



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

(11) 887310

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) Дополнительное к авт. свид-ву 735466

(22) Заявлено 29.01.79 (21) 2719021/27-11

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

(43) Опубликовано 07.12.81. Бюллетень № 45

(45) Дата опубликования описания 07.12.81

(51) М. Кл.³

В 60Т 13/66

В 60Т 8/14

(53) УДК 629.113-598.4
(088.8)

(72) Авторы

изобретения Н. В. Богдан, Ю. М. Жуковский, Г. А. Молош и А. М. Расолько

(71) Заявитель

Белорусский ордена Трудового Красного Знамени политехнический институт

(54) УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМОЙ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

1

Изобретение относится к транспортному машиностроению, а именно к устройствам управления торможением транспортного средства, например двухосного автомобиля.

По основному авт. св. № 735466 известно устройство управления тормозной системой транспортного средства, содержащее тормозную педаль, регулятор давления, в корпусе которого размещены подвижные и запорные элементы контуров передней и задней оси, и акселерометр, состоящий из подпружиненной инерционной массы и реостата, подключенного к электрической цепи транспортного средства, причем ползунок реостата жестко связан с инерционной массой; кроме того, устройство снабжено катушкой индуктивности, закрепленной на корпусе регулятора и подключенной к электрической цепи через реостат, и выключателем электрической цепи с замыкающими контактами, кинематически связанными с тормозной педалью, при этом один из подвижных элементов регулятора давления выполнен в виде подпружиненного поршня, кинематически связанного с запорными элементами контура передней оси и с подвижным элементом контура задней оси и выполненного из ферромагнитного материала для взаимодействия с магнитным полем катушки индуктивности [1].

2

Устройство управления реагирует только на замедление транспортного средства, осуществляя динамическое регулирование тормозных сил, без учета степеней загрузки в процессе эксплуатации. Управление осуществляется путем изменения магнитного поля катушки индуктивности, причем возможно регулирование тормозных сил задней оси в зависимости от тормозных сил передней оси и наоборот, при соответствующем подключении контуров тормозной системы к регулятору давления.

5
10
15
20
25

Механическая связь между элементами регулятора вследствие трения и усталости пружин увеличивает время реакции одного контура при электрическом управлении другим. Это не позволяет рационально использовать сцепной вес транспортного средства, снижается устойчивость движения.

20
25

Более совершенным можно считать такое устройство, которое для эффективного и устойчивого торможения осуществляло бы с достаточным быстродействием регулирование тормозных сил в соответствии с перераспределением нормальных реакций по осям транспортного средства.

Цель изобретения — улучшение управления.

30

Указанная цель достигается тем, что устройство снабжено дополнительным реоста-

том, включенным последовательно с катушкой индуктивности в электрическую цепь транспортного средства, причем дополнительный реостат установлен на подрессоренной массе, а его подвижный контакт связан с неподдрессоренной массой передней оси транспортного средства.

Кроме того, устройство может быть снабжено дополнительным контуром электрического управления для задней оси транспортного средства.

На чертеже изображено предлагаемое устройство управления тормозной системой транспортного средства с регулятором давления, разрез.

Устройство содержит корпус 1 регулятора давления, в котором размещены подвижные элементы — поршни 2 и 3, выполненные из ферромагнитного материала и опирающиеся на пружины 4, 5 и 6, катушки индуктивности 7 и 8, каркасы которых выполнены из ферромагнитного материала и жестко связаны с корпусом 1, крышки 9 и 10 из неферромагнитного материала, диафрагмы 11 и 12, установленные между корпусом 1 и крышками 9 и 10. В поршнях 2 и 3 установлены пружины 13 и 14. В крышках 9 и 10 выполнены каналы 15 и 16 нагнетания, сообщенные с тормозным краном (на чертеже не показан), и каналы 17 и 18 управления, сообщенные с тормозными камерами контура передней и задней осей транспортного средства и с каналами 15 и 16 нагнетания посредством впускных клапанов 19 и 20, соединенных тягами 21 и 22 с выпускными клапанами 23 и 24, седла 25 и 26 которых соединены с диафрагмами 11 и 12. Полость 27 между поршнями 2 и 3 сообщена каналом 28 с тормозным краном. Каналы 17 и 18 сообщены через выпускные клапаны 23 и 24, каналы 29 и 30, полости 31 и 32 и отверстия 33 и 34 с атмосферой, а через отверстия 35 и 36 — с полостями 37 и 38.

