

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **036587**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента  
**2020.11.26**

(21) Номер заявки  
**201991579**

(22) Дата подачи заявки  
**2017.12.22**

(51) Int. Cl. **G05D 16/06** (2006.01)  
**G05D 16/16** (2006.01)  
**F16K 1/12** (2006.01)

---

(54) **ОСЕВОЙ РЕГУЛЯТОР ДАВЛЕНИЯ ГАЗА**

---

(31) **P-2016/1198**

(32) **2016.12.29**

(33) **RS**

(43) **2019.11.29**

(86) **PCT/RS2017/000018**

(87) **WO 2018/124907 2018.07.05**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:  
**ГАЗ ТЕХ ЛТД (RS)**

(72) Изобретатель:  
**Саджакович Мирлоуб (RS)**

(74) Представитель:  
**Медведев В.Н. (RU)**

(56) **US-A-3456674**  
**FR-A-1561353**  
**US-A-2042781**

(57) Осевой регулятор давления газа, в котором в корпусе (01) в осевом направлении расположено сбалансированное сопло (02), подвижно расположенное с возможностью скольжения в скользящих прокладках (23). Сопло (02) прижато пружиной (10) и расширением (03), в то время как напротив него установлено гнездо (05) с прокладкой (07), которое зажато между корпусом (01) и выпускным фланцем (04) и в котором выполнены отверстия (29). На верхней стороне корпуса (01) установлен держатель (30) второго корпуса (21), состоящий из нижней части (08) и верхней части (09), между которыми зажата мембрана (22). На верхней и нижней сторонах мембраны (22) на каждой стороне расположено по одной пластине (33), которые в центральной части соединены опорой (34) и натяжным приспособлением (35), а в центре которых прикреплен поршень (12) с выполненным запирающим каналом (11) в оси. Поршень (12) своим нижним концом подвижно расположен с возможностью скольжения посредством направляющей (36) и прокладок (24) в нижней части (08) второго корпуса (21), а верхним концом посредством направляющей (37) и прокладок (24) он расположен в верхней части (09) второго корпуса (21). Поршень (12) опирается на ролик (13), который посредством оси (17) с возможностью вращения расположен на конце первого рычага (14), который своим другим концом шарнирно соединен с опорой (30), а своей серединой шарнирно соединен со вторым рычагом (15). Второй рычаг (15) на своем нижнем конце шарнирно соединен с третьим рычагом (16), который посредством оси (18) подвижно расположен с возможностью скольжения в нижней части держателя (30), в то время как дугообразно изогнутые ножки (161) третьего рычага (16) содержат сопло (02) и посредством пластин (38) подвижно соединены с ним с возможностью скольжения.

**036587**  
**B1**

**036587**  
**B1**

### **Область техники, к которой относится настоящее изобретение**

Изобретение относится к области техники для машиностроения или газовой техники, более точно к области регулирующего оборудования для природного газа, пропана-бутана и других технических газов.

Согласно международной патентной классификации изобретение относится к классу G05D 16/06, который определяет регулирование давления текучих сред без вспомогательной энергии с помощью чувствительного элемента, который подвергается давлению, такого как упругий элемент, например, диафрагма, сильфон, капсула. Также изобретение может быть отнесено к классу F16L 55/02, определяющему устройства или приспособления для использования с или в соединении с трубами или системами поглощения энергии труб. Еще более точно изобретение классифицируется как F16K 47/02, который относится к средствам клапанов поглощения энергии текучих сред.

### **Техническая задача**

Техническая задача, решаемая настоящим изобретением, состоит в том, как конструктивным образом выполнить осевой регулятор давления газа непрямого действия для того, чтобы обеспечить за счет применения корпуса регулятора, в котором с возможностью скольжения подвижно расположено сопло, а напротив него на стороне выходного давления неподвижно расположена заслонка, и корпуса мембранного узла, в котором мембрана установлена на скользящем подвижном центральном поршне, соединенном на нижней стороне с рычажным механизмом, нижний рычаг которого соединен с возможностью вращения с подвижным соплом, причем в данном корпусе установлен индикатор увеличения давления, постоянное значение выходного давления внутри регулирующей группы независимо от изменения входного давления с увеличенным коэффициентом прохождения газа, и облегчить обслуживание мембраны и элементов ее узла и рычажного механизма, и обнаруживать повреждения главных скользящих уплотнительных элементов и их обслуживание, все это без снятия регулятора с линии, причем в этом случае он остается закрытым.

