



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
G05D 16/10 (2022.08); G01L 7/00 (2022.08)

(21)(22) Заявка: 2022108147, 28.03.2022

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
28.03.2022

Дата регистрации:
13.01.2023

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 28.03.2022

(45) Опубликовано: 13.01.2023 Бюл. № 2

Адрес для переписки:

142717, Московская обл., г.о. Ленинский, п.
Развилка, пр-д Проектируемый N 5537, зд. 15,
стр. 1, ООО "Газпром ВНИИГАЗ", Патентно-
лицензионный отдел

(72) Автор(ы):

Кантюков Рафаэль Рафкатович (RU),
Ляпичев Дмитрий Михайлович (RU),
Евстифеев Андрей Александрович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Общество с ограниченной ответственностью
"Научно-исследовательский институт
природных газов и газовых технологий -
Газпром ВНИИГАЗ" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 155506 U1, 10.10.2015. RU 148399
U1, 10.12.2014. WO 2007106374 A2, 20.09.2007.
US 7159611 B2, 09.01.2007.

(54) Регулятор давления газа

(57) Реферат:

Изобретение относится к области регулирования давления природных газов. Регулятор давления газа содержит внешний корпус с крышкой, в котором размещены электрогенератор, подключенный к электрогенератору через устройство управления нагревательный кабель, расположенный в стенке внешнего корпуса, редуцирующий механизм, включающий снабженный крышкой корпус, закрепленное с помощью пластин седло и оснащенный пружиной поршневой клапан. Поршневой клапан образует с корпусом редуцирующего механизма полость обратной связи и управляющую полость, сообщенную с

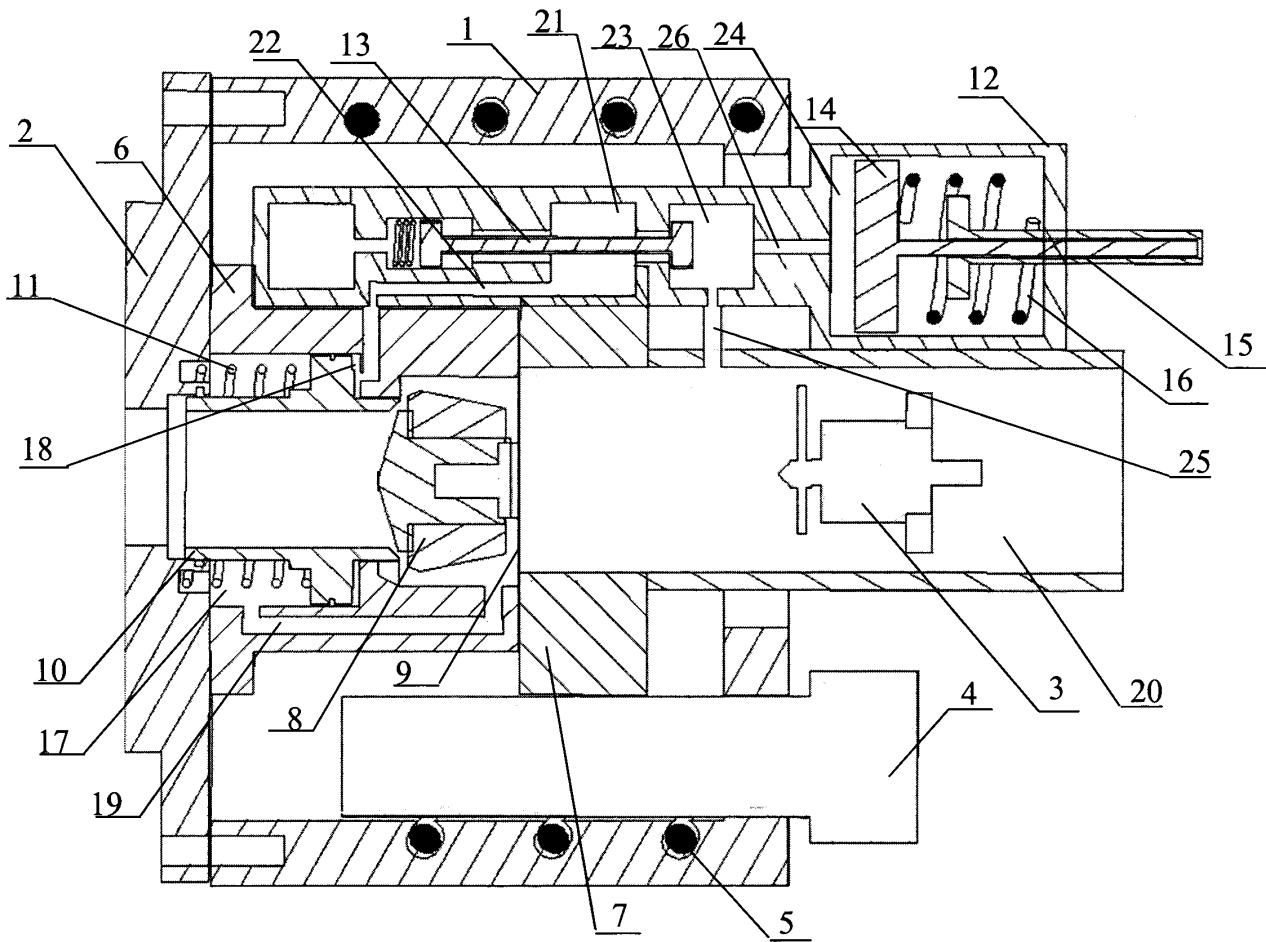
усилителем. Усилитель состоит из корпуса, внутри которого соосно установлены подпружиненный двойной клапан и поршень, оснащенный регулировочным винтом и пружиной с усилием величиной до 90% от выходного давления за регулятором давления газа. При этом двойной клапан образует с корпусом усилителя две полости, одна из которых сообщена с управляющей полостью, а другая - с выходом редуцирующего механизма и поршнем. Технический результат - повышение устойчивости регулирования давления газа, а также повышение надежности устройства. 1 ил.