Катушки индуктивности 7 и 8 подключены параллельно к электрической цепи 39 с источником тока 40 через реостаты 41 и 42 и дополнительные реостаты 43 и 44, включенные последовательно с основными реостатами 41 и 42 и установленные на подрессоренной массе 45, а их подвижные контакты связаны с неподдрессоренными массами 46 и 47 передней и задней оси соответственно. Замыкающие контакты выключателя 48, установленного в электрической цепи 39, кинематически связаны с тормозной педалью 49.

Устройство управления содержит также акселерометры 50, подпружиненная инерционная масса 51 которого соединена с подвижными контактами реостатов 41 и 42.

Катушка индуктивности 8 реостата 42 с подвижным контактом и дополнительный реостат 44 образуют дополнительный кон-

тур электрического управления для задней оси транспортного средства.

Устройство работает следующим образом.

При нажатии на тормозную педаль 49 открывается тормозной кран и воздух поступает в каналы 15, 16, 28 и в полость 27. Под действием сжатого воздуха поршни 2 и 3, преодолевая сопротивление пружин 5 и 6, перемещаются в разные стороны. Одновременно с открытием тормозного крана педаль 49 приводит в действие выключатель 48 и обмотки катушек индуктивности 7 и 8 соединяются с источником тока 40, создаваемое при этом внутри катушек 7 и 8 магнитное поле втягивает поршни 2 и 3.

Пружины 13 и 14, установленные в поршнях 2 и 3, перемещаются вместе с поршнями и воздействуют на седла 25 и 26, при этом диафрагмы 11 и 12 прогибаются и седла 25 и 26 перемещаются по направлению к выпускным клапанам 23 и 24, после соприкосновения с которыми перекрывается сообщение каналов 17 и 18 управления через каналы 29 и 30, полости 31 и 32 и отверстия 33 и 34 с атмосферой. Перемещение выпускных клапанов 23 и 24, связанных тягами 21 и 22 с впускными клапанами 19 и 20, приводит к тому, что впускные клапаны 19 и 20 открываются и сжатый воздух из каналов 15 и 16 нагнетания поступает в каналы 17 и 18 управления и далее к тормозным камерам, при этом воздух из каналов 17 и 18 управления через отверстия 35 и 36 поступает также в полости 37 и 38 и воздействует на диафрагмы 11 и 12.

Нарастание давления воздуха в каналах 17 и 18 управления происходит до тех пор, пока суммарная величина силы давления сжатого воздуха на диафрагмы 11 и 12 и силы упругости диафрагм 11 и 12 не достигнет величины усилия, развиваемого пружинами 13 и 14. Как только усилия, действующие по обе стороны диафрагм, уравниваются, клапаны 19 и 20 закрываются и давление воздуха в каналах 17 и 18 управления стабилизируется.

Соотношение рабочих площадей поршней 2 и 3 и диафрагм 11 и 12, а также усилий, развиваемых пружинами 4, 5, 6, 13 и 14 и катушками индуктивности 7 и 8, подобраны таким образом, что существует перепад давлений в каналах 15 и 16 нагнетания и в каналах 17 и 18 управления. При этом величина перепада давлений в процессе эксплуатации изменяется в зависимости от загрузки транспортного средства, так как усилие, развиваемое катушками индуктивности 7 и 8, зависит от прогиба передней и задней подвесок, который фиксируется дополнительными реостатами 43 и 44, включенными в электрические цепи катушек индуктивности 7 и 8 последовательно с реостатами 41 и 42.

Поступление воздуха из каналов 17 и 18 управления к тормозным камерам передней и задней оси вызывает нарастание тормозных моментов на осях транспортного средства и его замедление. При этом, вследствие действия сил инерции, происходит перераспределение нормальных реакций по осям транспортного средства.

