



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

F16K 1/123 (2021.02); F16K 3/24 (2021.02); F16K 47/14 (2021.02)

(21)(22) Заявка: 2020139076, 26.11.2020

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
26.11.2020Дата регистрации:
06.09.2021

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 26.11.2020

(45) Опубликовано: 06.09.2021 Бюл. № 25

Адрес для переписки:

150023, г. Ярославль, Московский пр., 88,
ФГБОУВО "ЯГТУ"

(72) Автор(ы):

Лебедев Антон Евгеньевич (RU),
Капранова Анна Борисовна (RU),
Гуданов Илья Сергеевич (RU),
Бахматова Валерия Олеговна (RU),
Карельская Анита Станиславовна (RU),
Крыга Татьяна Андреевна (RU),
Быков Дмитрий Андреевич (RU),
Чуранова Анастасия Алексеевна (RU),
Рябцев Владислав Александрович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

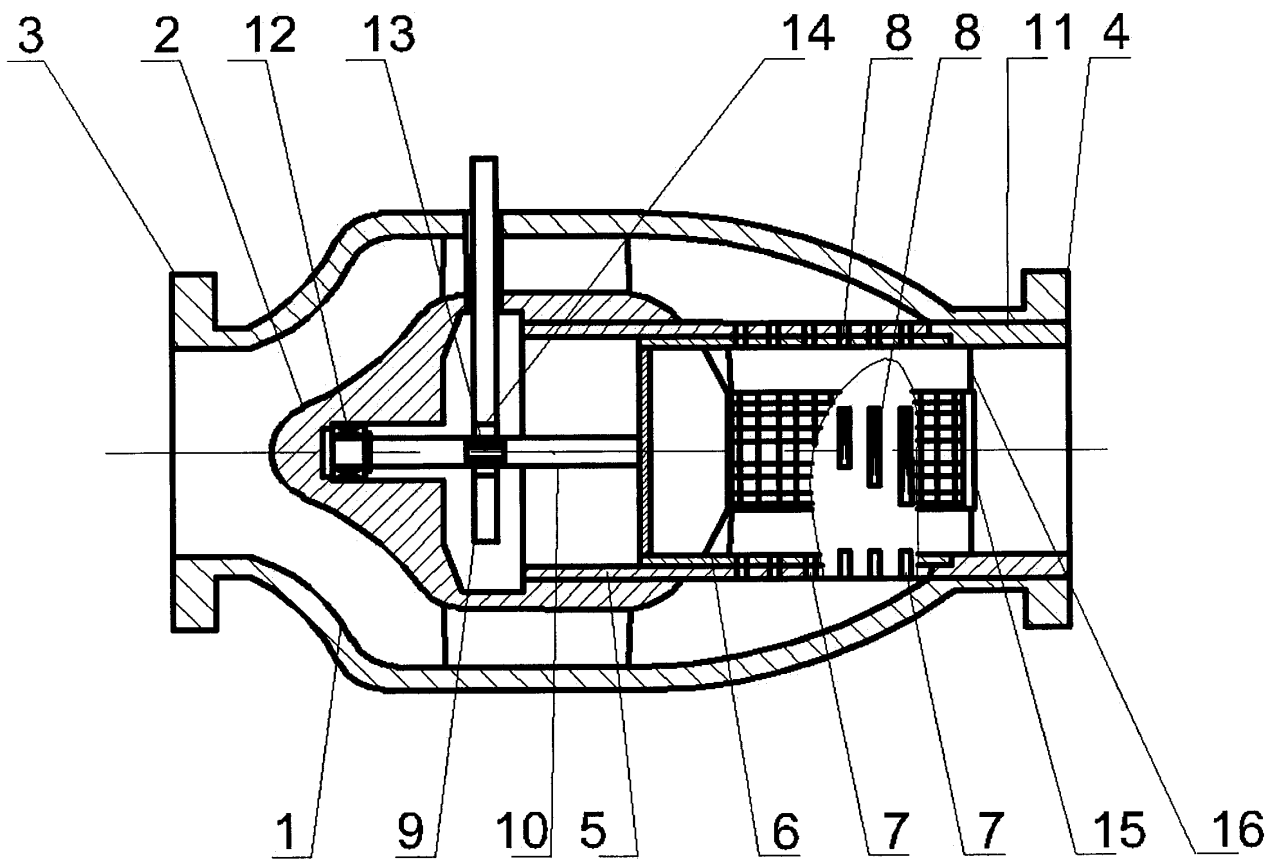
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Ярославский государственный
технический университет" ФГБОУВО
"ЯГТУ" (RU)(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2727278 C1, 21.07.2020. RU
2529962 C1, 10.10.2014. RU 2657371 C1,
13.06.2018. DE 102013108940 A1, 19.02.2015. US
9151407 B2, 06.10.2015.