RU 2 787 975 C1

RU 2 787 975 C1

RU 2787975 C1

RU 2787975 C1





FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

G05D 16/10 (2022.08); G01L 7/00 (2022.08)(21)(22) Application: **2022108147, 28.03.2022**(24) Effective date for property rights:
28.03.2022Registration date:
13.01.2023

Priority:

(22) Date of filing: **28.03.2022**(45) Date of publication: **13.01.2023** Bull. № 2

Mail address:

142717, Moskovskaya obl., g.o. Leninskij, p.
Razvilka, pr-d Proektiruemyj N 5537, zd. 15, str.
1, OOO "Gazprom VNIIGAZ", Patentno-
litsenzionnyj otdel

(72) Inventor(s):

**Kantyukov Rafael Rafkatovich (RU),
Lyapichev Dmitrij Mikhajlovich (RU),
Evstifeev Andrej Aleksandrovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Obshchestvo s ogranichennoj otvetstvennostyu
"Nauchno-issledovatel'skij institut prirodnykh
gazov i gazovykh tekhnologij - Gazprom
VNIIGAZ" (RU)**

(54) **GAS PRESSURE REGULATOR**

(57) Abstract:

FIELD: gas industry.

SUBSTANCE: invention relates to the field of natural gas pressure regulation. The gas pressure regulator comprises an external housing with a cover, in which an electric generator is located, connected to the electric generator through a control device, a heating cable located in the wall of the external housing, a reducing mechanism, including a housing provided with a cover, a seat fixed with the help of plates and a piston valve equipped with a spring. The piston valve forms a feedback cavity with the reducing mechanism body and a control cavity communicated with the amplifier. The booster consists of a body, inside of which a spring-

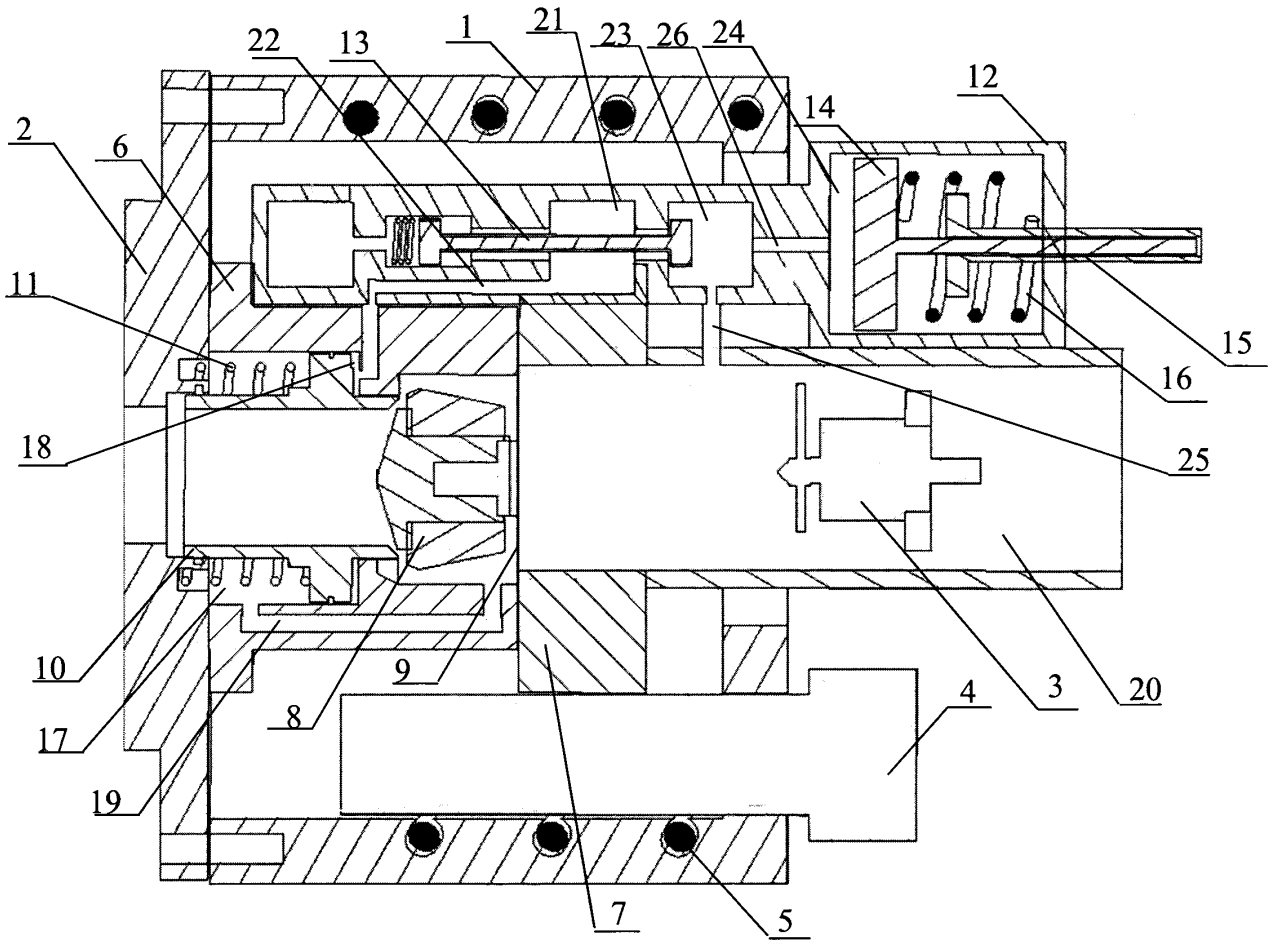
loaded double valve and a piston are coaxially installed, equipped with an adjusting screw and a spring with a force of up to 90% of the outlet pressure behind the gas pressure regulator. In this case, the double valve forms two cavities with the amplifier body, one of which is in communication with the control cavity, and the other with the output of the reducing mechanism and the piston.

