

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 706

(13) U

(51)⁷ В 60К 41/20,
В 60Т 13/24

(54)

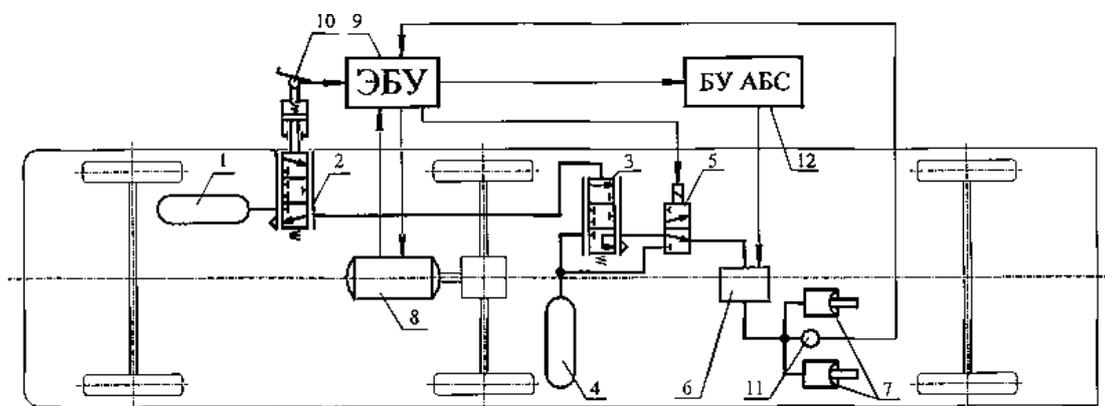
ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

(21) Номер заявки: u 20020091
(22) Дата поступления: 2002.03.26
(46) Дата публикации: 2002.12.30

(71) Заявитель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)
(72) Авторы: Богдан Н.В., Сафонов А.И., Мазаник К.И. (ВУ)
(73) Патентообладатель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(57)

Тормозная система транспортного средства, содержащая источник питания тягача, тормозной кран, одна из секций которого соединена с тормозными камерами тягача, электронный блок управления, связанный с тяговым электродвигателем и датчиком положения тормозной педали, отличающаяся тем, что она дополнительно содержит источник питания и ускорительный клапан прицепа, электромагнитный пневмоклапан, модуляторы давления, датчики частоты вращения колес, блок управления антиблокировочной системы и датчик давления в тормозных камерах прицепа, при этом первый вход ускорительного клапана прицепа связан со второй секцией тормозного крана, второй вход - с источником питания прицепа, а на выходе соединен с первым входом электромагнитного пневмоклапана, второй вход электромагнитного пневмоклапана соединен с источником питания прицепа, а выход электромагнитного пневмоклапана последовательно соединен с модулятором давления и с тормозными камерами прицепа, кроме того, электронный блок управления связан с блоком управления антиблокировочной системы, электромагнитным пневмоклапаном и датчиком давления в тормозных камерах прицепа, а блок управления антиблокировочной системы связан с модуляторами давления и датчиками частоты вращения всех колес.



ВУ 706 U

(56)

1. А.с. СССР № 759351, кл. В60К 41/20, В60Т 13/24, 1980, бюл. № 32.
2. Гуревич Л.В., Меламуд Р.А. Пневматический тормозной привод автотранспортных средств: Устройство и эксплуатация. - М.: Транспорт, 1988, стр. 50-52, 124-131.
3. К.И. Мазаник, П. В. Боганев, М.П. Вербицкий. Анализ конструктивных схем пневматических модуляторов тормозных систем мобильных машин / Материалы межвузовской научно-технической конференции студентов, аспирантов и магистрантов Гомельского государственного технического университета им. П.О. Сухого. - Гомель, ГГТУ, 2001, стр. 46-48.
4. Н.В. Богдан и др. Троллейбусы. Устройство и техническое обслуживание. - Мн., 1997, стр. 86-92, 107-113, 200-217 (прототип).

Полезная модель относится к автомобилестроению и может быть использована в тормозных системах троллейбусов, автомобильных и тракторных поездов с электрической трансмиссией.

Известна тормозная система автопоезда [1], содержащая источники питания тягача и прицепа, тормозной кран, одна из секций которого соединена с тормозными камерами тягача, а другая - с воздухораспределителями прицепа. Следящий кран управления подключен к источнику питания тягача и пневматическим цилиндрам, шток одного из которых связан с заслонкой, установленной в выпускном коллекторе двигателя внутреннего сгорания, а шток другого - с рейкой топливного насоса. Первая секция тормозного крана связана с тормозными камерами тягача, вторая - с тормозными камерами прицепа и воздухораспределителем прицепа управляющей магистралью и силовой магистралью последовательно через источники питания тягача и прицепа. Полости пневматических цилиндров сообщены магистралью с полостью управления второй секции тормозного крана.

