



(51) МПК
F16K 47/00 (2006.01)
F16K 47/14 (2006.01)
F16K 47/16 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

F16K 47/00 (2022.08); *F16K 47/14* (2022.08); *F16K 47/16* (2022.08)

(21)(22) Заявка: 2022110957, 20.04.2022

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
20.04.2022

Дата регистрации:
11.01.2023

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 20.04.2022

(45) Опубликовано: 11.01.2023 Бюл. № 2

Адрес для переписки:

190900, Санкт-Петербург, ВОХ 1255, ПАО
 "Газпром", зам. председателя правления -
 начальнику Департамента О.Е. Аксютину

(72) Автор(ы):

Павлов Андрей Сергеевич (RU),
 Сидоров Дмитрий Геннадьевич (RU),
 Андреев Дмитрий Алексеевич (RU),
 Фролов Кирилл Владимирович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Публичное акционерное общество "Газпром"
 (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
 о поиске: RU 2757950 C1, 25.10.2021. US
 5018703 A, 28.05.1991. RU 178452 U1, 04.04.2018.
 RU 2415325 C2, 27.03.2011. RU 208881 U1,
 19.01.2022.

(54) Регулирующая арматура эксплуатационной линии

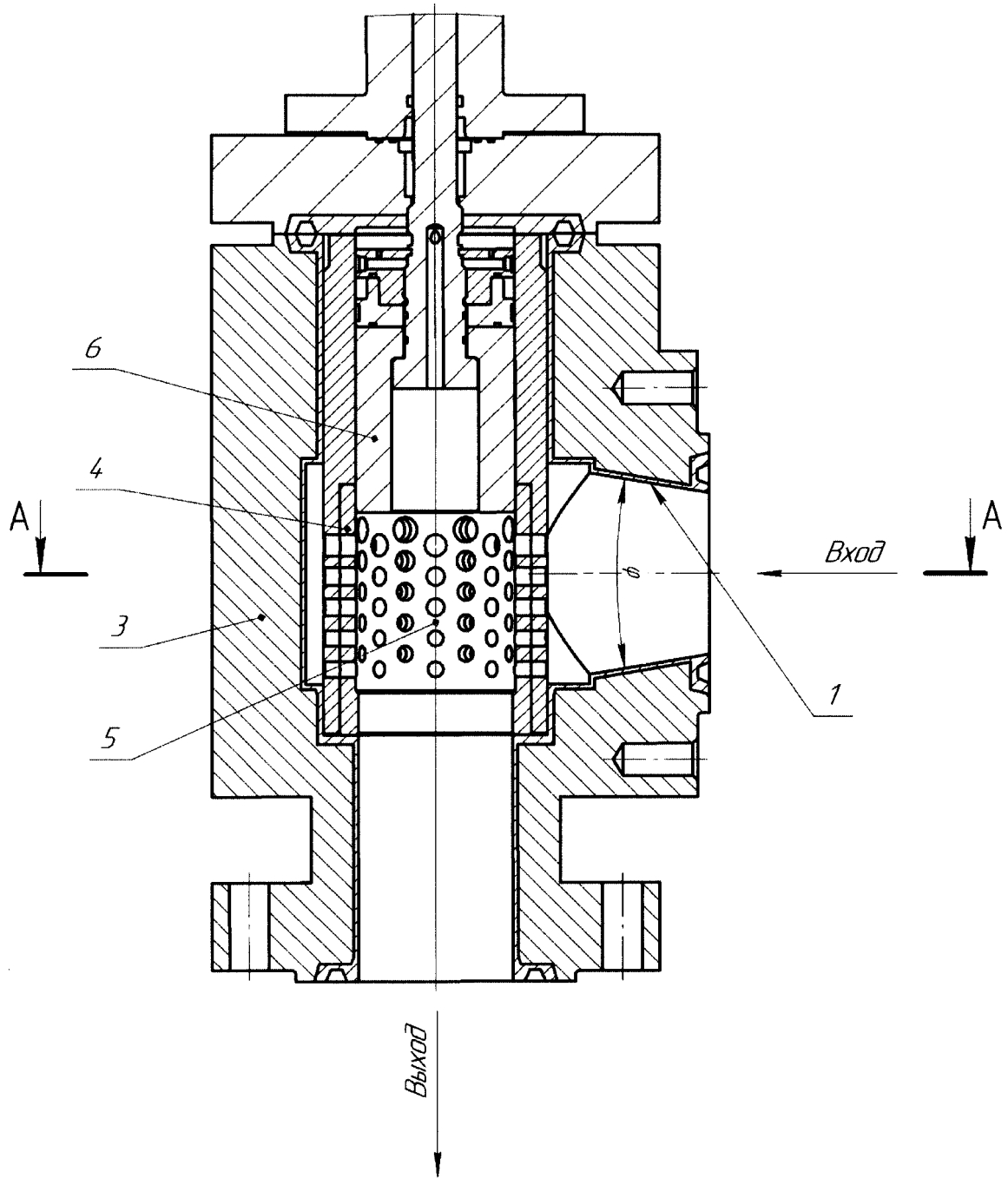
(57) Реферат:

Изобретение относится к области машиностроения, в частности к арматуростроению, а именно к регулирующей арматуре, и может быть использовано в нефтегазодобывающей промышленности. Регулирующая арматура эксплуатационной линии, представляющая собой арматуру углового типа с фланцевым присоединением к трубопроводу с нереверсивным потоком, содержит корпус с установленными в нем ступенчатым диффузором конусного типа,

размещенным конструктивно на входе в арматуру, плунжером, управляемым системой гидропривода, клеткой с массивом отверстий, уменьшающихся в диаметре в направлении к выходу потока. Конус диффузора выполнен под углом ϕ в пределах от 16 до 20 градусов, а клетка расположена эксцентрично относительно оси корпуса. Техническим результатом изобретения является обеспечение безотрывного течения флюида по поверхности диффузора и равномерного поля скоростей потока. 2 ил.

RU 2 787 635 C1

RU 2 787 635 C1



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
F16K 47/00 (2006.01)
F16K 47/14 (2006.01)
F16K 47/16 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

F16K 47/00 (2022.08); F16K 47/14 (2022.08); F16K 47/16 (2022.08)(21)(22) Application: **2022110957, 20.04.2022**(24) Effective date for property rights:
20.04.2022Registration date:
11.01.2023

Priority:

(22) Date of filing: **20.04.2022**(45) Date of publication: **11.01.2023** Bull. № 2

Mail address:

**190900, Sankt-Peterburg, VOKH 1255, PAO
"Gazprom", zam. predsedatelya pravleniya -
nachalniku Departamenta O.E. Aksyutinu**

(72) Inventor(s):

**Pavlov Andrej Sergeevich (RU),
Sidorov Dmitrij Gennadevich (RU),
Andreev Dmitrij Alekseevich (RU),
Frolov Kirill Vladimirovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Publichnoe aktsionernoe obshchestvo
"Gazprom" (RU)**(54) **CONTROL VALVES OF THE OPERATION LINE**

(57) Abstract:

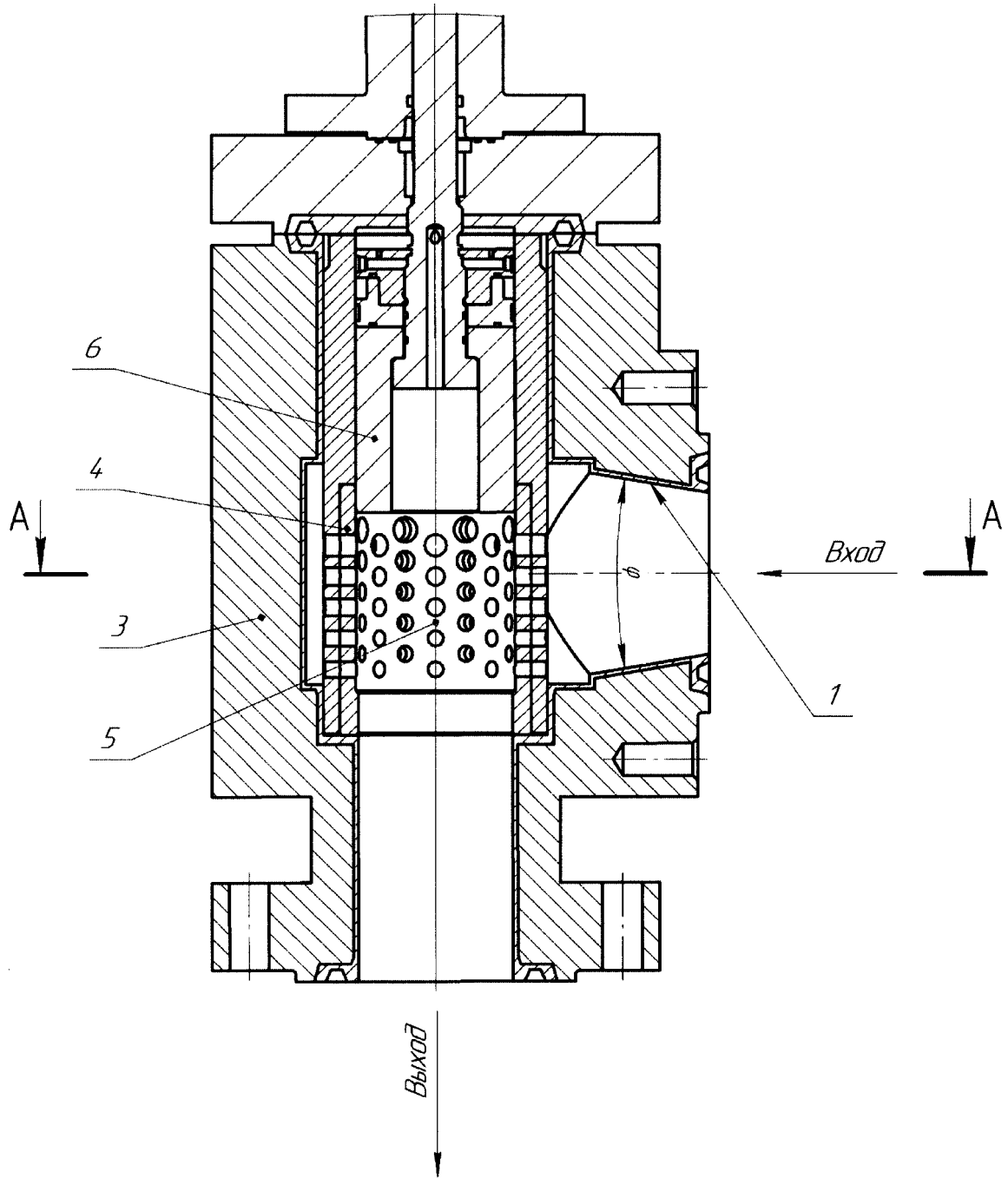
FIELD: valve engineering.

SUBSTANCE: invention relates to the field of mechanical engineering, in particular, to valve engineering, namely, to control valves, and can be used in petroleum and gas industry. Control valve of the operation line, constituting an angle pattern valve flange-connected to a pipeline with non-reversible flow, comprises a body, with a cone-type step diffuser structurally placed at the inlet to the valves, a plunger

controlled by a hydraulic drive system, and a cage with an array of holes of diameters decreasing in the direction of the flow outlet installed in said body. The diffuser cone is made at an angle φ in the range from 16 to 20 degrees, and the cage is located eccentrically relative to the axis of the body.