EFFECT: increasing the stability of gas pressure regulation, as well as increasing the reliability of the device.

1 cl, 1 dwg

RU 2787975 C1

RU 2787975 C1



Изобретение относится к области регулирования давления природных газов и может использоваться на газораспределительных станциях и передвижных автомобильных газовых заправщиках.

Известен регулятор давления газа непрямого действия (патент РФ №148399, G05D 16/10, опубл. 10.12.2014), содержащее корпус с коаксиально расположенными каналами входа и выхода газа, седло клапана и поршневой клапан, расположенный между каналом входа и седлом. Поршневой клапан имеет центральный канал диаметром, равным диаметру канала входа, и является его продолжением, а диаметр уплотняющей кромки поршневого клапана в месте контакта с седлом равен наружному диаметру поршневого клапана. Равенство площадей входного и выходного торцов по нормальному к оси клапана сечению определяют равенство осевых сил давления, т.е. полную разгрузку клапана. Полость обратной связи усилителя регулятора давления и полость обратной связи регулятора давления сообщены с выходом из канала выхода регулятора единым каналом, что обеспечивает одновременное поступление сигнала обратной связи и на усилитель и на поршневой клапан, что увеличивает быстродействие регулятора. Баланс усилий на поршне поршневого клапана от величин давления в командной полости и в полости обратной связи регулятора давления определяет положение поршневого клапана относительно седла и уровень заданного давления на выходе регулятора. В свою очередь, уровень командного давления определяется положением поршня усилителя регулятора, которое задается усилием пружины усилителя.

Недостатком известного устройства является возникновение дроссель-эффекта при редуцировании природных газов с образованием льда и кристаллизацией компонент природных газов.

Известно командное устройство (патент РФ №155506, G01L 7/00, опубл. от 10.10.2015), содержащее чувствительный элемент - мембрану, на которую с одной стороны действует усилие от затяжки задающей пружины. С другой стороны на мембрану подведено давление на выходе из регулятора давления газа - обратная связь. Мембрана содержит шток с центральным отверстием, и торец штока образует седло сферического клапана со сферической опорой. Сферический клапан шарнирно связан со вторым клапаном, который состоит из возвратной пружины, конического седла и сферического клапана. Полость между этими клапанами является командной и сообщена с соответствующей полостью исполнительного органа регулятора давления газа. В свою очередь, пружинная полость второго клапана может быть сообщена с подводом газа в командное устройство через центральное отверстие в корпусе второго клапана с полостью за нормально открытым клапаном и через центральное отверстие в нем с полостью подвода газа в командное устройство. Нормально-открытый клапан выполняет функцию редуцирования на заданный перепад давления газа, для чего его пружинная полость сообщена с командной полостью. Сферические формы двух шарнирно связанных клапанов и сферическая опора второго клапана позволяет им одновременно садиться на свои седла, что в сочетании с поддержанием постоянного перепада давления на нормально открытом клапане обеспечивает герметичность клапанов и стабильность характеристик командного устройства. Сферическая опора второго клапана имеет лыски для его разгрузки.

Недостатком данного устройства является ограниченный диапазон уровней настройки выходного давления газа при задании этих уровней на значения выше 4,0 МПа, обусловленный необходимостью увеличения усилия пружины для преодоления силы от давления выходного газа на мембрану, которое (усилие) трудно преодолеть регулировочным винтом вручную.

Наиболее близким к предлагаемому устройству (прототипом) является регулятор давления газа (патент РФ №168803, G01L 7/00, опубл. 21.02.2017), содержащее усилитель, корпус, крышку, седло и поршневой клапан. Пружинная полость поршневого клапана сообщена с участком за регулятором давления и является полостью обратной связи.