При движении автопоезда на уклоне или на дороге с низким коэффициентом сцепления водитель воздействует на кнопку крана управления, выполненного следящим. При этом сжатый воздух подается по трубопроводу от источника питания тягача в полости цилиндров, связанных с заслонкой в выпускном коллекторе двигателя и рейкой топливного насоса. В результате заслонка и рейка соответственно уменьшают проходное сечение выпускного коллектора и подачу топлива топливным насосом в двигатель внутреннего сгорания. Таким образом, момент сопротивления проворачивания двигателя изменяется в зависимости от перемещения кнопки крана управления, которое может задаваться водителем в зависимости от требуемой интенсивности торможения. Однако данная тормозная система автопоезда применима для транспортных средств с двигателем внутреннего сгорания. Недостатком также является наличие дополнительной кнопки управления подтормаживанием колес прицепа, что отвлекает водителя на дополнительные действия.

Известна тормозная система тягача с антиблокировочной системой тормозов (АБС) [2], содержащая источники питания переднего и заднего тормозных контуров, подсоединенные к входам тормозного крана. Ускорительный клапан на входе силовым каналом соединен с источником питания, а управляющим через регулятор тормозных сил - с первым выходом тормозного крана. Ускорительный клапан на выходе последовательно соединен с модулятором давления и тормозными камерами колес заднего моста. Второй выход тормозного крана последовательно соединен с модулятором давления и тормозными камерами колес переднего моста.

При торможении тягача блок управления АБС анализирует информацию, получаемую от датчиков частоты вращения колес, затем подает сигнал на модуляторы давления согласно заложенному алгоритму. Согласно получившему наибольшее распространение трехфазному циклу, модулятор давления может увеличить, выдержать или сбросить давление в тормозных камерах, чтобы не допустить блокирования колес. Этим самым сохраняется устойчивость движения тягача при торможении.

Известны модуляторы давления АБС фирм WABCO (ФРГ) и "Экран" (Республика Беларусь) [3], содержащие в конструкции два электромагнитных клапана. Оба клапана нормально открыты, что обеспечивает пропускание давления к тормозным камерам (фаза нарастания давления), также при выходе клапанов из строя. При подаче сигнала к первому электромагнитному клапану происходит отсечка магистрали, соединяющей тормозные камеры с источником питания (фаза выдержки давления). В случае подачи сигнала на второй электромагнитный клапан при закрытом первом клапане тормозные камеры соединяются с атмосферой (фаза сброса давления).

Известна тормозная система двухосного троллейбуса модели 201 [4] - прототип, содержащая источники питания тягача, тормозной кран, секция которого соединена с тормозными камерами тягача, кран управления стояночным тормозом, ускорительный клапан, тормозные камеры, электронный блок управления, связанный с тяговым электродвигателем и датчиком положения тормозной педали. При воздействии на тормозную педаль вначале осуществляется электрическое торможение, когда тяговый электродвигатель переходит в генераторный режим, создавая значительный тормозной момент на ведущих колесах троллейбуса. При бо-

ВУ 706 U

лее глубоко нажатии на тормозную педаль совместно с электрическим торможением вводится в действие пневматическая тормозная система.

В случае выполнения такого троллейбуса, сочлененного с задним ведущим мостом тягача, при торможении тяговым электродвигателем ухудшается устойчивость движения вследствие того, что тормозной момент от тягового электродвигателя передается только на ведущие колеса тягача, при этом прицеп не притормаживается и, набегая на тягач, может вызвать потерю устойчивости, т.е. вызвать его "складывание".

Задача, решаемая полезной моделью, заключается в повышении устойчивости движения транспортного средства при торможении тяговым электродвигателем.

Поставленная задача решается тем, что тормозная система транспортного средства, содержащая источник питания тягача, тормозной кран, одна из секций которого соединена с тормозными камерами тягача, электронный блок управления, связанный с тяговым электродвигателем и датчиком положения тормозной педали, дополнительно содержит источник питания и ускорительный клапан прицепа, электромагнитный пневмоклапан, модуляторы давления, датчики частоты вращения колес, блок управления антиблокировочной системы и датчик давления в тормозных камерах прицепа, при этом первый вход ускорительного клапана прицепа связан со второй секцией тормозного крана, второй вход - с источником питания прицепа, а на выходе соединен с первым входом электромагнитного пневмоклапана, второй вход электромагнитного пневмоклапана соединен с источником питания прицепа, а выход электромагнитного пневмоклапана последовательно соединен с модулятором давления и с тормозными камерами прицепа, кроме того, электронный блок управления связан с блоком управления антиблокировочной системы, электромагнитным пневмоклапаном и датчиком давления в тормозных камерах прицепа, а блок управления антиблокировочной системы связан с модуляторами давления и датчиками частоты вращения всех колес.

На чертеже изображена схема тормозной системы сочлененного троллейбуса.

