



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4887955/11
(22) 04.12.90
(46) 07.09.92. Бюл. № 33
(71) Белорусский политехнический институт
(72) А.Э.Павлович, С.Ф.Опейко, В.А.Садретдинов и В.Л.Хохолков
(56) Авторское свидетельство СССР № 1079471, кл. В 60 С 23/00, 1984.
(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ДАВЛЕНИЯ ВОЗДУХА В ШИНАХ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА
(57) Изобретение относится к тракторному, сельскохозяйственному и транспортному

2

машиностроению, а именно к системам централизованного регулирования давления воздуха в шинах транспортных и тяговых средств с различным размером передних и задних колес. Цель изобретения – повышение универсальности использования устройства. Поставленная цель достигается исполнением задающего элемента регулятора давления в виде электронного блока управления с набором постоянных 14–19 и переменных резисторов 20–22, делителей напряжения 26, 27, компараторов 24, 25, 30, 31 и усилителей мощности 34, 35, 36, 37, 2 ил.

Изобретение относится к тракторному, сельскохозяйственному и транспортному машиностроению, а именно к системам централизованного регулирования давления воздуха в шинах транспортных и тяговых средств с различным размером передних и задних колес.

Известно устройство для централизованного регулирования давления воздуха в шинах транспортного средства, содержащее источник давления воздуха, регулятор давления с рукояткой управления и задающим элементом, пневматические краны с диафрагменными устройствами обратной связи и пружинными золотниками, регулируемые подпружиненные клапаны сброса давления и запорные краны, связанные воздухопроводами с шинами колес.

Это устройство позволяет одновременно изменять давление воздуха в шинах всех колес до одинаковой величины. Однако на практике часто требуется установка различных уровней давления в шинах разных мос-

тов, что в данном устройстве затруднительно.

Известно также устройство для централизованного регулирования давления воздуха в шинах транспортного средства, содержащее источник давления воздуха, регулятор давления с рукояткой управления и задающим элементом, пневматические краны с диафрагменными устройствами обратной связи и пружинными золотниками, управляющими работой электромагнитных запорных клапанов, регулируемые подпружиненные клапаны сброса давления и колесные запорные краны. Причем задающий элемент регулятора давления выполнен в виде ползуна, снабженного отдельными профильными поверхностями для каждого из золотников пневматических кранов, при этом пружины золотников снабжены толкателями, взаимодействующими с указанными поверхностями ползуна, а пружины клапанов сброса давления установлены с возможностью взаимодействия с торцевой

поверхностью ползуна. Кроме того, электромагнитные запорные каналы сообщены с колесными запорными кранами через пневматические краны.

Однако недостатком известного устройства является низкая универсальность его использования, так как профиль ползуна задающего элемента регулятора давления подобран только для одних определенных условий работы транспортного средства, и чтобы перейти в другие режимы работы необходимо произвести трудоемкие операции сборки – разборки и настройки регулятора давления, что не всегда оправдано, особенно при быстроменяющейся дорожной ситуации. Из-за этого данное устройство можно устанавливать на одном типе транспортного средства.

Цель изобретения – повышение универсальности использования устройства для централизованного регулирования давления воздуха.

Поставленная цель достигается тем, что в устройстве для централизованного регулирования давления воздуха в шинах транспортного средства, содержащем источник давления воздуха, регулятор давления с рукояткой управления и задающим элементом, электромагнитные запорные клапаны и клапаны сброса давления, устройства обратной связи и колесные запорные краны, сообщенные с шинами передних и задних колес транспортного средства, задающий элемент регулятора давления выполнен в виде набора постоянных и переменных резисторов задающих делителей напряжения, выходные контакты которых выведены на связанный с рукояткой регулятора давления трехпозиционный переключатель, движок которого сообщен с прямым входом первого компаратора, инверсный вход которого сообщен электрически с устройством обратной связи шин передних колес, а выход – с входом первого усилителя мощности, выход которого сообщен с управляющей частью электромагнитного запорного клапана шин передних колес. Причем параллельно инверсному входу первого компаратора установлен делитель напряжения, определяющий ширину зоны нечувствительности регулируемого давления в шинах передних колес. При этом выход такого делителя напряжения сообщен с прямым входом второго компаратора, инверсный вход которого через делитель напряжения задающего воздействия, обеспечивающего соотношение давлений в шинах передних и задних колес, сообщен с прямым и инверсным входами соответственно третьего и четвертого компараторов, а выход – с входом

второго усилителя мощности, выход которого сообщен с управляющей частью электромагнитного клапана сброса давления в шинах передних колес. Кроме того, инверсный вход третьего компаратора непосредственно электрически сообщен с устройством обратной связи шин задних колес, а вход – с входом третьего усилителя мощности, выход которого соединен с управляющей частью электромагнитного запорного клапана шин задних колес, причем параллельно инверсному входу третьего компаратора установлен делитель напряжения, определяющий ширину зоны нечувствительности регулируемого давления в шинах задних колес, а выход такого делителя напряжения сообщен с прямым входом четвертого компаратора, выход которого сообщен с входом четвертого усилителя мощности, выход которого связан с управляющей частью электромагнитного клапана сброса давления в шинах задних колес.