EFFECT: ensured continuous flow of the fluid along the diffuser surface and uniform field of flow velocities.

1 cl, 2 dwg



Фиг. 1

Изобретение относится к области машиностроения, в частности к арматуростроению, а именно к регулирующей арматуре, и может быть использовано в нефтегазодобывающей промышленности.

Известен регулирующий клапан для дросселирования потока жидкости (патент US 6105614 А, опубл. 22.08.2022 г.). Поступающий через впускное отверстие поток флюида попадает в клетку клапана, причем большие порты (отверстия) клетки совмещены с осью впускного отверстия, а отклоняющий стержень расположен на верхнем конце основного отверстия, а отклоняющий стержень расположен на верхнем конце основного отверстия, напротив впускного отверстия. Устройство уменьшает эрозию за счет перераспределения входящего потока флюида.

Недостатком этого изобретения является снижение пропускной способности вследствие конструктивного исполнения, создающего ограниченное пространство на пути следования потока.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому техническому результату является клапан для снижения шума и кавитации, представленный в патенте US 5018703 А (опубл. 28.05.1991 г.). Клапан содержит корпус, имеющий впускной и выпускной каналы, сообщающиеся с клапанной камерой. Центральный элемент канала выполнен с возможностью перемещения через клапанную камеру соосно с седлом клапана и кольцом дефлектора потока, имеющим центральное отверстие, которое содержит прерывистые дефлекторные поверхности вокруг центрального отверстия, разделенные разнесенными канавками. Система втулок с отверстиями разделяет камеру клапана, образуя входную и выходную секции. Отверстия в группе впускных отверстий во внешней втулке наклонены относительно отверстий группы выпускных отверстий во внутренней втулке, образуя определенный путь потока от впускной секции через множество расположенных в осевом направлении нагнетательных камер к выпускной секции клапанной камеры, сводя к минимуму шум и кавитацию при снижении давления в клапанной камере. Конструкция устройства снижает эрозию за счет системы отверстий в клетке, дефлектора потока и наличия удлиненного плунжера, который частично перекрывает выходное отверстие.

Недостатком этого устройства является то, что возникающие гидродинамические сопротивления существенно снижают пропускную способность клапана.

Технической проблемой, на решение которой направлено заявленное изобретение, является создание регулирующей арматуры эксплуатационной линии, позволяющей обеспечить увеличение пропускной способности и эрозионной стойкости проточной части регулирующей арматуры эксплуатационной линии, а также позволяющей снизить шум при работе устройства, что является необходимым требованием для сохранения местной фауны.

Технический результат, достигаемый при осуществлении изобретения, заключается в обеспечении безотрывного течения флюида по поверхности диффузора и равномерного поля скоростей потока.

Указанный технический результат достигается тем, что в регулирующей арматуре эксплуатационной линии, представляющей собой неизвлекаемую арматуру углового типа с фланцевым присоединением к трубопроводу с нереверсивным потоком, содержащей корпус с установленными в нем ступенчатым диффузором конусного типа, размещенным конструктивно на входе в арматуру, плунжером, управляемым системой гидропривода, клеткой с массивом отверстий, уменьшающихся в диаметре в направлении к выходу потока, согласно изобретению, конус диффузора выполнен под углом ϕ в пределах от 16 до 20 градусов, а клетка расположена эксцентрично относительно оси

корпуса.

Конструкция плунжера и клетки обусловлена требованиями устойчивости к кавитационному разрушению и абразивному износу.

