



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**(21)(22) Заявка: **2010151832/06**, 17.12.2010(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**17.12.2010**

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **17.12.2010**(45) Опубликовано: **27.07.2012** Бюл. № 21(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 77658 U1**, 27.10.2008. **RU 95379 U1**, 27.06.2010. **SU 209162 A1**, 17.01.1968. **EP 1025379 A1**, 03.12.2003. **EP 0742397 A1**, 13.11.1996. **KR 20030010942 A**, 06.02.2003.

Адрес для переписки:

**107023, Москва, а/я 18, ЗАО ПК  
"Промконтроллер"**

(72) Автор(ы):

**Кулинич Михаил Юрьевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Закрытое акционерное общество  
Производственная компания  
"Промконтроллер" (RU)****(54) КЛАПАН ЗАПОРНЫЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ НОРМАЛЬНО ОТКРЫТЫЙ**

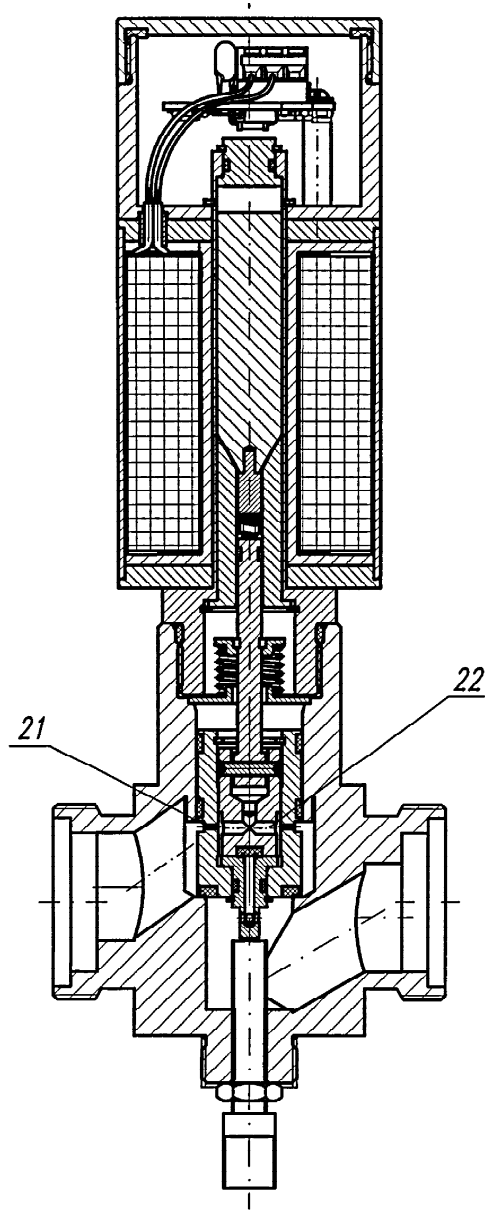
(57) Реферат:

Изобретение относится к автоматической арматуре с дистанционным управлением и предназначено для автоматического перекрытия потоков газообразных сред на газопроводах систем газораспределения и газопотребления природного газа. Клапан запорный электромагнитный нормально открытый содержит корпус с впускным и выпускным каналами. Внутри корпуса выполнено седло для затвора, В затворе расположен пилотный клапан. Шток соединен с пилотным клапаном и взаимодействует с якорем электромагнита через упор и пружину.

Клапан дополнительно содержит направляющую втулку, которая соединена с корпусом. На фланце электромагнита установлен стакан, в котором расположен узел управления клапаном. Магнитопровод электромагнита расположен на направляющей втулке. Якорь электромагнита расположен в направляющей втулке. Пружина сжатия установлена с возможностью противодействия перемещению штока в направлении закрытия клапана. Изобретение направлено на повышение эксплуатационной надежности и функциональных возможностей клапана. 2 з.п. ф-лы, 4 ил.