Выполнение задающего элемента регулятора давления в виде электронного блока такого исполнения и связей позволит изменять величины регулируемого давления и их соотношения в шинах передних и задних колес в широких пределах за счет изменения сопротивления переменных резисторов и резисторов делителей напряжения.

На фиг. 1 представлена функциональная схема предлагаемого устройства; на фиг. 2 – принципиальная схема задающего элемента регулятора давления.

Устройство содержит: 1 – шины передних колес; 2 – шины задних колес; 3 – компрессор, 4, 5, 6 – пневмомагистрали; 7, 8 – электромагнитные клапаны соответственно запорные и сброса давления в передних колесах; 9, 10 – такие же клапаны для задних колес; 11, 12 – устройства обратной связи в виде датчиков давления для передних и задних колес; 13 – регулятор давления с рукояткой 13а управления задающим элементом 13б регулятора 13. Задающий элемент 13б содержит (фиг. 2) 14–19 постоянные резисторы задающих делителей напряжения; 20–22 – переменные резисторы задающих делителей напряжения; 23 – трехпозиционный переключатель соединенный с рукояткой 13а; 24, 25, 30, 31 – компараторы; 26, 27 – делитель напряжения, определяющий ширину зоны нечувствительности регулятора давления в передних колесах; 32, 33 – то же для задних колес; 28, 29 – делитель напряжения задающего воздействия, обеспечивающий соотношение давлений в передних и задних колесах, например, как 1,2/1; 34–37 – усилители мощности. Шины колес 1 и 2 сообщены

одновременно с элементами 7, 8, 11 и с элементами 9, 10, 12 через колесные запорные краны 38 и шинные манометры 39.

Устройство работает следующим образом.

Перед выездом на полевые работы техническими службами определяются в зависимости от условий работы рабочие давления в шинах транспортного средства, например трактора для режимов движения по дороге, по полю, а также по полю на развороте.

Задающий элемент 13б имеет переключатель режимов движения на три положения: дорога "Д", поле "П", разворот "Р", а также три переменных резистора 20-22 (потенциометра), с помощью которых можно плавно изменять задающее воздействие и, соответственно, давление в шинах трактора, например, в следующих пределах:

Режим	Задние шины	Передние шины
Дорога "Д"	0,16...2,0 МПа	120% от давления в задних колесах
Поле "П"	0,07...0,14 МПа	
Разворот "Р"	0,14...0,16 МПа	

Переключатель режимов движения и потенциометры обеспечивают задающее воздействие элементу 13. Если давление, например, в задних колесах трактора и соответствующий этому давлению сигнал с датчика 12 меньше задающего воздействия, то элемент 13 подает управляющий сигнал на клапан 9 на наполнение. Сжатый воздух через пневмомагистраль 4, открытый клапан 9 и пневмомагистраль 6 поступает в шины задних колес 2. Когда давление в них придет в соответствие с задающим воздействием, управляющий сигнал с клапана 9 будет снят. Если давление и соответствующий сигнал с датчика 12 будет больше задающего воздействия, то блок 13 подает управляющий сигнал на клапан 10 сброса. Воздух из задних колес через магистраль 6 и открытый клапан 10 будет сбрасываться в атмосферу. Когда давление и задающее воздействие придут в соответствие, управляющий сигнал с клапана 10 будет снят.

Таким образом система устанавливает и поддерживает в задних колесах давление, соответствующее заданному воздействию (выбираемому оператором) в пределах зоны нечувствительности электронной схемы блока управления 13.

Аналогичным образом устанавливается и поддерживается давление в передних колесах, учитывая соотношение (согласно примеру выше приведенной таблицы):

$$P_{п.к.} = 120\% P_{з.к.},$$

где $P_{п.к.}$ — давление в шинах передних колес;
 $P_{з.к.}$ — давление в шинах задних колес.

Задающий электронный элемент (фиг. 2) работает следующим образом.

Задающее воздействие обеспечивается делителями напряжения, состоящими для режима "Д" — из резисторов 14, 20 и 17, для режима "П" — 15, 21 и 18 и для режима "Р" — 16, 22 и 19.