### **Предшествующий уровень техники настоящего изобретения**

Заявители настоящего изобретения обладают знаниями решений регулятора давления следующих производителей:

- 1) Tartarini (Italy) - Series FL;
- 2) Heat-Megaflow-MF,
- 3) Fisher (теперь "Emerson"-USA)-Type 310A;
- 4) RMG (Germany) - Type 512.

Регуляторы производителей Tartarini, Heat, Fisher и RMG имеют конструктивно похожие решения, причем регуляторы Fisher и RMG имеют образованную долговечную мембрану. Все эти регуляторы представляют собой регуляторы непрямого действия, у которых мембранный узел соединен непосредственно с соплом.

Следовательно, допускается перемещение сопла относительно мембранного узла в соотношении 1:1, что является недостатком упомянутых решений. Кроме того, для того, чтобы обслуживать и заменять мембрану, необходимо снимать регулятор с линии. В этих решениях регулятора отсутствует полностью сбалансированное сопло, поэтому чтобы закрыть регулятор требуется дополнительное усилие входного давления на сопло, предотвращая, таким образом, более хорошее регулирование и уменьшая в то же самое время характеристики прохождения.

### **Раскрытие изобретения**

Техническая проблема успешно решена с помощью осевого регулятора давления газа непрямого действия. Осевой регулятор давления газа непрямого действия согласно настоящему изобретению выполнен из корпуса, в котором установленное в осевом направлении сбалансированное сопло подвижно расположено с возможностью скольжения в скользящих прокладках. На впускной стороне корпуса сопло прижато пружиной и расширением впускного фланца. На выпускной стороне напротив сопла расположено гнездо с прокладкой. Гнездо зажато между корпусом и выпускным фланцем. В гнезде имеются отверстия для прохождения рабочей текучей среды из сопла в выпускной фланец. На верхней стороне корпуса установлен держатель корпуса мембраны. Корпус мембраны состоит из нижней и верхней частей. Мембрана зажата между нижней и верхней частями. С верхней и нижней сторон мембраны расположено по одной пластине с каждой стороны, которые соединены в средней части с опорой и натяжным приспособлением. В центре опоры установлен поршень, в оси которого выполнен запирающий канал, который соединен с пространством над мембраной и с пространством под мембраной. Поршень подвижно с возможностью скольжения расположен в нижней части корпуса мембраны посредством направляющей и прокладок, а своим верхним концом посредством направляющей и прокладок расположен в верхней части корпуса мембраны. Своей нижней передней частью поршень опирается на ролик, который расположен с возможностью вращения на конце первого рычага рычажного механизма. Последний рычаг в рычажном механизме подвижно соединен с возможностью скольжения со сбалансированным соплом. В держателе корпуса мембраны на стороне впускного фланца с возможностью скольжения подвижно расположен осевой индикатор увеличения давления, который располагается в дальнейшем правом положении пружиной, в то время как на другом конце он закреплен предохранительным устройством.

На впуске газа корпус регулятора соединен посредством импульсной линии с предварительным управляющим регулятором, взаимодействующим с управляющим регулятором (не подлежит патентной защите). Управляющий регулятор соединен посредством импульсной линии с верхней частью корпуса мембраны.

Преимущества этого решения осевого регулятора давления газа непрямого действия состоит в том, что его конструкция обеспечивает постоянное значение выходного давления внутри регулирующей группы независимо от изменения входного давления с увеличенным коэффициентом прохождения газа. Это способствует обслуживанию мембраны и элементов ее узла и рычажного механизма. Кроме того, регулятор обладает способностью обнаружения повреждений главных скользящих уплотнительных элементов и их обслуживания, и все сказанное без снятия регулятора с линии.