RU 2 4 5 7 3 8 3 C 1

RU 2 4 5 7 3 8 3 C 1



Фиг. 2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2010151832/06, 17.12.2010**

(24) Effective date for property rights:  
**17.12.2010**

Priority:

(22) Date of filing: **17.12.2010**

(45) Date of publication: **27.07.2012 Bull. 21**

Mail address:

**107023, Moskva, a/ja 18, ZAO PK  
"Promkontroller"**

(72) Inventor(s):

**Kulinich Mikhail Jur'evich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Zakrytoe aktsionernoe obshchestvo  
Proizvodstvennaja kompanija "Promkontroller"  
(RU)**

(54) **NORMALLY OPEN ELECTROMAGNETIC SHUTOFF VALVE**

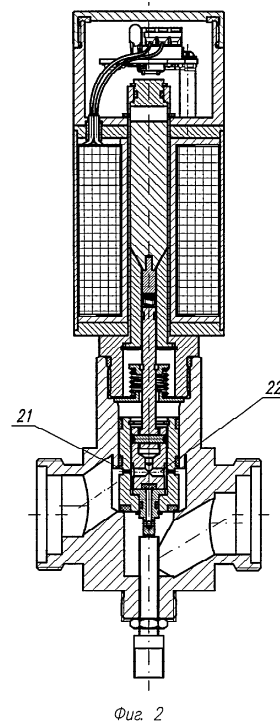
(57) Abstract:

FIELD: instrument making.

SUBSTANCE: normally open electromagnetic shutoff valve includes body with inlet and outlet channels. Seat is provided inside the body for gate valve. Pilot valve is located in the gate valve. Stock is connected to pilot valve and interacts with electromagnet armature through stop and spring. In addition, valve includes guide sleeve which is connected to the body. Shell in which valve control assembly is located is installed on electromagnet flange. Magnetic conductor of electromagnet is located on guide sleeve. Electromagnet armature is located in guide sleeve. Compression spring is installed with possibility of counter-action to movement of stock in valve closing direction.

EFFECT: improving operating reliability and functional capabilities of valve.

3 cl, 4 dwg



RU 2 4 5 7 3 8 3 C 1

RU 2 4 5 7 3 8 3 C 1

Изобретение относится к автоматической арматуре с дистанционным управлением. Клапан запорный электромагнитный нормально открытый (далее клапан) предназначен для автоматического перекрытия потоков газообразных сред на газопроводах систем газораспределения и газопотребления природного газа. Клапан может использоваться в блоке газооборудования автоматического и служит для обеспечения безопасности при розжиге газовых горелок и их последующей работы.

Известны быстродействующие электромагнитные клапаны нормально-открытого типа с запирающим элементом (затвором), которые преимущественно применяются в качестве защитного устройства, обеспечивающего открытие для рабочей среды трубопровода безопасности в случае отключения напряжения в электрической цепи управления клапаном, в том числе и несанкционированного, а также предотвращающего возникновение аварийной ситуации.

Известен нормально-открытый электромагнитный клапан (заявка на изобретение RU 2009118922 А, кл. F16K 31/02, опубл. 27.11.2010 г.), содержащий корпус с проточной частью, затвор, электромагнитный привод, разделительную трубку, в нижней части которого расположено седло, сердечник, к которому через тягу крепится затвор, возвратную пружину, расположенную в сердечнике. Недостатком является необходимость использования магнита большой мощности. С увеличением проходного сечения клапана увеличивается необходимая для установки клапана в закрытое положение мощность электромагнита. С ростом мощности увеличивается масса и, соответственно, рабочая температура электромагнитного привода, что ведет к снижению надежности клапана. Кроме того, в известном нормально открытом электромагнитном клапане для обеспечения герметичности между входным и выходным патрубками помимо уплотнения в седле установлено дополнительное уплотнение между корпусом и затвором. Дополнительное уплотнение, установленное в корпусе, из-за возвратно-поступательного движения затвора подвергается интенсивному изнашиванию, и, следовательно, нарушается герметичность, что снижает надежность известной конструкции и срок эксплуатации.

