



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2001123315/06, 20.08.2001

(24) Дата начала действия патента: 20.08.2001

(43) Дата публикации заявки: 20.04.2003

(45) Опубликовано: 10.01.2006 Бюл. № 01

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: SU 593039 A, 15.02.1978. SU 429234 A, 25.05.1974. SU 495485 A, 15.12.1975. SU 1717891 A1, 07.03.1992. SU 968550 A, 23.10.1982. SU 385128 A, 29.05.1973. US 3439711 A, 22.04.1969. DE 807348 A, 28.06.1951. EP 0401468 A2, 12.12.1990.

Адрес для переписки:

601909, Владимирская обл., г. Ковров, ул.
Социалистическая, 22, КБ "Арматура"-филиал
ФГУП "ГКНПЦ им. М.В. Хруничева", зам.
генерального конструктора Р.А.Петрову

(72) Автор(ы):

Арзуманов Юрий Леонович (RU),
Коноплев Александр Федорович (RU),
Штин Александр Иванович (RU)

(73) Патентообладатель(ли):

Федеральное государственное унитарное
предприятие "Государственный космический
научно-производственный центр им. М.В.
Хруничева" (RU)

RU
2
2
6
7
6
8
5
C
2

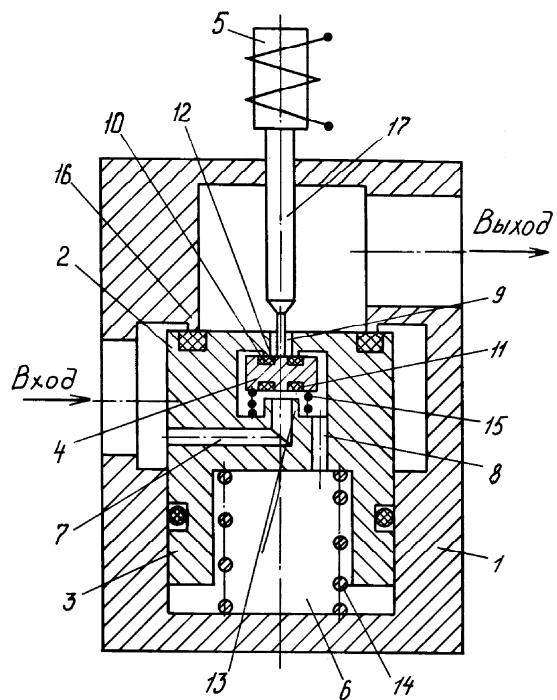
(54) ЭЛЕКТРОПНЕВМОКЛАПАН

(57) Реферат:

Изобретение относится к области электропневмоавтоматики и предназначено для перекрытия магистралей при использовании его в устройствах и системах на рабочей среде - природный газ при высоких рабочих давлениях. Электропневмоклапан содержит основной клапан. Основной клапан выполнен заодно с поршнем. Поршень имеет загрузочный и разгрузочный каналы. Имеется пилотный клапан с двумя торцевыми уплотнителями и соответствующие им два седла. Первое из двух седел выполнено в разгрузочном канале основного клапана. Имеются также электромагнитный привод и механизм принудительного открытия основного клапана. Второе седло для уплотнителя пилотного клапана выполнено в загрузочном канале основного клапана. Электромагнитный привод имеет толкающий тип действия. Механизм принудительного открытия основного клапана включает в себя толкатель и пилотный клапан. Толкатель и пилотный клапан взаимодействуют со вторым седлом разгрузочного канала основного клапана. Изобретение направлено на повышение надежности в работе электропневмоклапана, на

снижение усилия электромагнита и на упрощение конструкции механизма принудительного открытия основного клапана. 1 ил.

RU
2
2
6
7
6
8
5
C
2





FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.
F16K 31/02 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: 2001123315/06, 20.08.2001

(24) Effective date for property rights: 20.08.2001

(43) Application published: 20.04.2003

(45) Date of publication: 10.01.2006 Bull. 01

Mail address:

601909, Vladimirskaia obl., g. Kovrov, ul.
Sotsialisticheskaja, 22, KB "Armatura"-
filial FGUP "GKNPTs im. M.V. Khrunicheva",
zam. general'nogo konstruktora R.A.Petrovu

(72) Inventor(s):

Arzumanov Jurij Leonovich (RU),
Konoplev Aleksandr Fedorovich (RU),
Shtin Aleksandr Ivanovich (RU)