Вследствие нарастания силы инерции масса 51 акселерометра 50 вместе с подвижными контактами реостатов 41 и 42 перемещается влево. Перемещение подвижных контактов реостата 41 и 42 вызывает, соответственно, уменьшение сопротивления электрической цепи катушки индуктивности 7 и увеличение сопротивления электрической цепи катушки индуктивности 8. В результате этого в электрической цепи катушки 7 происходит увеличение силы тока, а следовательно, и увеличение усилия, с которым поршень 2 втягивается в катушку 7. Поршень 2 под действием усилия, развиваемого катушкой 7, преодолевая сопротивление пружины 5, перемещается влево на дополнительную величину и посредством пружины 13 воздействует на диафрагму 11. Диафрагма 11 вместе с седлом 25, выпускным клапаном 23 и тягой 21 перемещается влево и открывает выпускной клапан 19, вследствие чего давление воздуха в канале 17 управления увеличивается в зависимости от величины замедления транспортного средства, т. е. перераспределения веса на переднюю ось. Одновременно в электрической цепи катушки 8 происходит уменьшение силы тока, а следовательно, и уменьшение усилия, с которым поршень 3 втягивается в катушку 8. Кроме того, поршень 3 под действием пружины 6 также переместится влево, так как усилие пружины 4 на поршень 3 уменьшается вследствие того, что поршень 2 переместился влево. В результате этого под действием давления воздуха, находящегося в полости 38, происходит перемещение диафрагмы 12 и седла 26 выпускного клапана 24, при этом выпускной клапан 24 открывается и воздух из канала 18 управления поступает через канал 30, полость 32 и отверстие 34 в атмосферу. Это продолжается до тех пор, пока сила давления сжатого воздуха на диафрагму 12 и сила упругости диафрагмы 12 не достигнут величины, равной усилию, развиваемому пружиной 14. При равенстве указанных усилий выпускной клапан 24 закрывается и давление воздуха в канале 18 управления стабилизируется.

Таким образом, увеличение давления воздуха в канале 17 управления и уменьшение давления воздуха в канале 18 управления происходит в зависимости от величины замедления транспортного средства, т. е. перераспределения веса с задней оси на переднюю. Вследствие этого происходит регулирование давления воздуха (тормозных

сил) по осям транспортного средства в соответствии с величиной изменения замедления, т. е. изменения весовых нагрузок на осях транспортного средства.

Устройство управления учитывает также изменение статических нагрузок на осях в зависимости от загрузки транспортного средства. Это осуществляется тем, что каждому значению величины загрузки транспортного средства соответствует определенный прогиб передней и задней полвески, а следовательно, определенное положение поддрессоренной массы 45 относительно неподдрессоренных масс 46 и 47. При этом подвижные контакты дополнительных реостатов 43 и 44 при изменении величины загрузки занимают относительно реостатов такое положение, при котором сопротивление электрических цепей катушек индуктивности 7 и 8, а следовательно, и усилия, с которыми поршни 2 и 3 втягиваются в катушки 7 и 8, будут соответствовать нагрузке транспортного средства. Кроме того, в момент торможения дополнительные реостаты 43 и 44 также учитывают и перераспределение реакции дороги с задней оси на переднюю посредством дополнительного перемещения их подвижных контактов (реостата 43 вверх, а реостата 44 вниз). В результате этого реостат 43 уменьшает сопротивление электрической цепи катушки индуктивности 7, а реостат 44 увеличивает сопротивление электрической цепи катушки индуктивности 8. Соответственно изменению сопротивления электрических цепей катушек 7 и 8 изменяются усилия, с которыми катушки втягивают поршни 2 и 3. Тем самым учитывается изменение нагрузок на осях транспортного средства при торможении.