Для создания экономичной для эксплуатации конструкции запорного клапана, при использовании его в системах высокого давления используют клапаны с разгрузкой от осевых сил. Для этого в конструкции клапана помимо основного запорного органа применяют пилотный клапан с уменьшенной неразгруженной от давления площадью. При подаче команды на открытие клапана, питание на катушку прекращается и открытие клапана осуществляется пружиной сжатия. Усилие, необходимое для открывания пилотного клапана, определяется его размерами и давлением рабочей среды. Это позволяет использовать пружину сжатия с уменьшенными силовыми характеристиками, а это в свою очередь позволяет уменьшить потребляемый ток при закрытии клапана, когда пружина сжатия подвергается сжатию. К таким клапанам относится известный электромагнитный клапан (патент на полезную модель RU 77658 U1, кл. F16K 31/02, опубл. 27.10.2008 г.), принятый в качестве прототипа. Известный электромагнитный клапан является нормально открытым и содержит корпус, в полости которого выполнено седло, электромагнит, расположенный на корпусе, затвор, расположенный в корпусе, пилотный клапан, расположенный во внутренней полости затвора, возвратную пружину, расположенную между корпусом и затвором, и дополнительную возвратную пружину, расположенную между затвором и пилотным клапаном, шток, соединенный с пилотным клапаном и взаимодействующий с якорем через упор и пружину. Для закрытия затвора в известном клапане движущийся якорь должен преодолеть усилие двух возвратных пружин, что ведет к

снижению надежности работы клапана.

Известно, что для закрытия запорного электромагнитного нормально открытого клапана (кратковременный режим) необходим ток, значительно превышающий ток, необходимый для удержания клапана (длительный режим). В известных клапанах отсутствуют средства, позволяющие изменять ток, подаваемый на электромагнит. Следовательно, при работе клапанов в режиме закрытия и удержания на электромагнит подается ток, необходимый для закрытия. Это приводит к нагреву катушки и, следовательно, к уменьшению срока службы электромагнита, а также к перерасходу электроэнергии.

Кроме того, в известных электромагнитных клапанах отсутствуют датчики положения затвора, что снижает удобство работы и сужает сферу применения клапана.

Задачей, на решение которой направлено изобретение, является снижение расхода электроэнергии, потребляемой электромагнитом, повышение надежности и потребительских свойств клапана, обеспечение информативности о положении затвора.

Технический результат достигается тем, что клапан запорный электромагнитный нормально открытый содержит корпус с впускным и выпускным каналами, в котором выполнено седло затвора, затвор, расположенный в корпусе, пилотный клапан, расположенный в затворе, направляющую втулку, соединенную с корпусом, электромагнит, магнитопровод которого расположен на направляющей втулке, стакан с крышкой, расположенный на верхнем фланце электромагнита, узел управления клапаном, расположенный в стакане, шток, соединенный с пилотным клапаном и взаимодействующий с якорем электромагнита через упор и пружину, пружину сжатия, установленную с возможностью противодействия перемещению штока в направлении закрытия клапана, при этом якорь электромагнита расположен на направляющей втулке. Клапан содержит индуктивный датчик положения затвора. Затвор и пилотный клапан имеют уплотнительные кольца.

Сущность изобретения поясняется чертежами, где:

Фиг.1 - клапан в положении «открыт» с расположением индуктивного датчика в торцевой стенке корпуса.

Фиг.2 - клапан в положении «закрыт».

Фиг.3 и Фиг.4 - клапан с расположением индуктивного датчика в боковой стенке корпуса.