(54) Осевой регулирующий клапан

(57) Реферат:

Изобретение относится к арматуростроению, в частности к регулирующим клапанам прямоточного типа. Прямоточный регулирующий клапан содержит внешний и внутренний корпусы, входной и выходной фланцы, делитель потока, представляющий собой перфорированный цилиндр, соосно которому установлен запирающий орган, соединенный с реечным приводом при помощи штока, размещенную в выходном фланце расширительную втулку. Соосно запирающему органу, в его внутреннем объеме, в зоне расположения отверстий в форме

равнобедренных треугольников, расположен цилиндрический элемент, боковая поверхность которого выполнена из сетки. Один край цилиндрического элемента прикреплен к внутренней поверхности запирающего органа, а второй к внутренней поверхности расширительной втулки при помощи подвижного крепления. Изобретение направлено на обеспечение надежной работы осевого регулирующего клапана и предотвращение кавитационного разрушения его элементов. 4 ил.



Фиг.1

RU 2754648 C1

RU 2754648 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

F16K 1/123 (2021.02); *F16K 3/24* (2021.02); *F16K 47/14* (2021.02)(21)(22) Application: **2020139076, 26.11.2020**(24) Effective date for property rights:
26.11.2020Registration date:
06.09.2021

Priority:

(22) Date of filing: **26.11.2020**(45) Date of publication: **06.09.2021** Bull. № 25

Mail address:

**150023, g. Yaroslavl, Moskovskij pr., 88,
FGBOUVO "YAGTU"**

(72) Inventor(s):

**Lebedev Anton Evgenevich (RU),
Kapranova Anna Borisovna (RU),
Gudanov Ilya Sergeevich (RU),
Bakhmatova Valeriya Olegovna (RU),
Karelskaya Anita Stanislavovna (RU),
Kryga Tatyana Andreevna (RU),
Bykov Dmitrij Andreevich (RU),
Churanova Anastasiya Alekseevna (RU),
Ryabtsev Vladislav Aleksandrovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federalnoe gosudarstvennoe byudzhethoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniya "Yaroslavskij gosudarstvennyj
tehnicheskij universitet" FGBOUVO "YAGTU"
(RU)**

(54) **AXIAL REGULATION VALVE**

(57) Abstract:

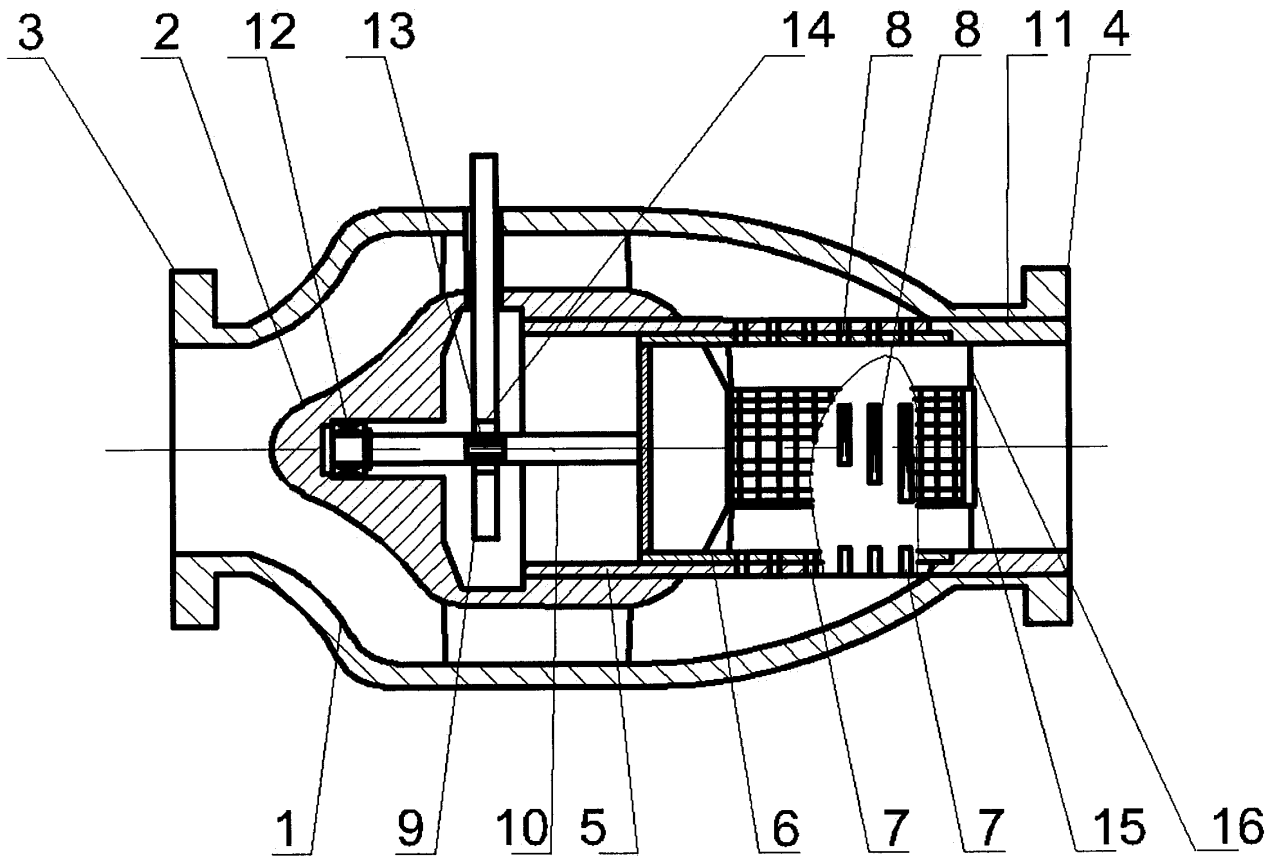
FIELD: valve engineering.

SUBSTANCE: invention relates to valve engineering, particularly, to direct-flow regulation valves. The direct-flow regulation valve is comprised of external and internal bodies, inlet and outlet flanges, a flow divider constituting a perforated cylinder, wherein a locking member is installed coaxially to said cylinder, connected to a rack drive by means of a rod, an expansion sleeve located in the outlet flange. Located coaxially to the locking member, in the internal volume thereof, in the area of location of the holes in form of

isosceles triangles, is a cylindrical element, the lateral surface whereof is made of mesh. One edge of the cylindrical element is attached to the inner surface of the locking member, and the other is attached to the inner surface of the expansion sleeve by means of a movable attachment.

EFFECT: invention is intended to provide reliable operation of an axial regulation valve and prevent cavitation destruction of the elements thereof.

1 cl, 4 dwg



Фиг.1

RU 2754648 C1

RU 2754648 C1

Предлагаемое изобретение относится к арматуростроению, в частности к регулирующим клапанам осевого потока, применяемым в промышленной трубопроводной арматуре, и предназначено для регулирования и перекрытия рабочих сред жидкостей и газов.

5 Известен прямоточный регулирующий клапан DN 100 - 1800 PN 10 - 160 [<http://grvalve.ru/files/images/doc/pdf/31.pdf> - С. 15], содержащий корпус, входной и выходной патрубки с фланцами, делитель потока, выполненный в виде набора соосно установленных перфорированных полых цилиндров, поршень с приводом и преобразователем вращательного движения в поступательное, представляющим собой
10 кривошипно-шатунный механизм.