Движение, балансирующее сопло и мембрану, происходит в соотношении 1:1, благодаря перемещаемому рычажному механизму за счет изменения размеров рычагов это соотношение может быть изменено в требуемом диапазоне.

В случае неисправности или повреждения мембраны регулятор остается закрытым.

#### **Краткое описание фигур**

Изобретение объяснено подробно с помощью сопровождающих чертежей, на которых:  
 на фиг. 1 представлено вертикальное поперечное сечение узла осевого регулятора давления газа непрямого действия вместе с управляющими регуляторами;  
 на фиг. 2 представлено вертикальное поперечное сечение узла осевого регулятора фиг. 1;  
 на фиг. 3 представлено поперечное сечение А-А фиг. 1 и 2;  
 на фиг. 4 представлена деталь "В" фиг. 1 и 2;  
 на фиг. 5 представлена деталь "С" фиг. 1 и 2.

#### **Подробное описание изобретения**

Осевой регулятор давления газа непрямого действия согласно настоящему изобретению выполнен из корпуса 01, в котором сбалансированное сопло 02, установленное в осевом направлении, подвижно расположено с возможностью скольжения в скользящих прокладках 23. На впускной стороне корпуса 01 сопло 02 прижато пружиной 10 и расширением 03 впускного фланца, прикрепленным к корпусу 01. На выпускной стороне напротив сопла 02 расположено гнездо 05 с прокладкой 07, причем эта прокладка прижата натяжным приспособлением 06 и закреплена винтом 27. Гнездо 05 зажато между корпусом 01 и выпускным фланцем 04, прикрепленным винтами 28 к корпусу 01. В гнезде 05 выполнены отверстия 29 для прохождения рабочей текучей среды из сопла 02 в выпускной фланец 04. На верхней стороне корпуса 01 расположен держатель 30 корпуса 21 мембраны 22. Корпус 21 состоит из нижней части 08 и верхней части 09, которые соединены винтами 32. Корпус 21 соединен с держателем 30 винтами 31. Мембрана 22 зажата между нижней и верхней частями 08, 09 корпуса 21. С верхней и нижней сторон мембраны 22 расположено по одной пластине 33 на каждой стороне, которые в центральной части соединены с помощью опоры 34 и натяжного приспособления 35. В центре опоры 34 установлен поршень 12, в осевой линии которого выполнен запирающий канал 11, который соединен отверстием 111 с пространством над мембраной 22, а отверстием 112 он соединен с пространством под мембраной 22. Поршень 12 своим нижним концом подвижно расположен в нижней части 08 корпуса 21 с возможностью скольжения с помощью направляющей 36 и прокладок 24, а его верхний конец расположен в верхней части 09 корпуса 21 с возможностью скольжения с помощью направляющей 37 и прокладок 24. Своей нижней передней частью поршень 12 установлен на ролике 13, который посредством оси 17 шарнирно расположен на конце рычага 14. Другим концом рычаг 14 шарнирно соединен с держателем 30, а в середине он шарнирно соединен с рычагом 15. Рычаг 15 своим нижним концом шарнирно соединен с рычагом 16, который посредством оси 18 подвижно расположен с возможностью скольжения в нижней части держателя 30. Дугообразно изогнутые ножки 161 рычага 16 содержат сопло 02 и подвижно соединены с ним посредством пластин 38 с возможностью скольжения. В держателе 30 на стороне впускного фланца 03 подвижно расположена с возможностью скольжения ось 26, и она под давлением пружины расположена в дальнем правом положении 25, а на другом конце закреплена предохранительным устройством 138.

Корпус 01 регулятора на впуске газа соединен посредством импульсной линии 39 с предварительным управляющим регулятором 19, который взаимодействует с управляющим регулятором 20 (не подлежит патентной защите). Управляющий регулятор 20 соединен посредством импульсной линии 40 с верхней частью 09 корпуса 21 мембраны 22.