Клапан запорный электромагнитный нормально открытый содержит следующие элементы:

- 1 - корпус;
- 2 - индуктивный датчик;
- 3 - седло затвора;
- 4 - направляющая втулка;
- 5 - затвор;
- 6 - пилотный клапан;
- 7 - шток;
- 8 - штифт;
- 9 - якорь;
- 10 - упор;
- 11 - пружина упора;
- 12 - полюс;
- 13 - стопорное кольцо;

- 14 - седло пилотного клапана;  
 15 - первая тарелка;  
 16 - разрезное кольцо;  
 17 - вторая тарелка;  
 5 18 - пружина сжатия;  
 19 - заглушка;  
 20 - стопорное кольцо;  
 21 - сквозные отверстия в затворе;  
 10 22 - отверстия в пилотном клапане;  
 23 - кольца;  
 24 - магнитопровод;  
 25 - катушка электромагнита;  
 15 26 - нижний фланец;  
 27 - верхний фланец;  
 28 - стакан;  
 29 - узел управления клапаном;  
 30 - крышка;  
 20 31 - стопорное кольцо;  
 32 - заглушка;  
 33 - уплотнительное кольцо пилотного клапана;  
 34 - уплотнительное кольцо затвора.

Клапан содержит корпус 1 проходного типа, электромагнит, установленный на  
 25 торцевой поверхности корпуса 1, и индуктивный датчик 2 положения «закрыто».  
 Корпус имеет входной и выходной патрубки. Внутри корпуса выполнено седло 3 для  
 затвора. Корпус 1 соединен с направляющей втулкой 4 с помощью резьбы через  
 уплотнительное кольцо. Внутренняя полость корпуса 1 и внутренняя полость  
 30 направляющей втулки 4 образуют замкнутую полость для прохода рабочей среды.  
 Внутри корпуса расположен затвор 5, предназначенный для закрытия прохода в  
 седле 3 затвора. В затворе 5 выполнена внутренняя полость, в которой расположен  
 пилотный клапан 6. Пилотный клапан 6 соединен со штоком 7 при помощи штифта 8,  
 35 расположенного в отверстиях пилотного клапана и штока, при этом часть штока  
 расположена во внутренней полости пилотного клапана. Шток 7 взаимодействует с  
 якорем 9 электромагнита, установленным во внутренней полости направляющей  
 втулки 4, через упор 10, жестко соединенный с якорем 9, и через пружину 11 упора.  
 Пружина 11 упора позволяет штоку 7 совершать осевое перемещение относительно  
 40 якоря 9. Во внутренней полости направляющей втулки 4 расположен полюс 12  
 электромагнита, имеющий вид трубки, во внутренней полости которой расположен  
 шток 7. Полюс 12 зафиксирован от осевого перемещения стопорным кольцом.  
 Перемещение пилотного клапана 6 в полости затвора 5 ограничено стопорным  
 45 кольцом 13 и седлом 14 пилотного клапана, которое может быть выполнено как  
 отдельная деталь, установленная в торец затвора 5. Перемещение затвора 5 в  
 корпусе 1 ограничено первой тарелкой 15 с центральным отверстием и седлом 3  
 затвора. На штоке разрезным кольцом 16 закреплена вторая тарелка 17. Между двух  
 тарелок расположена пружина сжатия 18. Внутреннее пространство направляющей  
 50 втулки 4 заглушено заглушкой 19, перемещение которой зафиксировано стопорным  
 кольцом 20. Якорь 9 электромагнита, упор 10, жестко закрепленный на якоре,  
 пружина 11 упора, шток 7, полюс 12 и пружина сжатия 18 расположены по одной оси.  
 В цилиндрической стенке затвора 5 выполнены сквозные отверстия 21, соединяющие

внутреннюю полость корпуса и внутреннюю полость затвора. В пилотном клапане 6 выполнены отверстия 22, соединяющие внутреннюю полость затвора с внутренней полостью пилотного клапана. Между корпусом 1 и внешней цилиндрической поверхностью затвора 5 установлены кольца 23.