Недостатком данного клапана является возникновение кавитации, приводящее к разрушению его элементов.

Наиболее близким к предлагаемому изобретению является осевой регулирующий клапан [Патент РФ №2727278, МПК F16K 1/12, F16K 3/24, F16K 47/14, опубл. 21.07.2020,
15 БИ №21], содержащий внешний и внутренний корпусы, входной и выходной фланцы, делитель потока, представляющий собой перфорированный цилиндр, соосно которому установлен запирающий орган, соединенный с реечным приводом при помощи штока, размещенную в выходном фланце расширительную втулку, запирающий орган установлен с возможностью поворота вокруг своей оси, причем концевой участок
20 штока установлен в полости внутреннего корпуса при помощи подшипника, а в зоне выходного фланца запирающий орган опирается на цилиндрический выступ, выполненный в расширительной втулке, кроме того, на поверхности штока и реечном приводе выполнены находящиеся в зацеплении зубчатые венцы, а отверстия в перфорированном цилиндре и запирающем органе размещены кольцевыми рядами,
25 причем расстояния между рядами, расстояние до края выходного фланца от ближайшего к нему ряда отверстий в перфорированном цилиндре и запирающем органе одинаковые. Отверстия в перфорированном цилиндре представляют собой прямоугольные окна, меньшие стороны которых имеют одинаковый размер и параллельны продольной оси перфорированного цилиндра, а длина больших сторон уменьшается в рядах от
30 выходного патрубка к внутреннему корпусу, причем меньшие стороны с одного конца расположены вдоль одной линии, а отверстия в запирающем органе имеют форму равнобедренных треугольников, основания которых равны по длине и расположены параллельно меньшим сторонам прямоугольных окон в соответствующих рядах.

Недостатками данного клапана является возникновение кавитации, приводящее к
35 разрушению его элементов.

Задачей данного изобретения является создание осевого регулирующего клапана, обладающего высокой надежностью и предотвращающего возникновение кавитации и кавитационного разрушения его элементов.

Поставленная задача достигается тем, что в осевом регулирующем клапане,
40 содержащем внешний и внутренний корпусы, входной и выходной фланцы, делитель потока, представляющий собой перфорированный цилиндр, соосно которому установлен запирающий орган, соединенный с реечным приводом при помощи штока, размещенную в выходном фланце расширительную втулку, запирающий орган установлен с возможностью поворота вокруг своей оси, причем концевой участок штока установлен
45 в полости внутреннего корпуса при помощи подшипника, а в зоне выходного фланца запирающий орган опирается на цилиндрический выступ, выполненный в расширительной втулке, кроме того, на поверхности штока и реечном приводе выполнены находящиеся в зацеплении зубчатые венцы, а отверстия в перфорированном

цилиндре и запирающем органе размещены кольцевыми рядами, причем расстояния между рядами, расстояние до края выходного фланца от ближайшего к нему ряда отверстий в перфорированном цилиндре и запирающем органе одинаковые, отверстия в перфорированном цилиндре представляют собой прямоугольные окна, меньшие стороны которых имеют одинаковый размер и параллельны продольной оси перфорированного цилиндра, а длина больших сторон уменьшается в рядах от выходного патрубка к внутреннему корпусу, причем меньшие стороны с одного конца расположены вдоль одной линии, а отверстия в запирающем органе имеют форму равнобедренных треугольников, основания которых равны по длине и расположены параллельно меньшим сторонам прямоугольных окон в соответствующих рядах.

Отличительными признаками предлагаемого осевого клапана является то, что соосно запирающему органу, в его внутреннем объеме, в зоне расположения отверстий в форме равнобедренных треугольников, расположен цилиндрический элемент, боковая поверхность которого выполнена из сетки, причем один край цилиндрического элемента прикреплен к внутренней поверхности запирающего органа, а второй к внутренней поверхности расширительной втулки при помощи подвижного крепления.

На фиг. 1 изображена схема осевого регулирующего клапана.