(73) Proprietor(s):

Federal'noe gosudarstvennoe unitarnoe
predpriatie "Gosudarstvennyj kosmicheskij
nauchno-proizvodstvennyj tsentr im. M.V.
Khrunicheva" (RU)

(54) SOLENOID-OPERATES PNEUMATIC VALVE

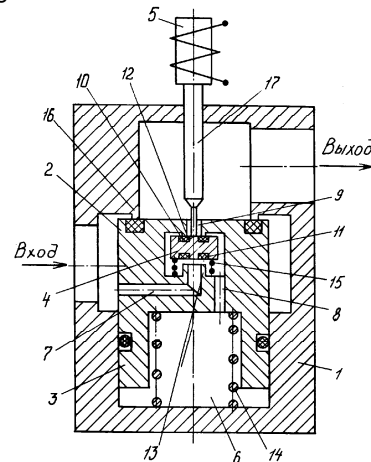
(57) Abstract:

FIELD: valving.

SUBSTANCE: valve comprises the main vale that is made in block with the piston which has charging and discharging passages. The valve is also provided with the pilot valve having two face seals and seats. The first seat is mounted in the discharging passage of the main valve. The valve additionally has electromagnetic drive and mechanism for forces opening of the main valve. The second seat for the seal of the pilot valve is mounted in the charging passage of the main valve. The mechanism for forced opening of the main valve comprises pusher and pilot valve. The pusher and pilot valve cooperate with the second seat of the discharging passage of the main valve.

EFFECT: enhanced reliability.

1 dwg



Изобретение относится к области электропневмоавтоматики и может быть использовано для перекрытия магистралей в системах газоснабжения высокого давления.

Известен электропневмоклапан по а.с. SU 593039 А, кл. F 16 К 31/02, 15.02.1978 (прототип), характеризующийся следующими основными признаками:

- 5 - основной клапан, выполненный заодно с поршнем;
- пилотный клапан с первым и вторым уплотнителями;
- загрузочный канал в корпусе и разгрузочный канал в основном клапане;
- седло в разгрузочном канале основного клапана для первого уплотнителя пилотного клапана;
- 10 - седло в загрузочном канале корпуса для второго уплотнителя пилотного клапана;
- электромагнит тянущего типа действия;
- механизм принудительного открытия основного клапана тянущего типа, состоящий из боковой пружины, предварительно сжатой между пилотным клапаном и упорной шайбой, двух резьбовых соединений между якорем электромагнита и двумя уплотнителями
- 15 пилотного клапана, осуществляемых через шток в седле корпуса.

Этот электропневмоклапан имеет следующие недостатки:

- пониженная надежность открытия основного клапана от механизма принудительного открытия. Это определяется тем, что открытие осуществляется не непосредственно электромагнитом, а боковой пружиной, имеющей меньшее усилие, чем электромагнит;
- 20 - повышенное усилие электромагнита, необходимое для управления закрытием пилотного клапана со стороны второго седла в загрузочном канале корпуса. Это вызвано относительно большим диаметром второго седла и соответственно усилием давления по площади седла. Увеличенный диаметр седла вызван необходимостью выполнения резьбового соединения на штоке, связывающем пилотный клапан и якорь электромагнита
- 25 тянущего типа. Особенно этот эффект проявляется при высоких давлениях рабочей среды, например при 400 кгс/см^2 ;
- сложность конструкции механизма принудительного открытия основного клапана, влекущая за собой трудности обеспечения герметичности пилотного клапана, соосного выполнения элементов пилотного клапана и якоря электромагнита.

- 30 Известен электропневмоклапан по а.с. SU 495485 А, кл. F 16 К 31/02, 15.12.1975 (аналог), содержащий электромагнит толкающего типа действия и пилотный клапан в корпусе. Этот электропневмоклапан не требует повышенного усилия электромагнита в отличие от прототипа. В нем толкатель внутри седла и седло выполнены относительно
- 35 малого диаметра и электромагниту противодействует уменьшенное усилие от давления на площадь седла. Однако в этом электропневмоклапане электромагнит не связан с основным клапаном и в нем не обеспечен эффект принудительного открытия основного клапана.