5 Противоположная полость поршневого клапана является командной. Команда в эту полость подается от усилителя, служащего для включения регулятора в работу, задания и поддержания режимов его работы. Мембрана усилителя перемещает двойной клапан, в котором формируется командное давление, определяемое затяжкой настроечной пружины и уровнем выходного давления за регулятором. При заданном конструктивном
10 усилителя диаметре мембраны усилителя равновесие мембраны определяется усилием от давления на выходе из регулятора (обратная связь) и усилием настроечной пружины. Чем выше задаваемый уровень давления на выходе из регулятора, тем выше усилие от этого давления на мембрану и тем выше должно быть усилие настроечной пружины. Для компенсации этого усилия пружинная полость мембраны снабжена дополнительной
15 пружиной. Выбор усилия дополнительной пружины зависит от уровня выходного давления за регулятором и соответственно уровня усилия на мембрану от этого давления.

Недостатком данного устройства является возникновение льда и кристаллизация компонент природных газов вследствие возникновения дроссель-эффекта при
20 редуцировании, использование дополнительных пружин для преодоления силы от давления выходного газа на мембрану, которое (усилие) трудно преодолеть регулировочным винтом вручную.

Задачей, на решение которой направлено предлагаемое изобретение, является разработка устройства, исключающего образование дроссель-эффекта (понижения
25 температуры рабочего тела).

Техническим результатом, на достижение которого направлено предлагаемое изобретение, является повышение устойчивости регулирования давления газа за счет исключения возможности образования льда и кристаллизации компонент газа путем
30 поддержания в корпусе регулятора давления газа положительной температуры, а также повышение надежности устройства за счет замены мембраны поршнем.

Указанный технический результат достигается за счет того, что регулятор давления газа содержит внешний корпус с крышкой, в котором размещены электрогенератор, подключенный к электрогенератору через устройство управления нагревательный кабель, расположенный в стенке внешнего корпуса, редуцирующий механизм,
35 включающий снабженный крышкой корпус, закрепленное с помощью пластин седло и оснащенный пружиной поршневой клапан. Поршневой клапан образует с корпусом редуцирующего механизма полость обратной связи и управляющую полость, сообщенную с усилителем. Усилитель состоит из корпуса, внутри которого соосно установлены подпружиненный двойной клапан и поршень, оснащенный регулировочным
40 винтом и пружиной с усилием величиной до 90% от выходного давления за регулятором давления газа. При этом двойной клапан образует с корпусом усилителя две полости, одна из которых сообщена с управляющей полостью, а другая - с выходом редуцирующего механизма и поршнем.

На чертеже изображен регулятор давления газа (разрез).

45 Регулятор давления газа содержит внешний корпус 1 с крышкой 2, в которой выполнено центральное осевое отверстие. Во внешнем корпусе 1 размещены:

- трехсекционный электрогенератор 3, установленный на выходе регулятора давления газа, к которому через электронное устройство управления 4 подключен нагревательный

кабель 5, расположенный в стенке внешнего корпуса 1;

- редуцирующий механизм, включающий корпус 6, крышку 7, в которой выполнено центральное осевое отверстие, седло 8, закрепленное с помощью пластин 9, и поршневой клапан 10, выполненный с центральным каналом, оснащенный пружиной 11;

5 - усилитель, состоящий из корпуса 12, внутри которого соосно установлены подпружиненный двойной клапан 13 и поршень 14, оснащенный регулировочным винтом 15 и пружиной 16 с усилием величиной до 90% от выходного давления за регулятором давления газа. Пружина 16 предназначена для настройки заданного уровня выходного давления газа. Выбор положения регулировочного винта 15 зависит от
10 величины выходного давления за регулятором давления газа и, соответственно, величины усилия на поршень 14 усилителя от этого давления.