5 На торцевой поверхности затвора 5 установлено уплотнительное кольцо 34, а на торцевой поверхности пилотного клапана 6 установлено уплотнительное кольцо 33. Седла затвора и пилотного клапана имеют вид кольцевых выступов. При закрытии клапана седла вдавливаются в уплотнительные кольца 33 и 34 из эластичного

10 материала. Электромагнит содержит: якорь 9, полюс 12, магнитопровод 24, расположенный на направляющей втулке 4, катушку электромагнита 25, нижний фланец 26 и верхний фланец 27, выполняющие роль нижнего и верхнего полюсов, стакан 28 и крышку 30, навинченную на стакан. Стакан 28 расположен на верхнем фланце 27 и зафиксирован

15 от перемещения стопорным кольцом 31. В стакане расположен узел 29 управления клапаном. Питание к узлу управления клапаном подается через вилку, расположенную в стенке стакана. В торце корпуса, противоположном торцу с установленной направляющей втулкой

20 и электромагнитом (смотри фиг.1 и фиг.2), установлен индуктивный датчик 2

положения «закрыто». Индуктивный датчик 2 может быть расположен на боковых сторонах корпуса, перпендикулярно направлению потока (смотри фиг.3 и фиг.4). В этом случае в корпусе выполнены резьбовые отверстия, в одном из которых

25 установлена заглушка 32, а в другом - индуктивный датчик 2 закрытого состояния клапана. Индуктивный датчик 2 и заглушка 32, для удобства при эксплуатации, могут быть переставлены. Сигнал электрический состояния клапана снимается с соединителя индуктивного датчика. Работа клапана происходит следующим образом.

30 Исходное состояние клапана - нормально открытое. В этом состоянии катушка 25 электромагнита и узел 29 управления клапаном обесточены, затвор 5 открыт и удерживается пружиной сжатия 18 в открытом состоянии. Пилотный клапан 6 открыт и упирается в стопорное кольцо 13. Якорь 9 упирается в заглушку 19. Индуктивный датчик 2 положения разомкнут (сигнал «открыто»).

35 В режиме «закрытия» клапана подается управляющий сигнал на узел 29 управления клапаном, а с него на катушку 25 электромагнита подается напряжение. При этом якорь 9 движется в направлении «стопа». Якорь 9 воздействует на шток 7 через упор 10 и пружину 11 упора. Пилотный клапан 6 движется до седла 14, после чего

40 воздействует на затвор в направлении его закрытия. При этом, через сквозные отверстия 21, выполненные в стенке затвора, рабочая среда поступает из полости корпуса, соединенной с входным патрубком, во внутреннюю полость затвора и через

отверстия 22 в пилотном клапане поступает в полость над затвором 5. Это позволяет перемещать затвор не только за счет движения якоря 9, но и за счет давления рабочей

45 среды на затвор 5. Когда затвор 5 перекрывает проход в седле 3, срабатывает индуктивный датчик 2. При движении затвора в направлении закрытия пружина сжатия 18 сжимается, что противодействует перемещению штока 7, и расстояние между полюсом 12 и якорем 9 уменьшается и якорь 9 садится на «стоп» полюса 12. В

режиме «закрытия клапана» на катушку подается ток, достаточный для закрытия

50 клапана. Этот режим длится не более 4 с. После этого узел 29 управления клапаном снижает ток на катушке в несколько раз и уменьшенный ток, достаточный для режима «удержания» клапана в закрытом состоянии, подается на катушку все время

до момента открытия клапана. Использование узла 29 управления клапаном позволяет снизить потребление электроэнергии при эксплуатации клапана запорного электромагнитного нормально-открытого.

Для открытия клапана отключается питание узла 29 управления клапаном.

5 Пружина сжатия 18, закрепленная на штоке 7, увлекает за собой шток, тем самым перемещает сердечник 9 и открывает пилотный клапан 6. Давления в полостях входного и выходного патрубков выравниваются. Это позволяет пружине сжатия 18 открыть затвор клапана.