Осевой регулятор давления газа непрямого действия согласно настоящему изобретению представляет собой регулятор, который обеспечивает постоянное значение выходного давления внутри регулирующей группы независимо от изменения входного давления. В первоначальном состоянии, когда в установке газ отсутствует, регулятор находится в закрытом положении. Затем сбалансированное сопло 02 под усилием пружины 10 закрывает гнездо 05 регулятора. При подаче газа в установку он посредством импульсной линии 39 проходит в предварительный управляющий регулятор 19 и управляющий регулятор 20, в которых обоюдное соотношение их исполнительных корпусов устанавливается согласно установленному значению выходного давления. На этой основе генерируется управляющее давление, которое посредством импульсной линии 40 ведет в верхнюю часть 09 корпуса 21 в пространство над мембра-

ной 22. Управляющее давление через отверстие 111, запирающий канал 11 и отверстие 112 в поршне 12 проходит в зону под мембраной 22. Проход через запирающий канал 11 вызывает падение давления под мембраной 22 для "DP". Сила, вызванная перепадом давления над и под мембраной 22, толкает мембранный узел вместе с поршнем 12 вниз. Поршень 12 через рычажный механизм, с которым он соединен, приводит в движение рычаг 16, дугообразные ножки которого сдвигают в осевом направлении балансирующее сопло влево или вправо и таким образом выполняют управляемое открывание или закрывание регулятора или точную настройку прохождения рабочей текучей среды через регулятор.

#### Промышленная применимость

Осевой регулятор давления газа непрямого действия предназначен для регулирования давления природного газа, пропана бутана и других технических газов. регулятор настоящего изобретения разработан для входного давления до 100 бар.

Номинальный диаметр впускного/выпускного фланца:

- 1) DN25-DN250 (одинаковые входной и выходной диаметры);
- 2) DN25XDN80 (100), DN40XDN100 (150), DN50XDN100 (150), DN65XDN150 (200), DN80XDN200 (250), DN100XDN250 (300), DN150XDN300, DN200XDN400 (выходной диаметр увеличен по сравнению с входным, что обеспечивает установку подавителя шума в выпускной части).

Классы давления и диапазон входного и выходного давления:

- 1) PN 16/25; ANSI 150  $P_{in\ max} \sim 2,5$  бар  $P_{out} = 0,02-12$  бар;
- 2) ANSI 300/600  $P_{in\ max} = 100$  бар  $P_{out} = 0,5-75$  бар.

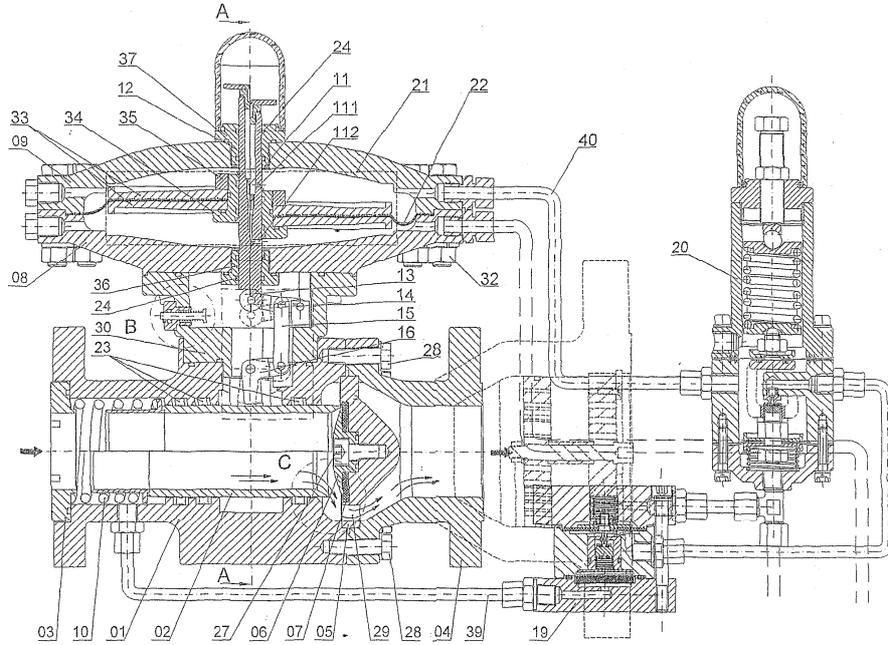
Регулятор давления газа согласно настоящему изобретению имеет множество преимуществ по сравнению с существующими решениями. Его можно использовать для горизонтальной и вертикальной установки, а также для всех других возможных положений. Мембранный узел 21 расположен вертикально относительно сопла 02 и не соединен непосредственно с ним. Установленное регулирующее усилие выполняет регулируемое перемещение сбалансированного сопла 02 в соотношении 1:1. Эта взаимосвязь может быть изменена путем изменения передаточного соотношения рычагов 14, 15, 16, что важно для более точного регулирования и является значительным преимуществом по сравнению с существующими решениями. Конструкция регулятора такова, что она содействует легкому обслуживанию мембраны 22, осмотру и управлению важными элементами мембранного узла и наблюдению за рычажным механизмом без снятия регулятора с линии. В случае повреждения главных скользящих элементов (прокладок 23, 24) в зоне 30 держателя увеличивается давление, причем давление преодолевает усилие пружины 25 и сдерживает ось 26, что подает сигнал (обнаруживает) неисправность, так как она может быть соединена с микропереключателем или каким-то другим устройством подачи сигнала. Этот регулятор обеспечивает за счет своего подвижного и полностью сбалансированного сопла 02 высококачественное регулирование и легкое закрывание, и за счет своей выпускной формы он направляет поток текучей среды, который обеспечивает более высокие характеристики прохождения, чем у других производителей. В случае неисправности или повреждения мембраны регулятор остается закрытым.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