Система содержит источник 1 питания тягача, тормозной кран 2, соединенный первой секцией с модуляторами и тормозными камерами передних и задних колес тягача (на чертеже не показаны), а второй - с первым входом ускорительного клапана 3 прицепа. Источник 4 питания прицепа связан со вторым входом ускорительного клапана 3 и вторым входом электромагнитного пневмоклапана 5. Выход электромагнитного пневмоклапана 5 последовательно связан с модулятором давления 6 и с тормозными камерами 7 прицепа. Тяговый электродвигатель 8 передает вращающий момент на колеса заднего моста тягача. Электронный блок 9 управления связан с электромагнитным пневмоклапаном 5, тяговым электродвигателем 8, датчиком 10 положения тормозной педали, датчиком 11 давления воздуха в тормозных камерах 7 прицепа и блоком 12 управления АБС. Блок 12 связан с датчиками вращения всех колес (на чертеже не показаны).

При движении сочлененного троллейбуса водитель воздействует на тормозную педаль, связанную с тормозным краном 2. Датчик 10 положения тормозной педали передает сигнал в электронный блок 9 управления. При торможении тяговым электродвигателем (основная пневматическая тормозная система не задействована) прямо пропорционально ходу тормозной педали электронный блок 9 управления дает сигнал на увеличение тормозного момента на тяговом электродвигателе 8, вследствие чего нарастает тормозной момент на ведущих колесах тягача.

При перемещении тормозной педали сигнал от электронного блока 9 управления поступает к электромагнитному клапану 5, который связывает тормозные камеры 7 через обесточенный модулятор 6 давления с источником питания 4 прицепа. При нарастании давления в тормозных камерах 7 до определенной величины, соответствующее текущему положению тормозной педали и соответственно тормозному моменту на тяговом электродвигателе 8, блок 9 управления отключает клапан 5 по сигналу от датчика 11 давления. Одновременно подается сигнал от блока 9 к блоку 12 управления АБС, который в свою очередь подает сигнал на модулятор 6 давления. Включается первый клапан модулятора и осуществляется выдержка давления в тормозных камерах 7 прицепа. При уменьшении скорости транспортного средства и соответственно уменьшении тормозного момента на тяговом электродвигателе требуются меньшие тормозные усилия, т.е. меньшее давление в тормозных камерах 7 колес прицепа. Электронный блок 9 с определенным шагом по времени пересчитывает значение тормозной силы на колесах прицепа, вследствие чего от блока 9 к блоку 12 управления АБС подается сигнал в зависимости от текущей величины тормозного момента электродвигателя. Блок 12 подает команду на кратковременное включение второго клапана модулятора 6 давления, происходит сброс части давления из тормозной камеры 7 прицепа.

Таким образом, осуществляется подтормаживание колес прицепа с интенсивностью, зависящей от величины перемещения тормозной педали и величины тормозного момента на тяговом электродвигателе. Поэтому прицеп не будет набегать на тягач и ухудшать устойчивость движения сочлененного троллейбуса при торможении тяговым электродвигателем.

При дальнейшем перемещении тормозной педали совместно с электрическим торможением действует основная пневматическая тормозная система. Воздух из источника 1 питания тягача через тормозной кран 2 поступает к модуляторам АБС и далее в тормозные камеры колес тягача и к ускорительному клапану 3 прицепа. Блок 9 подает команду блоку 12 управления АБС на отключение клапанов модулятора 6 давления с не-

ВУ 706 U

большим запаздыванием, необходимым для срабатывания ускорительного клапана 3. Электромагнитный клапан 5 отключен. Воздух из источника питания 4 прицепа, при перемещении клапана 3, выполненного следящим, через открытый электромагнитный клапан 5 и модулятор 6 давления поступает в тормозные камеры 7 прицепа. Блок 12 управления АБС анализирует информацию от датчиков частоты вращения всех колес и осуществляет управление всеми модуляторами давления согласно заданному алгоритму.

При возврате тормозной педали в исходное положение воздух из тормозных камер тягача через тормозной кран 2 выходит в атмосферу, а из тормозных камер 7 прицепа воздух выходит в атмосферу через открытый клапан 5 и ускорительный клапан 3.

Предлагаемая система универсальна, так как позволяет тормозить троллейбус при отключенном тяговом электродвигателе 8, а также при отключении электромагнитного пневмоклапана 5, электронного блока 9, блока 12 управления АБС или выходе их из строя. В таких случаях при перемещении тормозной педали воздух из источника 1 питания тягача через тормозной кран 2 поступает через модуляторы в тормозные камеры колес тягача и к ускорительному клапану 3 прицепа. Воздух из источника 4 питания прицепа через клапан 3, нормально открытый клапан 5 и модулятор 6 давления поступает в тормозные камеры 7 прицепа, и происходит торможение.

Растормаживание осуществляется при прекращении воздействия на тормозную педаль, связанную с тормозным краном 2. При растормаживании сжатый воздух выходит в атмосферу из тормозных камер тягача через секции тормозного крана 2, а из тормозных камер 7 прицепа - через клапан 3.

Предлагаемая тормозная система повышает устойчивость движения сочлененного троллейбуса на дорогах с уклонами или низким коэффициентом сцепления при торможении тяговым электродвигателем, т.е. повышает безопасность движения, что позволяет увеличить скорость движения и тем самым повысить производительность труда.