При отгормаживании давление воздуха в каналах 15, 16 и 28 нагнетания и полости 27 уменьшается. Одновременно выключатель 48 разъединяет электрическую цепь 39, питающую обмотки катушек индуктивности 7 и 8. Поршни 2 и 3 под действием пружин 5 и 6 возвращаются в исходное положение, при этом диафрагмы 11 и 12 вместе с седлами 25 и 26 выпускных клапанов 23 и 24 под действием давления воздуха, находящегося в каналах 17 и 18 управления и в полостях 37 и 38, также переместятся в исходное положение, вследствие чего выпускные клапаны 23 и 24 открываются и воздух из каналов 17 и 18 управления через каналы 29 и 30, полости 31 и 32 и отверстия 33 и 34 выходит в атмосферу.

Движение транспортного средства по дороге, имеющей уклон, сопровождается перераспределением нагрузок между осями, которое также учитывается устройством. Происходит это следующим образом.

При движении транспортного средства на спуске происходит перераспределение нагрузки с задней оси на переднюю, при этом

инерционная масса 51 также смещается от своего первоначального положения (по чертежу влево), причем величина смещения массы 51 зависит от величины угла наклона дороги. Смещение инерционной массы 51 сопровождается перемещением подвижных контактов реостатов 41 и 42, а следовательно, и соответствующим изменением сопротивления электрических цепей катушек индуктивности 7 и 8. Кроме того, при движении транспортного средства на спуске величина перераспределения нагрузки с задней оси на переднюю зависит не только от угла наклона дороги, но и от массы груза и расположения его центра тяжести относительно передней и задней осей. Последнее обстоятельство вызывает увеличение прогиба передней подвески и уменьшение прогиба задней подвески. Изменение прогибов подвесок вызывает перемещение подвижных контактов дополнительных реостатов 43 и 44 соответственно вверх и вниз, что вызывает уменьшение сопротивления электрической цепи катушки индуктивности 8. Поэтому в момент начала торможения на спуске величина силы тока в электрической цепи катушки 7 будет больше, а в электрической цепи катушки 8 — меньше, чем в момент начала торможения на горизонтальном участке; значит, усилие, с которым катушка 7 втягивает поршень 2, будет также больше, а усилие, с которым катушка 8 втягивает поршень 3, — меньше. В итоге поршень 2 переместится на большую величину, а поршень 3 — на меньшую, в сравнении с величиной перемещения их при торможении на горизонтальном участке. В результате этого при одинаковом перемещении тормозной педали величина усилия, с которым пружина 13 воздействует на диафрагму 11, будет больше величины усилия, с которым пружина 13 воздействует на диафрагму 11 на горизонтальном участке дороги, а величина усилия, с которым пружина 14 воздействует на диафрагму 12, будет меньше величины усилия, с которым пружина 14 воздействует на диафрагму 12 на горизонтальном участке дороги при торможении.

Вследствие этого происходит регулирование тормозных сил по осям транспортного средства в соответствии с величиной угла наклона дороги, массой груза и расположения его центра тяжести относительно осей, т. е. изменения весовых нагрузок на осях транспортного средства.

При движении транспортного средства на подъем происходит перераспределение нагрузки с передней оси на заднюю, при этом инерционная масса 51 также смещается от своего первоначального положения (по чертежу вправо), причем величина смещения массы 51 также зависит от величины угла наклона дороги. Смещение массы 51 сопровождается перемещением подвижных кон-

тактов реостатов 41 и 42 вправо, а следовательно, и соответствующим изменением сопротивления электрических цепей катушек индуктивности 7 и 8. Кроме того, при движении транспортного средства на подъеме величина перераспределения нагрузки с передней оси на заднюю зависит также не только от угла наклона дороги, но и от массы груза и расположения его центра тяжести. Последнее обстоятельство вызывает уменьшение прогиба передней подвески и увеличение прогиба задней подвески. Изменение величины прогибов подвесок вызывает перемещение подвижных контактов дополнительных реостатов 43 и 44 соответственно вниз и вверх, что вызывает увеличение сопротивления электрической цепи катушки индуктивности 7 и уменьшение сопротивления электрической цепи катушки индуктивности 8. Поэтому в момент начала торможения на подъеме величина силы тока в электрической цепи катушки 7 будет меньше, а в электрической цепи катушки 8 — больше, чем в момент начала торможения на горизонтальном участке; значит, усилие, с которым катушка 7 втягивает поршень 2, будет уже меньше, а усилие, с которым катушка 8 втягивает поршень 3 — больше. В итоге поршень 2 переместится на меньшую величину, а поршень 3 на большую, в сравнении с величиной перемещения их при торможении на горизонтальном участке. Дальнейший процесс регулирования тормозных сил по осям транспортного средства будет происходить аналогично вышеописанному.