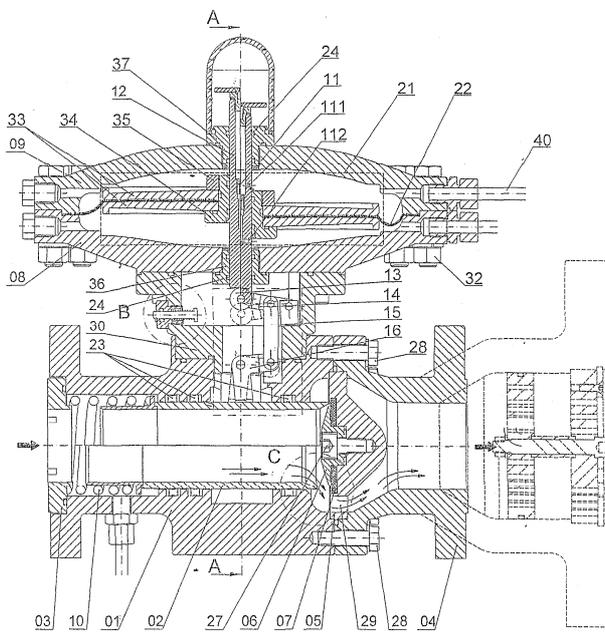
1. Осевой регулятор давления газа непрямого действия, содержащий корпус (01), который соединен посредством импульсной линии (39) с предварительным управляющим регулятором (19), а последний - с управляющим регулятором (20), который соединен посредством импульсной линии (40) с верхней частью (09) корпуса (21) мембраны (22), отличающийся тем, что в корпусе (01) имеется аксиально расположенное сбалансированное сопло (02), подвижно расположенное с возможностью скольжения в скользящих прокладках (23), причем сопло (02) прижато пружиной (10) и расширением впускного фланца (03), причем напротив сопла (02) расположено гнездо (05) с прокладкой (07), данное гнездо (05) зажато между корпусом (01) и выпускным фланцем (04) и в нем сделаны отверстия (29), причем на верхней стороне корпуса (01) расположен держатель (30) корпуса (21), состоящий из нижней части (08) и верхней части (09), между которыми зажата мембрана (22), причем на верхней и нижней сторонах мембраны (22) расположено на каждой стороне по одной пластине (33), которые соединены в центральной части натяжным приспособлением (35) и опорой (34), в центре которой закреплен поршень (12) с выполненным запирающим каналом (11) в оси, причем запирающий канал (11) соединен с пространством над мембраной (22) и пространством под мембраной (22), причем поршень (12) своим нижним концом подвижно расположен с возможностью скольжения, с помощью направляющей (36) и прокладок (24), в нижней части (08) корпуса (21), а своим верхним концом, посредством направляющей (37) и прокладок (24), расположен в верхней части (09) корпуса (21), так что нижней передней частью поршня (12) он опирается на ролик (13), который осью (17) расположен с возможностью вращения на конце рычага (14), который своим другим концом шарнирно соединен с держателем (30), в то время как своей серединой шарнирно соединен с рычагом (15), который на своем нижнем конце шарнирно соединен с рычагом (16), который посредством оси (18) подвижно расположен с возможностью скольжения в нижней части держателя (30), в то время как дугообразно изогнутые ножки (161) рычага (16) содержат сопло (02) и посредством пластин (38) подвижно соединены с ним с возможностью скольжения.