На фиг. 2 показано положение отверстий в перфорированном цилиндре и запирающем органе при полностью открытом клапане.

На фиг. 3 представлено положение отверстий в перфорированном цилиндре и запирающем органе при частично открытом клапане.

На фиг. 4 показано положение отверстий в перфорированном цилиндре и запирающем органе при полностью закрытом клапане.

На фиг. 2 - фиг. 4 схемы показаны в увеличенном масштабе.

Осевой регулирующей клапан содержит внешний 1 и внутренний 2 корпуса, входной 3 и выходной 4 фланцы, делитель потока, представляющий собой перфорированный цилиндр 5, соосно которому установлен запирающий орган 6. На поверхности перфорированного цилиндра 5 выполнены отверстия 7, а на поверхности запирающего органа 6 - отверстия 8. Запирающий орган 6 соединен с реечным приводом 9 при помощи штока 10. В выходном фланце 4 установлена расширительная втулка 11. С целью обеспечения запирающему органу возможности поворота вокруг своей оси концевой участок штока 10 установлен в полости внутреннего корпуса 2 при помощи подшипника 12, а в зоне выходного фланца за счет цилиндрического выступа, выполненного в расширительной втулке 11. Для осуществления поворота запирающего органа на поверхности штока 10 и реечного привода 9 выполнены находящиеся в зацеплении зубчатые венцы 13 и 14.

Соосно запирающему органу 6, в его внутреннем объеме, в зоне расположения отверстий 8 в форме равнобедренных треугольников, расположен цилиндрический элемент 15. Боковая поверхность цилиндрического элемента 15 выполнена из сетки, причем один его край прикреплен к внутренней поверхности запирающего органа 6, а второй к внутренней поверхности расширительной втулки 11 при помощи подвижного крепления 16.

Осевой регулирующей клапан работает следующим образом.

Жидкость поступает через входной фланец 3 в полость между внутренней поверхностью внешнего корпуса 1 и наружной поверхностью внутреннего корпуса 2, обтекает внутренний корпус и направляется через отверстия 7 и 8 в перфорированном цилиндре 5 и запирающем органе 6 и сквозь боковую поверхность цилиндрического элемента 15 к выходному фланцу 4.

При полностью открытом клапане запирающий орган 6 повернут относительно перфорированного цилиндра таким образом, что проходное сечение, образованное отверстиями 8 и 7, имеет максимальную площадь.

5 При полностью закрытом клапане отверстия 7 полностью закрыты поверхностью запирающего органа 6.

Для осуществления поворота запирающего органа 6 относительно своей оси на поверхности штока 10 и реечного привода 9 выполнены находящиеся в зацеплении зубчатые венцы 13 и 14. Это обеспечивает поворот запирающего органа 6 при вертикальном перемещении реечного привода 9. При этом концевой участок штока 10
10 установлен в полости внутреннего корпуса 2 при помощи подшипника 12, а в зоне выходного фланца крепится за счет цилиндрического выступа (упирается в его поверхность), выполненного в расширительной втулке 11.

За счет увеличенного угла поворота запирающего органа 6 и специальной формы отверстий 7 в перфорированном цилиндре 5 и отверстий 8 в запирающем органе 6
15 удается обеспечить высокую точность регулирования расхода и широкий диапазон регулирования. Этому также способствует то, что отверстия 7 в перфорированном цилиндре 5 выполнены в виде прямоугольных окон, меньшие стороны которых имеют одинаковый размер и параллельны продольной оси перфорированного цилиндра 5, а
20 отверстия 8 в запирающем органе 6 имеют форму равнобедренных треугольников, основания которых равны по длине и расположены параллельно меньшим сторонам отверстий 7 (прямоугольных окон) в соответствующих рядах.

За счет того что длина больших сторон отверстий 7 уменьшается в рядах от выходного фланца 4 к внутреннему корпусу 2, а меньшие стороны с одного конца
25 расположены вдоль одной линии, в начале открытия происходит перекрытие только ближних к выходному фланцу 4 отверстий 7 и отверстий 8 в запирающем органе 6, имеющих форму равнобедренных треугольников, то есть жидкость проходит только через проходные сечения при перекрытии ближних к выходному фланцу 4 отверстий
7 и отверстий 8 в запирающем органе 6.

