

# ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 794

(13) U

(51)<sup>7</sup> В 60Г 8/30,  
В 60L 7/22

## (54) ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

(21) Номер заявки: u 20020114

(22) 2002.04.19

(46) 2003.03.30

(71) Заявитель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(72) Авторы: Богдан Николай Владимирович; Сафонов Андрей Иванович; Мазаник Константин Игоревич; Новицкий Сергей Николаевич (ВУ)

(73) Патентообладатель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

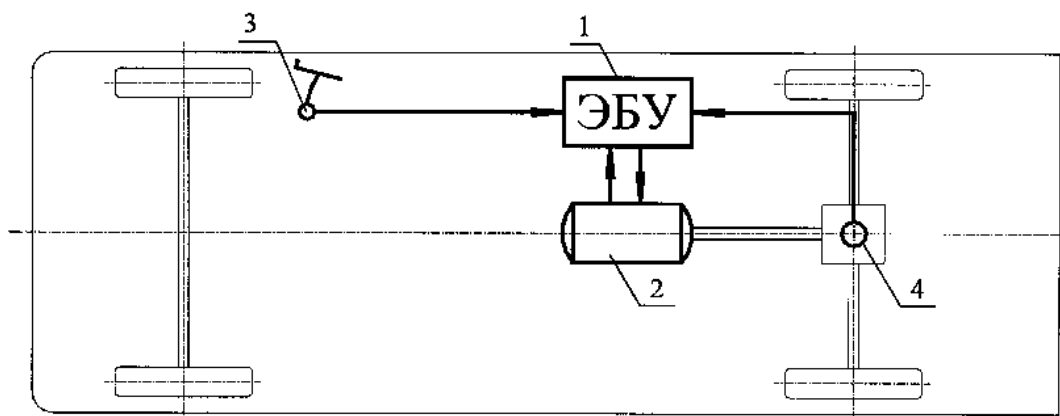
(57)

Тормозная система транспортного средства, содержащая электронный блок управления, связанный с тяговым электродвигателем и датчиком положения тормозной педали, отличающаяся тем, что она дополнительно содержит датчик нагрузки на задний мост транспортного средства, связанный с электронным блоком управления.

(56)

1. Медведков В.И., Билык С.Т., Гришин Г.А. Автомобили КамАЗ-5320, КамАЗ-4310, Урал-4320: Учебное пособие. - М.: ДОСААФ, 1987. - С. 248 -268.

2. Богдан Н.В. и др. Троллейбусы. Устройство и техническое обслуживание. - Мн., 1997. - С. 86 - 92, 107 - 113, 200-217 (прототип).



ВУ 794 U

# ВУ 794 U

Полезная модель относится к автомобилестроению и может быть использована в тормозных системах троллейбусов, автомобилей и тракторов с электрической трансмиссией.

Известна система пневматического привода тормозов рабочей тормозной системы автомобиля КамАЗ [1], содержащая источники питания переднего и заднего тормозных контуров, двухсекционный тормозной кран, автоматический регулятор тормозных сил, тормозные камеры передних и задних колес. Источник питания заднего тормозного контура соединен со входом верхней секции тормозного крана, а источник питания переднего тормозного контура соединен со входом нижней секции тормозного крана. Выход верхней секции тормозного крана связан с входом регулятора тормозных сил, выход которого соединен с тормозными камерами задних колес. Выход нижней секции тормозного крана связан с тормозными камерами передних колес.

При необходимости снизить скорость водитель нажимает тормозную педаль, что вызывает перемещение штока тормозного крана. Воздух через верхнюю секцию тормозного крана поступает к автоматическому регулятору тормозных сил и далее в тормозные камеры задних колес, а через нижнюю секцию - к тормозным камерам передних колес.

Регулятор тормозных сил устанавливается на раме. Задающим воздействием является положение рычага, связанного тягой через упругий элемент и штангу с балками задних мостов. Регулятор тормозных сил автоматически поддерживает на выходе и связанных с ним тормозных камерах задних колес давление воздуха, которое обеспечивает тормозное усилие, пропорциональное осевой нагрузке на задние колеса и предназначен для использования максимальных сил по сцеплению в контакте шин с опорной поверхностью, что обеспечивает устойчивость движения автомобиля при торможении.