5 Управление потоком осуществляется перемещением плунжера в клетке, имеющей отверстия определенной конфигурации и определенного расположения, обеспечивая равномерное регулирование при различных степенях перекрытия данных отверстий. Массив отверстий клетки имеет уменьшающийся диаметр отверстий и обеспечивает линейную расходную характеристику, то есть расход линейно меняется в зависимости от положения плунжера

10 Действие плунжера осуществляется гидравлическим или электрическим приводом. Регулирующая арматура эксплуатационной линии представляет собой ступенчатый диффузор конусного типа, размещенный конструктивно на входе в арматуру в совокупности с эксцентричным размещением клетки внутри корпуса. Конструкция плунжера и клетки обусловлена требованиями устойчивости к кавитационному
15 разрушению и абразивному износу. Между клеткой и защитной сеткой имеется зазор 3 мм, необходимый для обеспечения требуемых прочностных характеристик устройства. Герметизация регулирующей арматуры в момент закрытия обеспечивается за счет посадки конус по конусу между клеткой и плунжером в нижней точке.

При помощи компьютерного моделирования методом конечных объемов,
20 применяемом в вычислительной гидродинамике, был получен оптимальный угол конуса диффузора ϕ в пределах от 16 до 20 градусов, который обеспечивает безотрывное течение флюида по поверхности диффузора и приводит к увеличению производительности регулирующей арматуры на 7-10 процентов (с учетом влияния
25 расположения клетки в корпусе), что соответствует значению производительности арматуры с типоразмером последующего ряда при сохранении массогабаритных характеристик регулирующей арматуры.

Предлагаемое изобретение иллюстрируется чертежами, на которых: на фиг. 1 показан общий вид регулирующей арматуры эксплуатационной линии;

на фиг. 2 изображена в разрезе А-А кольцевая распределяющая область диффузора.

30 Регулирующая арматура эксплуатационной линии работает следующим образом. Поток флюида попадает в диффузор 1 (фиг. 1) и под воздействием давления потока распределяется в кольцевой распределяющей области 2 корпуса 3 (фиг. 2).

После этого флюид проходит сквозь отверстия в клетке 4 через область торможения потока 5, заполняя внутреннюю полость регулирующей арматуры, и двигается к
35 выходному отверстию (фиг. 1).

При этом за счет постепенного увеличения проходного сечения диффузора 1 и, как следствие, за счет увеличения объема внутри диффузора 1, происходит уменьшение скорости потока. Одновременно происходит увеличение давления входящего потока путем преобразования кинетической энергии флюида в энергию давления, что приводит
40 к увеличению объема флюида, проходящего через клетку 4 в единицу времени. Таким образом производительность арматуры возрастает.

Управление потоком осуществляется возвратно-поступательным перемещением плунжера 6 в корпусе 3.

Компьютерное моделирование позволило определить, что для уменьшения
45 гидродинамической неустойчивости потока со значительным вихреобразованием форма кольцевой распределяющей области 2 корпуса 3 должна быть ассиметричной (фиг. 2).

Эксцентричное размещение клетки 4 в корпусе 3 способствует снижению шума и эрозии перфорированных частей клетки 4 при работе устройства, поскольку благодаря

предлагаемой конструкции входящий поток распределяется по отверстиям в клетке 4 более равномерно, не вызывая повышенный износ отдельных областей, улучшая пропускную способность и уменьшая шум.

5 (57) Формула изобретения

Регулирующая арматура эксплуатационной линии, содержащая корпус с установленными в нем ступенчатым диффузором конусного типа, размещенным конструктивно на входе в арматуру, плунжером, управляемым системой гидропривода, клеткой с массивом отверстий, уменьшающихся в диаметре в направлении к выходу
10 потока, отличающаяся тем, что конус диффузора выполнен под углом ϕ в пределах от 16 до 20 градусов, а клетка расположена эксцентрично относительно оси корпуса.