10

#### Формула изобретения

1. Клапан запорный электромагнитный нормально открытый, содержащий корпус с впускным и выпускным каналами, в котором выполнено седло затвора, затвор, расположенный в корпусе, пилотный клапан, расположенный в затворе, пружину сжатия, электромагнит, шток, соединенный с пилотным клапаном и взаимодействующий с якорем электромагнита через упор и пружину, отличающийся тем, что он дополнительно содержит направляющую втулку, соединенную с корпусом, стакан с крышкой, расположенный на верхнем фланце электромагнита, и узел управления клапаном, расположенный в стакане, при этом магнитопровод электромагнита расположен на направляющей втулке, якорь электромагнита расположен в направляющей втулке, а пружина сжатия установлена с возможностью противодействия перемещению штока в направлении закрытия клапана.

15

20

2. Клапан по п.1, отличающийся тем, что он содержит индуктивный датчик положения затвора.

25

3. Клапан по п.1, отличающийся тем, что затвор и пилотный клапан имеют уплотнительные кольца.

30

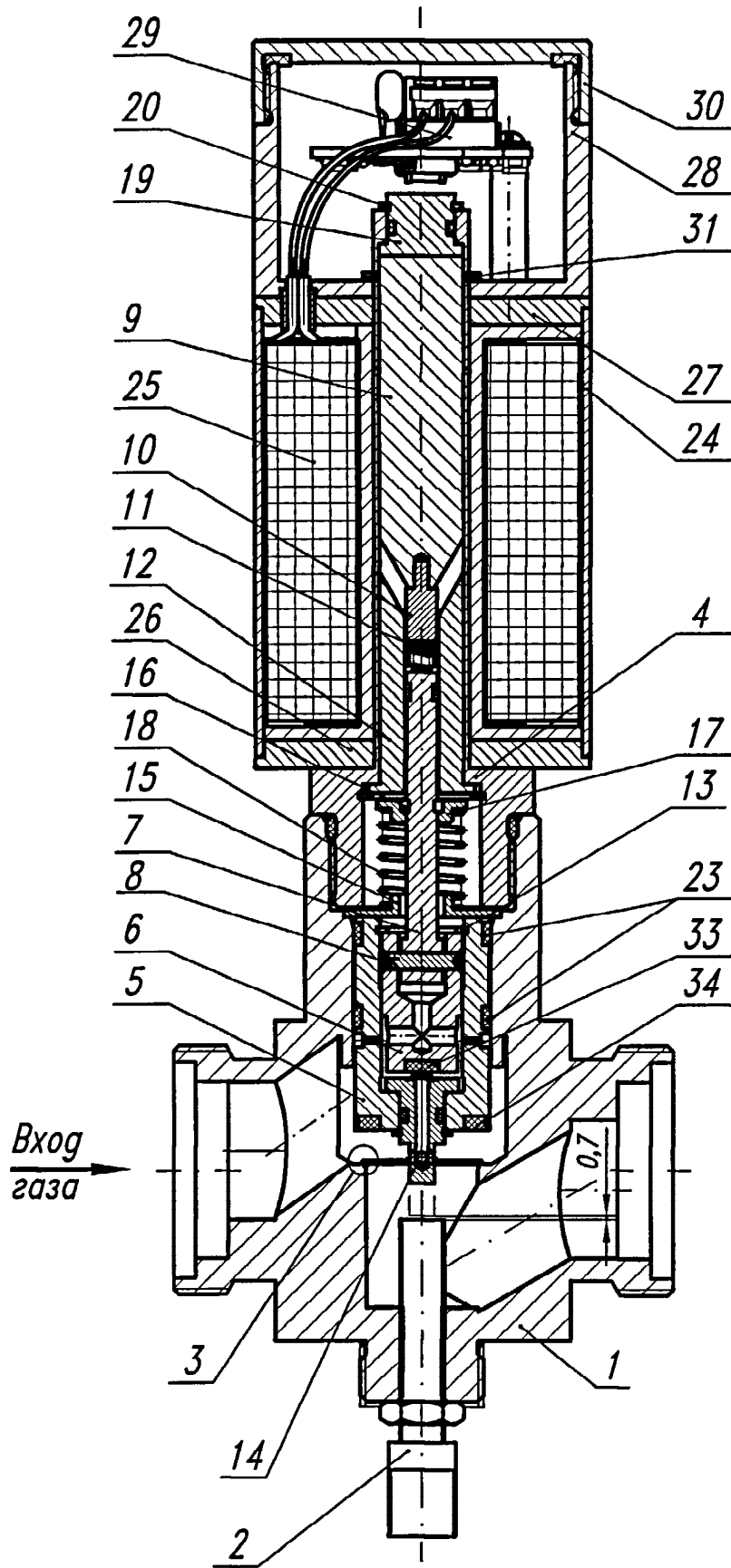
35

40

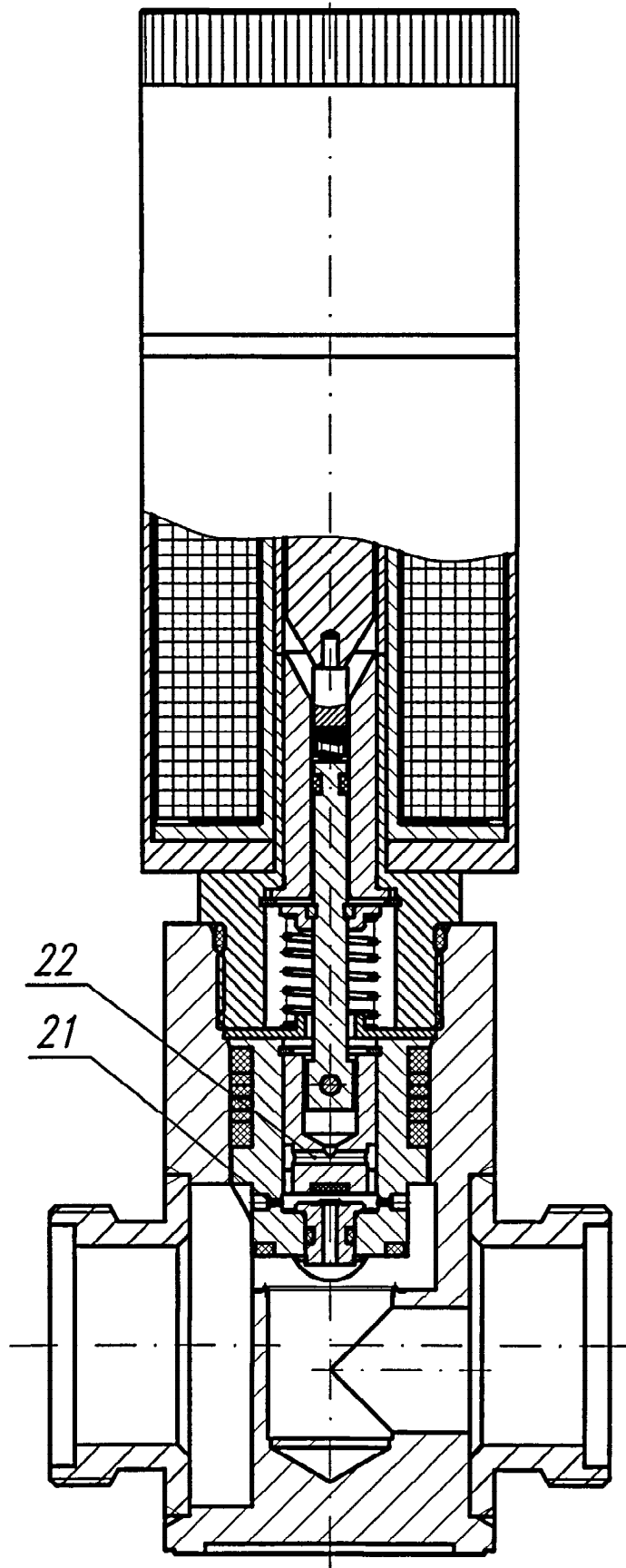
45

50

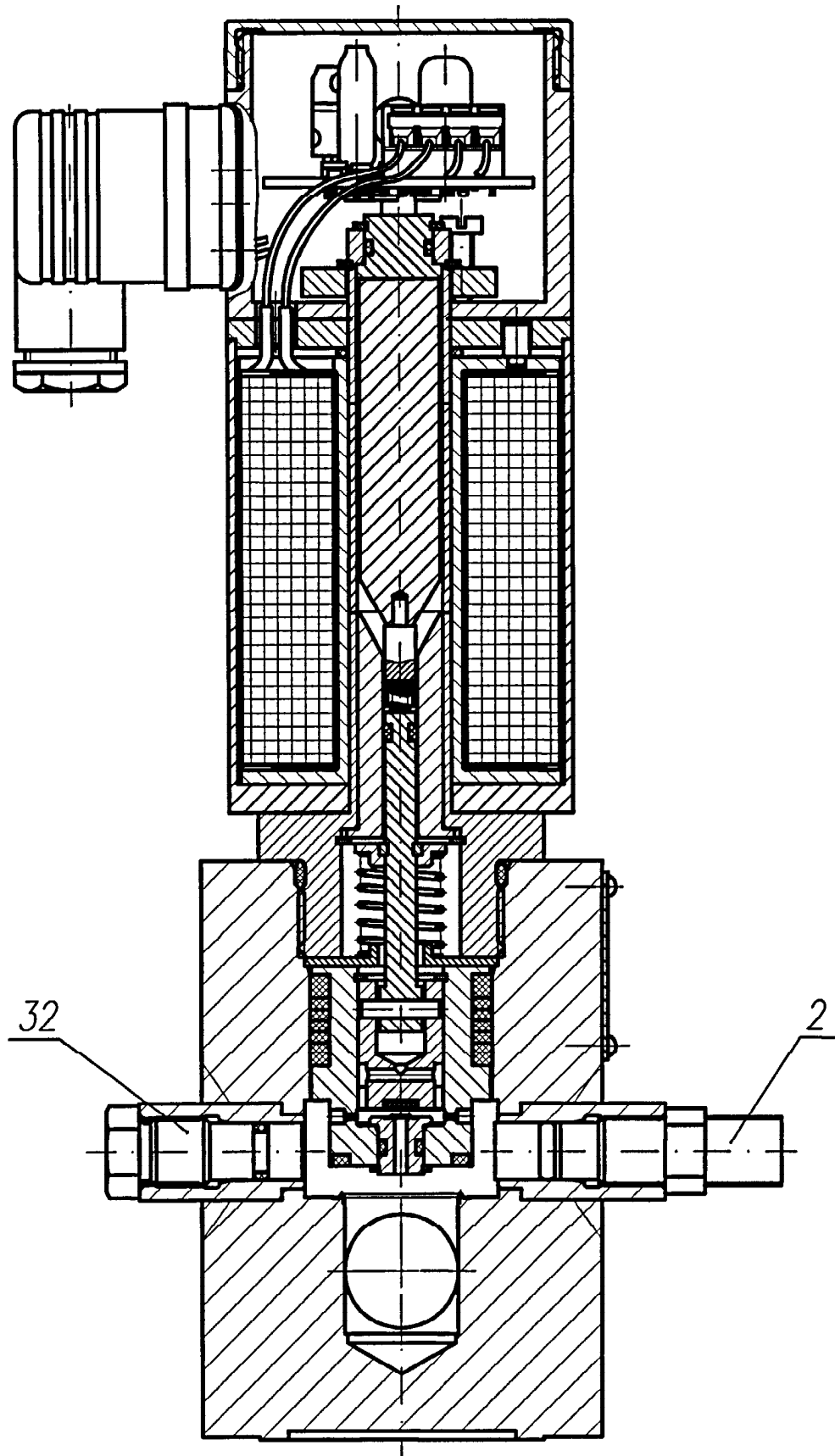




Фиг. 1



Фиг. 3



Фиг. 4