Выполнение отверстий 8 в запирающем органе 6 в виде равнобедренных
30 треугольников, основания которых равны по длине и расположены параллельно меньшим сторонам отверстий 7 в соответствующих рядах, позволяет обеспечить плавное открытие проходного сечения от минимального до максимального значения, что обеспечивает широкий диапазон регулирования.

Длина больших сторон отверстий 7 уменьшается в рядах от выходного фланца 4 к
35 внутреннему корпусу 2, причем меньшие стороны с одного конца расположены вдоль одной линии, поэтому удается обеспечить последовательное открытие проходных сечений от ближнего к выходному фланцу 4 ряда к последующим. Это позволяет обеспечивать большой диапазон регулирования.

С целью снижения интенсивности кавитации соосно запирающему органу 6, в его
40 внутреннем объеме, в зоне расположения отверстий 8 в форме равнобедренных треугольников, расположен цилиндрический элемент 15, боковая поверхность которого выполнена из сетки. При прохождении потоков жидкости через сетку происходит деление потока на струи (один из наиболее эффективных способов борьбы с кавитацией) и разрушение образованных кавитационных пузырей на более мелкие с последующим
45 их схлопыванием в центральной части клапана, то есть на удалении от стенок и поверхностей. Наличие сетки на цилиндрическом элементе 15 предотвращает также вынос кавитационных пузырей из центральной части клапана к поверхностям его деталей. Таким образом, размещение цилиндрического элемента 15, боковая поверхность

которого выполнена из сетки, позволяет снизить как интенсивность кавитации, так и уменьшить ее негативное воздействие (разрушение) на внутренние элементы клапана.

Для фиксации цилиндрического элемента 15 в необходимом положении один его край прикреплен к внутренней поверхности запирающего органа б, а второй к внутренней поверхности расширительной втулки 11 при помощи подвижного крепления 16, которое позволяет ему перемещаться при температурных деформациях.

Предлагаемая конструкция осевого регулирующего клапана позволяет обеспечить надежную его работу и предотвратить кавитационное разрушение его элементов.

(57) Формула изобретения

Осевой регулирующей клапан, содержащий внешний и внутренний корпусы, входной и выходной фланцы, делитель потока, представляющий собой перфорированный цилиндр, соосно которому установлен запирающий орган, соединенный с речным приводом при помощи штока, размещенную в выходном фланце расширительную втулку, запирающий орган установлен с возможностью поворота вокруг своей оси, причем концевой участок штока установлен в полости внутреннего корпуса при помощи подшипника, а в зоне выходного фланца запирающий орган опирается на цилиндрический выступ, выполненный в расширительной втулке, кроме того, на поверхности штока и речном приводе выполнены находящиеся в зацеплении зубчатые венцы, а отверстия в перфорированном цилиндре и запирающем органе размещены кольцевыми рядами, причем расстояния между рядами, расстояние до края выходного фланца от ближайшего к нему ряда отверстий в перфорированном цилиндре и запирающем органе одинаковые, отверстия в перфорированном цилиндре представляют собой прямоугольные окна, меньшие стороны которых имеют одинаковый размер и параллельны продольной оси перфорированного цилиндра, а длина больших сторон уменьшается в рядах от выходного патрубка к внутреннему корпусу, причем меньшие стороны с одного конца расположены вдоль одной линии, а отверстия в запирающем органе имеют форму равнобедренных треугольников, основания которых равны по длине и расположены параллельно меньшим сторонам прямоугольных окон в соответствующих рядах, отличающийся тем, что соосно запирающему органу, в его внутреннем объеме, в зоне расположения отверстий в форме равнобедренных треугольников, расположен цилиндрический элемент, боковая поверхность которого выполнена из сетки, причем один край цилиндрического элемента прикреплен к внутренней поверхности запирающего органа, а второй к внутренней поверхности расширительной втулки при помощи подвижного крепления.