15

20

25

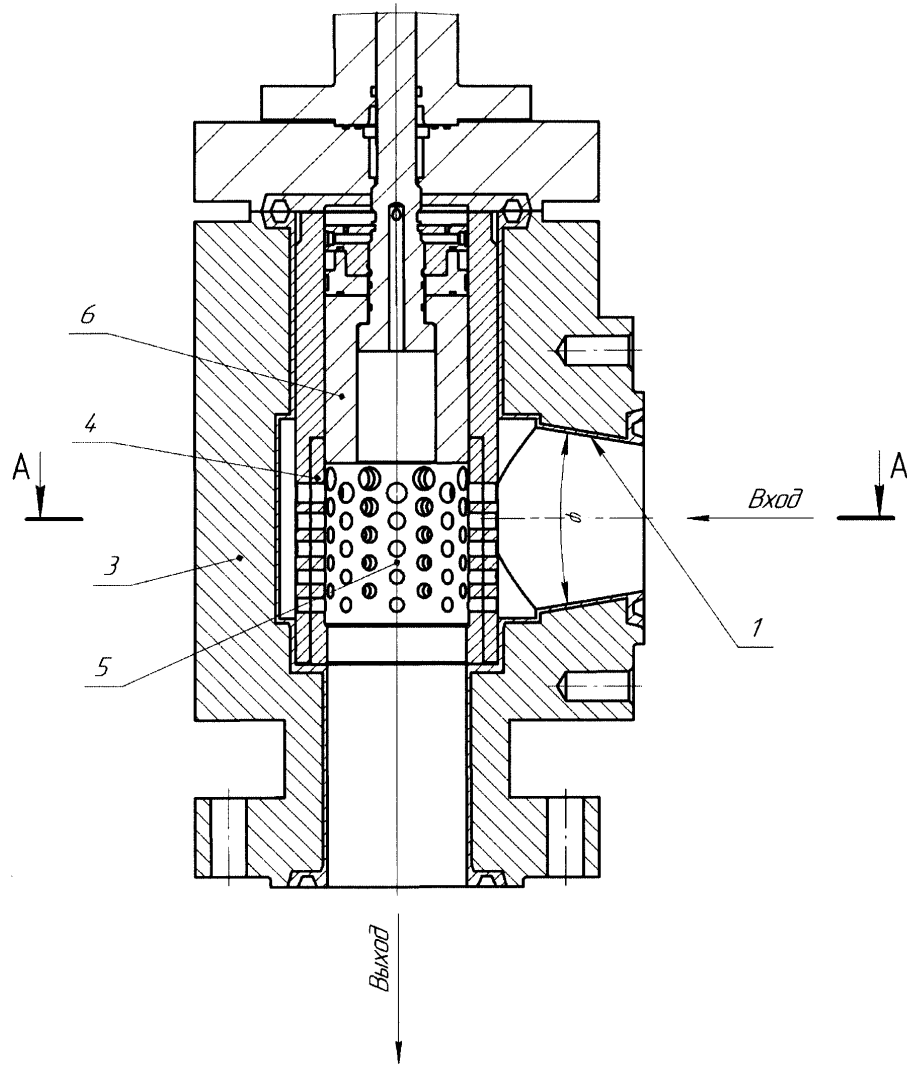
30

35

40

45

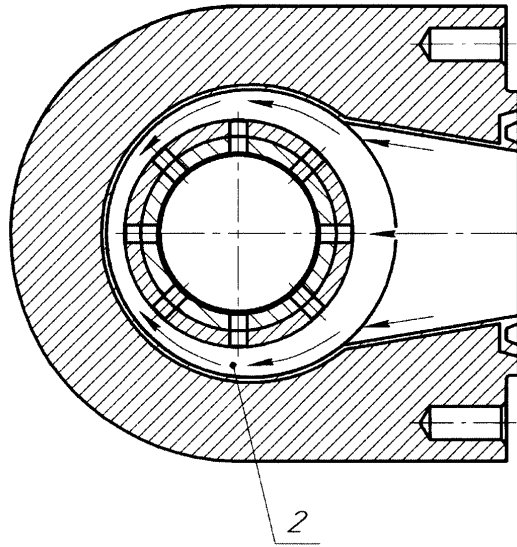
1



Фиг. 1

2

A - A



Фиг. 2