Поршневой клапан 10 образует с корпусом 6 редуцирующего механизма полость 17 обратной связи и управляющую полость 18, сообщенную с корпусом 12 усилителя. В
15 полость 17 обратной связи посредством проточки 19 заводится давление из участка 20 за редуцирующим механизмом. В управляющей полости 18 формируется управляющее воздействие на регулятор давления газа для поддержания заданного уровня выходного давления. Двойной клапан 13 образует с корпусом 12 усилителя полость 21, сообщенную с управляющей полостью 18 с помощью проточки 22, и полость 23, сообщенную с
20 выходом редуцирующего механизма и полостью 24, в которой установлен поршень 14, с помощью проточек 25 и 26, соответственно.

Электрогенератор 3, секции которого приводятся в действие потоком исходящего природного газа, предназначен для предотвращения дроссель-эффекта путем
поддержания во внешнем корпусе 1 положительной температуры, достаточной для предотвращения кристаллизации компонент газов. Выработанная энергия подается на
25 электронное устройство управления 4. Электронное устройство управления 4 оснащено аккумуляторной батареей и температурным датчиком (на чертеже не показаны). По показаниям температурного датчика формируется управляющее воздействие в виде напряжения заданного уровня, подаваемого на нагревательный кабель 5.

Нагревательный кабель 5 формирует тепловой контур, обеспечивающий предотвращение
30 образования льда в регуляторе давления газа и подогрев потока исходящего природного газа путем поддержания положительной температуры во внешнем корпусе 1 регулятора.

Регулятор давления газа работает следующим образом.

В соответствии с настройкой усилителя реализуется управляющее воздействие посредством давления рабочего тела (природного газа), которое из управляющей
35 полости 18 передается в полость 21 в корпусе 12 усилителя, а в полость 17 обратной связи подается давление из участка 20 за редуцирующим механизмом. При равновесии усилий от давления в полости 21, усилий от давления в полости 17 обратной связи и усилий самой пружины 16, затянутой регулировочным винтом 15, поршневой клапан 10 занимает определенное равновесное положение относительно седла 8, обеспечивая
40 заданное настройкой усилителя значение давления на выходе из регулятора (выходное давление регулятора газа). Вращение регулировочного винта 15 осуществляется легко от руки. При изменении давления газа в сети газораспределения (за регулятором давления газа) меняется, соответственно, давление газа в полости 17 обратной связи, на которое реагирует поршневой клапан 10, смещаясь влево или вправо, в зависимости от того уменьшилось или увеличилось давление в сети газораспределения. Одновременно на изменение давления в сети газораспределения реагирует усилитель, в полость 23
45 которого заведено давление из участка 20 за редуцирующим механизмом. Перемещаясь, поршень 14 в корпусе 12 усилителя смещает двойной клапан 13, который, меняя значение

управляющего давления в полости 21 усилителя, и, соответственно, в управляющей полости 18, притормаживает движение поршневого клапана 10, фиксируя его в необходимом положении. Тем самым обеспечивается стабильный заданный уровень давления газа за регулятором давления.

5 Кроме того, повышается надежность регулятора давления газа, поскольку используемый в конструкции регулятора поршень обладает более значительным запасом прочности, чем мембрана.

(57) Формула изобретения

10 Регулятор давления газа, содержащий внешний корпус с крышкой, в котором размещены электрогенератор, подключенный к электрогенератору через устройство управления нагревательный кабель, расположенный в стенке внешнего корпуса, редуцирующий механизм, включающий снабженный крышкой корпус, закрепленное с помощью пластин седло и оснащенный пружиной поршневой клапан, образующий
15 с корпусом редуцирующего механизма полость обратной связи и управляющую полость, сообщенную с усилителем, состоящим из корпуса, внутри которого соосно установлены подпружиненный двойной клапан и поршень, оснащенный регулировочным винтом и пружиной с усилием величиной до 90% от выходного давления за регулятором давления
20 газа, при этом двойной клапан образует с корпусом усилителя две полости, одна из которых сообщена с управляющей полостью, а другая - с выходом редуцирующего механизма и поршнем.

25

30

35

40

45