2. Осевой регулятор давления газа непрямого действия по п.1, отличающийся тем, что запирающий канал (11) в оси поршня (12) соединен отверстием (111) с пространством над мембраной (22), в то время как отверстием (112) соединен с пространством под мембраной (22).

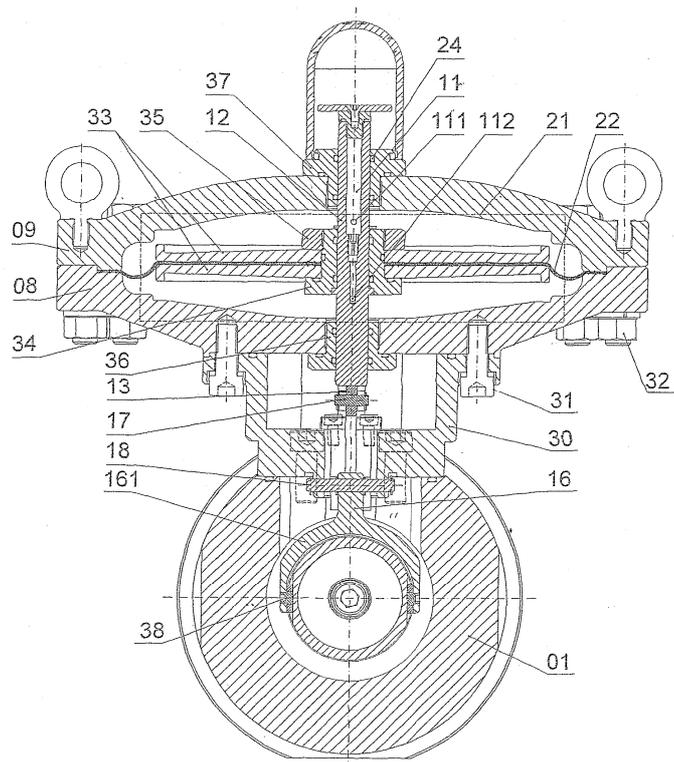
3. Осевой регулятор давления газа непрямого действия по п.1, отличающийся тем, что в держателе (30) на стороне впускного фланца (03) подвижно расположена с возможностью скольжения ось (26), которая расположена в дальнем правом положении пружины (25), в то время как на другом конце он закреплен предохранительным устройством (138), и причем ось (26) соединена с микропереключателем или другим сигнальным устройством.



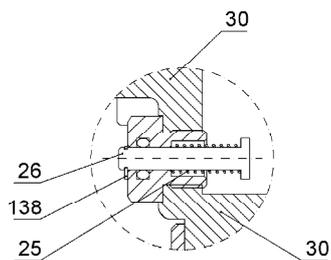
Фиг. 1



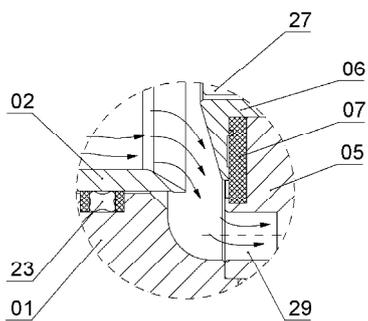
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5