- 40 Известен клапан по SU а.с. 429234 А, кл. F 16 К 39/02, 25.05.1974 (аналог), в котором пилотный клапан с двумя уплотнениями размещен в основном клапане. Первое уплотнение выполнено в виде торцевого или конического уплотнителя клапана и для него
- 45 в разгрузочном канале предусмотрено седло. Второе уплотнение выполнено в виде золотника на пилотном клапане с возможностью перекрытия радиального отверстия в загрузочном канале основного клапана. Однако такое выполнение пилотного клапана с золотниковым уплотнителем не выполняет функции принудительного открытия основного клапана.

- 45 Сущность изобретения поясняется описанием известных, отличительных признаков и технического результата, обеспечиваемого предложенным электропневмоклапаном.

Известные признаки изобретения следующие:

- основной клапан, выполненный заодно с поршнем;
- загрузочный и разгрузочный каналы;
- 50 - пилотный клапан с двумя торцевыми уплотнителями;
- два седла для уплотнителей пилотного клапана, первое из которых выполнено в разгрузочном канале основного клапана;
- электромагнит;

- механизм принудительного открытия основного клапана от действия электромагнита.

Отличительные признаки изобретения следующие:

- второе седло для пилотного клапана выполнено в загрузочном канале основного клапана;

5 - электромагнитный привод имеет толкающий тип действия;

- механизм принудительного открытия основного клапана включает в себя толкатель и пилотный клапан, взаимодействующие с седлом разгрузочного канала основного клапана.

Технический результат, обеспечиваемый при использовании предложенного изобретения, следующий:

10 - повышение надежности электропневмоклапана за счет увеличения усилия открытия основного клапана от механизма принудительного открытия. В заявленном электропневмоклапане открытие производится непосредственно электромагнитом, а не пружиной бонома между пилотным клапаном и упорной шайбой прототипа. Усилие этой пружины меньше усилия возвратной пружины якоря, которое в свою очередь меньше

15 усилия электромагнита;

- снижение усилия электромагнита, необходимого для преодоления усилия действия давления рабочей среды на седло пилотного клапана. Это обеспечивается возможностью уменьшения диаметра толкающего штока внутри седла пилотного клапана относительно диаметра тянущего штока с резьбовым соединением в прототипе. Следовательно,

20 становится возможным уменьшение диаметра седла и усилия действия давления на площадь седла пилотного клапана и соответственно уменьшение усилия электромагнита;

- упрощение конструкции механизма принудительного открытия основного клапана, включающего в себя в заявленном устройстве шток толкающего типа, а также выполняющие функции механизма принудительного открытия пилотный клапан и седло в

25 основном клапане. В прототипе механизм принудительного открытия состоит из штока тянущего типа с резьбовым соединением, пружины бонома, упорной шайбы для пружины, буртика в основном клапане для упорной шайбы. При этом жесткая связь между якорем электромагнита и уплотнителями пилотного клапана с использованием двух резьбовых соединений требует повышенной точности по соосности и перпендикулярности элементов

30 для достижения герметичности и живучести прототипа.

На чертеже изображен общий вид предложенного электропневмоклапана.

В корпусе 1 с входной и выходной полостями имеется основной клапан 2, выполненный заодно с поршнем 3, в котором размещен пилотный клапан 4, взаимодействующий с электромагнитным приводом толкающего типа - электромагнит 5. Управляющая полость 6

35 сообщена с входной полостью загрузочным каналом 7 через канал 8 и с выходной полостью разгрузочным каналом 9.

Пилотный клапан 4 имеет два торцевых уплотнителя 10, 11 для перекрытия седел 12, 13, выполненных соответственно в разгрузочном 9 и загрузочном 7 каналах. Поджатие клапанов осуществляется пружинами 14, 15. Уплотнение основного клапана

40 осуществляется седлом 16. Электромагнит 5 и пилотный клапан 4 связаны между собой через толкатель 17, при этом малая ступень толкателя расположена внутри седла 12.

Механизм принудительного открытия основного клапана от усилия электромагнита 5 включает в себя толкатель 17, пилотный клапан 4, взаимодействующие со вторым седлом 13 разгрузочного канала основного клапана.

45 Работает электропневмоклапан следующим образом. В исходном положении электромагнит 5 выключен, рабочее давление подано во входную полость. Пилотный клапан 4 прижат к седлу 12, перекрывая разгрузочный канал 9. Загрузочный канал 7 открыт. Рабочая среда попадает в управляющую полость 6, прижимая вместе с пружиной 14 основной клапан 2 к седлу 16. Электропневмоклапан закрыт.