Таким образом, благодаря установке дополнительных реостатов, включенных в электрические цепи катушек индуктивности последовательно с основными реостатами и кинематически связанных с подрессоренной и неподрессоренной массами, обеспечивается повышение устойчивости движения транспортного средства при торможении, как на горизонтальной дороге, так и на наклонной, путем рационального использования его полезного веса в зависимости от степени загрузки, а также расположения центра тяжести груза относительно передней и задней осей. В конечном итоге повышается безопасность движения транспортного средства.

Формула изобретения

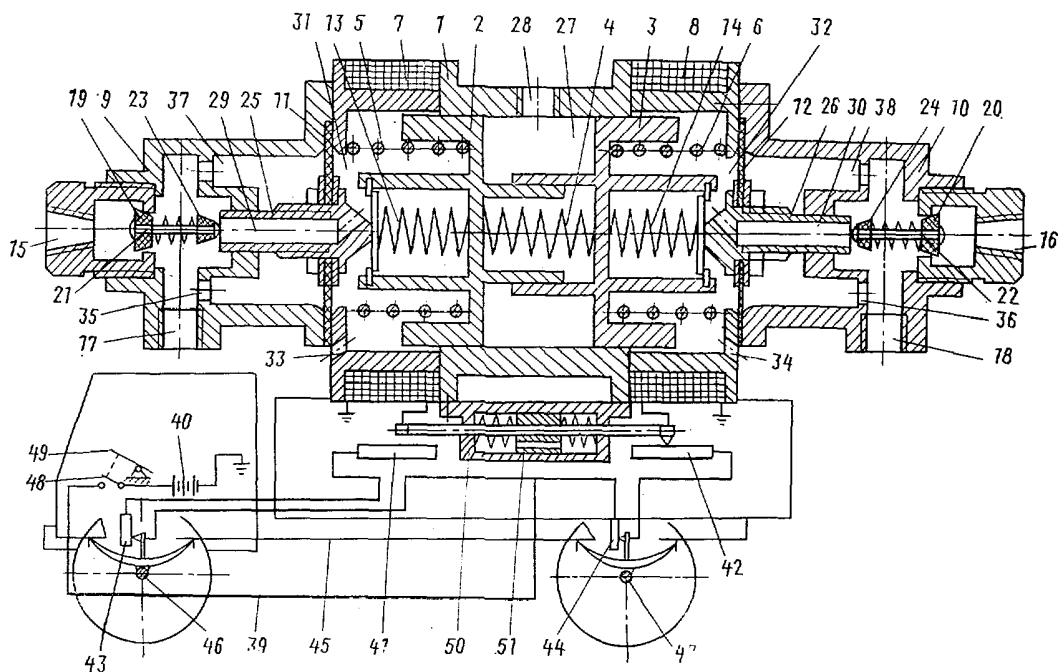
1. Устройство управления тормозной системой транспортного средства по авт. св. № 735466, отличающееся тем, что, с целью улучшения управления, оно снабжено дополнительным реостатом, включенным последовательно с катушкой индуктивности в электрическую цепь транспортного средства, причем дополнительный реостат установлен на подрессоренной массе, а его подвижный контакт связан с неподрессо-

ренной массой передней оси транспортного средства.

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что оно снабжено дополнительным контуром электрического управления для задней оси транспортного средства.

Источники информации,
принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР
№ 735466, кл. В 60Т 13/66, 1976.



Составитель В. Чернов

Редактор Г. Бельская

Техред А. Камышникова

Корректор О. Тюрина

Заказ 2518/7

Изд. № 640

Тираж 749

Подписное

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

Типография, пр. Сапунова, 2