Соотношения резисторов в каждом делителе выбираются таким образом, чтобы перемещение движка резисторов 20, 21 и 22 из одного крайнего положения в другое обеспечивало бы изменение напряжений, соответствующее изменению уровня сигнала с датчиков давления при изменении давления в пределах, указанных в вышеприведенной таблице для передних колес и для соответствующих режимов. Так, например, для резистора 20 — перемещение движка из крайнего нижнего (по схеме фиг. 2) в крайнее верхнее положение вызывает изменение напряжения, снимаемого с движка на первый контакт переключателя 23, аналогичное изменению напряжения с датчика давления (11 или 12), при изменении давления от 0,16 1,2 до 2,0 1,2 МПа (см. табл. для режима "Д, передние колеса).

Управление регулированием давления в передних колесах рассмотрим, например, на том же режиме "Д". Управляют электромагнитными клапанами 7 и 8 компараторы 24 и 25 через усилители мощности 35 и 36. Оба компаратора имеют на выходе высокий логический уровень, когда уровень сигнала на прямом входе (обозначен знаком "+") выше уровня сигнала на его инверсном входе (обозначен знаком "-"), а когда уровень сигнала на прямом входе ниже уровня сигнала на инверсном, на выходе устанавливается низкий логический уровень.

Задающий сигнал с переключателя 23 поступает на прямой вход компаратора 24 и на инверсный вход компаратора 25. Сигнал с датчика 11 давления в передних колесах поступает на инверсный вход компаратора 24 и через делитель напряжения, собранный на резисторах 26, 27, — на прямой вход компаратора 25.

Когда уровень сигнала с датчика 11 соответствует задающему воздействию, то уровень его сигнала будет несколько больше задающего сигнала, т.е. на компараторе 25 на прямой вход подан сигнал меньшего уровня, чем на инверсный, и на выходе ком-

паратора низкий логический уровень. На прямой вход компаратора 25 поступает не весь сигнал с датчика 11, а только его часть. Соотношение резисторов в делителе напряжения, состоящем из резисторов 26 и 27, определяет ширину зоны нечувствительности. Они подобраны таким образом, чтобы при соответствии задающего сигнала и сигнала с датчика, уровень сигнала на прямом входе компаратора 25 был ниже уровня сигнала на его инверсном входе. Таким образом на выходе компаратора 25 также установится низкий логический уровень. При этом оба усилителя 34 и 35 закрыты, обмотки клапанов 7 и 8 обесточены.

Если по какой-либо причине давление в передних колесах упадет или увеличится за дающее воздействие, то на прямом входе компаратора уровень сигнала станет больше, чем на инверсном. Усилитель 34 откроется и подаст управляющий сигнал на клапан 7 наполнения. Это вызовет увеличение уровня сигнала с датчика 11 и, когда он станет больше уровня задающего воздействия, на выходе компаратора 24 опять установится низкий логический уровень. Клапан 7 обесточится.

Если уменьшать задающее воздействие, то уменьшение уровня сигнала на инверсном входе компаратора 26 приведет к тому, что на его прямом входе уровень сигнала окажется больше. На выходе компаратора 25 установится высокий логический уровень, а на клапан 8 сброса поступит управляющий сигнал. Это вызовет уменьшение уровня сигнала с датчика 11, и когда уровень сигнала на прямом входе компаратора 25 станет несколько меньше задающего воздействия, клапан 8 обесточится.

Таким образом схема управляет клапанами 7 и 8, устанавливая и поддерживая в передних колесах давление соответствующему задающему воздействию.

Аналогичным образом работают компараторы 30 и 31, управляющие клапанами 9 и 10, а в конечном итоге давлением в задних колесах. Отличие состоит в том, что задающее воздействие на компараторы 30 и 31 поступает с делителя напряжения, собранного на резисторах 28 и 29. Соотношение резисторов выбирается таким образом, чтобы на компараторы 30 и 31 задающее воздействие было в 1,2 раза меньше, чем на компараторе 24 и 25.