50 Для открытия электропневмоклапана необходимо включить электромагнит 5. При этом пилотный клапан 4 открывает разгрузочный канал 8 и перекрывает загрузочный канал 7 посадкой уплотнителя 11 на седло 13.

Рабочая среда из управляющей полости 6 перетекает в выходную полость.

Основной клапан 2 открывается действием входного давления на кольцевую площадь между диаметрами поршня 3 и седла 16. Электропневмоклапан открывается.

Открытие электропневмоклапана при отсутствии рабочего давления от механизма принудительного открытия происходит при включении электромагнита 5 и передаче его усилия через толкатель 17, пилотный клапан 4, седло 13 основного клапана 2. Электропневмоклапан открывается.

Для закрытия электропневмоклапана необходимо выключить электромагнит 5. При этом открывается загрузочный канал 7 и закрывается разгрузочный канал 9. Рабочая среда со входа попадает в управляющую полость 6. Основной клапан 2 закрывается под действием перепада входного и выходного давления на площадь седла 16 и усилием пружины 14. Электропневмоклапан закрывается.

Технический результат, получаемый от использования изобретения, подтверждается следующим образом:

- повышение надежности принудительного открытия основного клапана при отсутствии рабочего давления обеспечивается увеличением усилия открытия сравнительно с прототипом. В предложенном электропневмоклапане усилие открытия основного клапана определяется усилием электромагнита 5 за вычетом усилия пружины 14. Например, при усилении электромагнита 25 кгс, усилении пружины 5 кгс усилие открытия составляет 20 кгс.

В прототипе открытие основного клапана осуществляет пружина бонома, установленная между пилотным клапаном и упорной шайбой. Усилие этой пружины составляет меньшую часть усилия электромагнита. Например, при усилении электромагнита 25 кгс большая часть его 10 кгс при высоком давлении рабочей среды должна уйти на преодоление усилия от давления на площадь седла пилотного клапана, усилие возвратной пружины якоря составит 5 кгс, запас усилия электромагнита над суммарным усилием нагрузки 5 кгс.

Таким образом, усилие пружины бонома, обеспечивающей открытие основного клапана, не превышает 5 кгс. Это значительно меньше 20 кгс в предложенном электропневмоклапане. Следовательно, последний более надежен;

- снижение усилия электромагнита, необходимого для преодоления усилия от давления на площадь седла пилотного клапана, обеспечивается возможностью выполнения в предложенном электропневмоклапане диаметра седла меньшим, чем в прототипе. Например, в предложенном электропневмоклапане шток толкающего типа, размещенный в седле разгрузочного канала, может быть выполнен диаметром 1 мм, средний диаметр седла пилотного клапана 1,5 мм. Усилие действия давления 400 кгс/см^2 на площадь седла составляет 7 кгс.

В прототипе шток тянущего типа, размещенный в седле разгрузочного канала, может быть соединен с якорем электромагнита резьбовым соединением не менее 3 мм. Средний диаметр седла пилотного клапана может быть принят не менее 3,5 мм. При этом усилие действия давления 400 кгс/см^2 на площадь седла составит 30 кгс.

Следовательно, необходимое усилие у предложенного электропневмоклапана меньше, чем у прототипа;

- упрощение конструкции механизма принудительного открытия основного клапана определяется тем, что в заявленном электропневмоклапане исключены следующие элементы, имеющиеся в механизме принудительного открытия прототипа: пружина бонома в пилотном клапане, упорная шайба, буртик на основном клапане для упорной шайбы, два резьбовых соединения пилотного клапана и якоря электромагнита.

Функции механизма принудительного открытия в заявленном электропневмоклапане выполняют толкатель, пилотный клапан и седло в основном клапане.

Формула изобретения

Электропневмоклапан, содержащий основной клапан, выполненный заодно с поршнем, имеющим загрузочный и разгрузочный каналы, пилотный клапан с двумя торцевыми уплотнителями и соответствующие им два седла, первое из которых выполнено в разгрузочном канале основного клапана, электромагнитный привод и механизм

принудительного открытия основного клапана, отличающийся тем, что второе седло для уплотнителя пилотного клапана выполнено в загрузочном канале основного клапана, электромагнитный привод имеет толкающий тип действия, механизм принудительного открытия основного клапана включает в себя толкатель и пилотный клапан,
5 взаимодействующие со вторым седлом разгрузочного канала основного клапана.

10

15

20

25

30

35

40

45

50