При торможении автомобиля с минимальной нагрузкой происходит перераспределение осевой нагрузки, вследствие чего задний мост дополнительно разгружается. При отсутствии регулятора тормозных сил в такой ситуации к тормозным камерам задних колес подводится такое же давление, как и при полной загрузке автомобиля, что может вызвать на дороге с низким коэффициентом сцепления блокировку задних колес и, как следствие потерю устойчивости. В определенных случаях это приводит к заносу автомобиля.

При торможении автомобиля с минимальной нагрузкой при установленном регуляторе тормозных сил к задним тормозным камерам подается давление, пропорциональное нагрузке, которое в данном случае меньше входного. Этим достигается снижение вероятности блокирования задних колес при резком торможении, что повышает устойчивость автомобиля.

При наибольшей осевой нагрузке на задние колеса к задним тормозным камерам регулятор тормозных сил подает давление практически без изменений, тем самым обеспечивая возможность реализации максимальной тормозной силы.

Известна тормозная система двухосного троллейбуса модели 201 [2] - прототип, содержащая источники питания переднего и заднего тормозных контуров, двухсекционный тормозной кран, ускорительный клапан, тормозные камеры передних и задних колес, 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 более глубоком нажатии на тормозную педаль совместно с электрическим торможением вводится в действие пневматическая тормозная система.

В данной схеме не учитывается нагрузка троллейбуса и перераспределение тормозных сил при торможении тяговым электродвигателем, вследствие чего в начальный период торможения ведущие колеса, особенно на дороге с низким коэффициентом сцепления или на уклоне, будут находиться в состоянии, близком к блокированию. Это может вызвать потерю устойчивости и управляемости троллейбуса.

# BY 794 U

Задача, решаемая полезной моделью, заключается в создании оптимального режима работы тормозной системы и повышении устойчивости движения транспортного средства при торможении тяговым электродвигателем.

Поставленная задача решается тем, что тормозная система транспортного средства, содержащая электронный блок управления, связанный с тяговым электродвигателем и датчиком положения тормозной педали, дополнительно содержит датчик нагрузки на задний мост транспортного средства, связанный с электронным блоком управления.

На чертеже изображена схема тормозной системы транспортного средства.

Система содержит электронный блок 1 управления, связанный с тяговым электродвигателем 2, датчиком 3 положения тормозной педали и датчиком 4 нагрузки на задний мост.

При движении троллейбуса водитель воздействует на тормозную педаль. Датчик 3 положения тормозной педали передает сигнал в электронный блок 1 управления. При торможении тяговым электродвигателем 2 (основная пневматическая тормозная система не задействована) пропорционально ходу тормозной педали электронный блок 1 управления дает сигнал на увеличение тормозного момента на тяговом электродвигателе 2, вследствие чего нарастает тормозной момент на ведущих колесах. Датчик 4 нагрузки на задний мост передает сигнал о величине нагрузки в электронный блок 1 управления.

Функция датчика 4 нагрузки в данном случае аналогична функции задающего элемента (рычага) автоматического регулятора тормозных сил. Получив сигнал от датчика 4 нагрузки, электронный блок 1 управления обрабатывает принятое значение и генерирует сигнал для тягового электродвигателя 2 в каждый момент времени. Тяговый электродвигатель 2 в свою очередь обеспечивает реализацию тормозного момента на ведущих колесах пропорционально нагрузке. Величина тормозного момента зависит от сигнала датчика 4 нагрузки. Таким образом, при одинаковой частоте вращения вала тягового электродвигателя 2 при большей загрузке троллейбуса на ведущих колесах создается больший тормозной момент.

При дальнейшем перемещении тормозной педали совместно с электрическим торможением действует основная пневматическая тормозная система. Воздух из источника питания через тормозной кран поступает в тормозные камеры передних и задних колес.

Предлагаемая тормозная система автоматически обеспечивает реализацию тормозного усилия тягового электродвигателя 2 пропорционально нагрузке, что повышает устойчивость и управляемость троллейбуса особенно на дорогах с уклонами и низким коэффициентом сцепления, т.е. повышает эффективность и безопасность торможения.