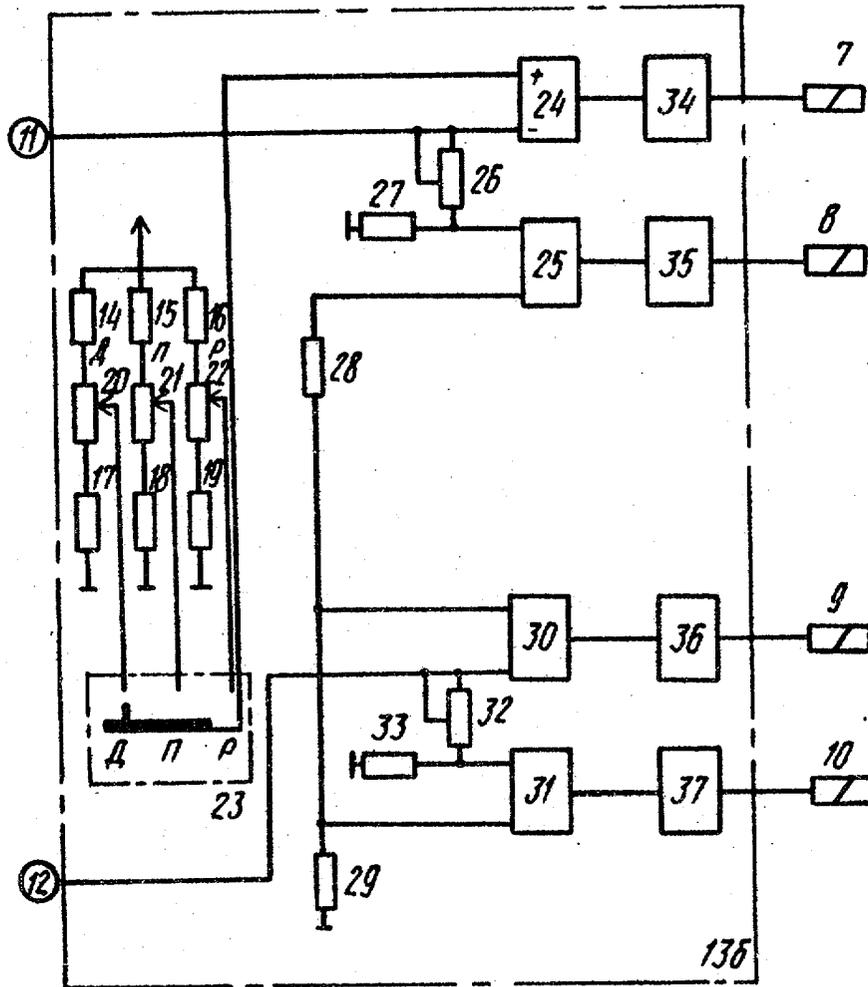
Управляющая схема на компараторах 30 и 31 при этом обеспечит давление в задних колесах в 1,2 раза меньше, чем в передних.

Использование описанного выше устройства позволит быстро перенастраивать

пневмосистему и точно устанавливать ее на заданные уровни давления в шинах колес транспортного средства, соответствующие его определенному типу и определенному характеру опорной поверхности и загрузки транспортного средства, что значительно расширит диапазоны использования устройства.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Устройство для централизованного регулирования давления воздуха в шинах транспортного средства, содержащее источник давления воздуха, регулятор давления с рукояткой управления и задающим элементом, электромагнитные запорные клапаны и клапаны сброса давления, колесные запорные краны, соощенные с шинами передних и задних колес транспортного средства, о т л и ч а ю щ е е с я т е м , ч т о , с целью повышения универсальности использования, задающий элемент регулятора давления выполнен в виде набора постоянных и переменных резисторов задающих делителей напряжения, выходные контакты которых выведены на связанный с рукояткой регулятор давления трехпозиционный переключатель, движок которой связан с прямым входом первого компаратора, инверсный вход которого соощен электрически с устройством обратной связи шин передних колес, а выход – с входом первого усилителя мощности, выход которого соощен с управляющей частью электромагнитного запорного клапана шин передних колес, причем параллельно инверсному входу первого компаратора установлен делитель напряжения, определяющий ширину зоны нечувствительности регулируемого давления в шинах передних колес, при этом выход такого делителя напряжения соощен с прямым входом второго компаратора, инверсный вход которого через делитель напряжения задающего воздействия, обеспечивающего соотношение давлений в шинах передних и задних колес, соощен с прямым и инверсным входами соответственно третьего и четвертого компараторов, а выход – с входом второго усилителя мощности, выход которого соощен с управляющей частью электромагнитного клапана сброса давления в шинах передних колес, инверсный вход третьего компаратора непосредственно электрически соощен с устройством обратной связи шин задних колес, а выход – с входом третьего усилителя мощности, выход которого соединен с управляющей частью электромагнитного запорного клапана шин задних колес, причем параллельно инверсному входу третьего компаратора установлен делитель



Фиг. 2

Редактор А.Сухая

Составитель А.Павлович
Техред М.Моргентал

Корректор С.Лисина

Заказ 3145

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5