$, на выходе компаратора 17 формируется логическая единица, если $U_c \geq B$, на выходе последнего формируется логический нуль. Сигналы с выходов компараторов 13 и 17 поступают на входы логического элемента ИЛИ 18 и с его выхода через усилитель мощности 19 в виде серии импульсов U_m - на электромагнитный клапан 5 тягача. Если на вход последнего приходит импульс, что соответствует в этом случае логической единице, электромагнитный клапан 5 соединяет магистраль управления тормозными камерами 4 тягача с атмосферой. Если импульса нет, вышеуказанная магистраль через тормозной кран 2 и электромагнитный клапан 5 соединяется с источником 1 давления.

Таким образом, при торможении давление P_m в магистрали управления тормозными камерами 8 прицепа в любой момент времени больше давления P_m в магистрали управления тормозными камерами 4 тягача или равно ему. Это значит, что торможение прицепа происходит с опережением по отношению к торможению тягача. 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 тормозного крана 2, которая в данный момент соединена с источником 1 давления. Сжатый воздух поступает в тормозные камеры 8 прицепа и в тормозные камеры 4 тягача, затормаживая их. В результате повышается надежность электропневматической системы. Отторможивание происходит аналогичным образом, а именно, при опускании 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 отпускании педали 3 уменьшается величина электрического сигнала от датчика

11, а значит соответственно уменьшается длительность импульсов на выходе широтно-импульсного модулятора 10. Поэтому давление на выходе 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 по вышеописанному алгоритму, который реализуется вышеописанным устройством сравнения. При полностью отпущенной тормозной педали контакты выключателя стоп-сигнала отключают питание от электронного блока управления.

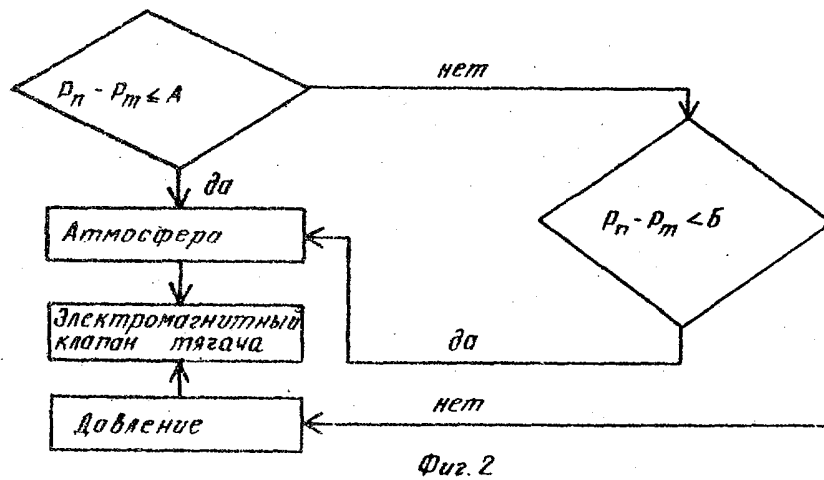
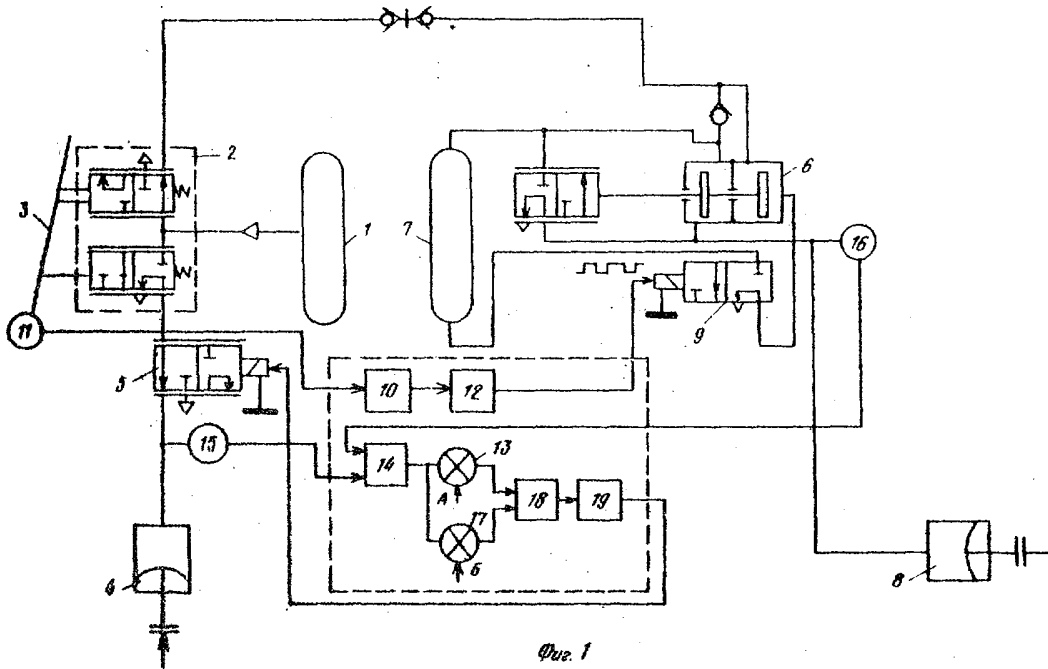
Таким образом, описанная система позволяет повысить точность синхронизации и за счет этого безопасность движения на 10-15%.

Формула изобретения

Электропневматическая тормозная система транспортного средства, содержащая 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, отличающаяся тем, что, с целью повышения точности синхронизации торможения звеньев транспортного средства, в электромагнитном клапане тягача выполнены каналы, сообщающие в одном из двух его положений тормозные камеры тягача с атмосферой, а устройство сравнения электронного блока управления снабжено дополнительным компаратором со вторым пороговым уровнем и логическим элементом ИЛИ, при этом выход сумматора подан на вход компаратора с вторым пороговым уровнем, выход которого соединен с одним входом логического элемента ИЛИ, другой вход которого связан с выходом компарато-

ра с первым пороговым уровнем, причем выход логического элемента ИЛИ через усилитель мощности соединен с электромагнитным клапаном тягача.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе
1. Патент США № 3747992, кл. 303-40, 1973 (прототип).



Редактор Б.Федотов Составитель В.Ляско Техред А. Ач Корректор М.Коста

Заказ 4723/8 Тираж 715 Подписное
ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

филиал ИПП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4