



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2013135696/06, 31.07.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
31.07.2013

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 31.07.2013

(45) Опубликовано: 20.10.2014 Бюл. № 29

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: SU 903652 A, 07.02.1983. SU 1710924 A1, 07.02.1992. RU 2386889 C1, 20.04.2010. US 20100288388A1, 18.11.2010. US 4750523 A, 14.01.1988

Адрес для переписки:

109382, Москва, а/я 16, Слыхову А.А.

(72) Автор(ы):

Пестунов Виталий Альфредович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

**Общество с ограниченной ответственностью
"ТехПромАрма" (RU)**

(54) СПОСОБ САМОГАШЕНИЯ УДАРНЫХ ИМПУЛЬСОВ ТРАНСПОРТИРУЕМОЙ СРЕДЫ В МАГИСТРАЛЬНОМ ПРОДУКТОПРОВОДЕ

(57) Реферат:

Способ предназначен для гашения ударных импульсов транспортируемой среды в магистральном продуктопроводе. Способ заключается в следующем, на участке продуктопровода в него устанавливают стабилизатор импульсов давления с прямоточной камерой на входе и вихревой камерой на выходе из него. Предварительно выявляют потенциальные источники импульсов давления, затем определяют место установки стабилизатора. Гашение импульса давления осуществляют путем фазового сдвига и гашения

волновых и вибрационных колебаний и резонансных процессов. Стабилизатор состоит из полого цилиндрического корпуса с крышками по торцам и концентрично закрепленными съемным делителем и разделительной оболочкой с образованием внутренней полости между ними, разделенной перегородкой. Технический результат заключается в упрощении технологии изготовления и сборки и повышении удобства эксплуатации и эффективности гашения пульсации. 3 з.п. ф-лы, 14 ил.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 531 483**⁽¹³⁾ **C1**

(51) Int. Cl.
F17D 1/20 (2006.01)
F16L 55/04 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2013135696/06, 31.07.2013**

(24) Effective date for property rights:
31.07.2013

Priority:

(22) Date of filing: **31.07.2013**

(45) Date of publication: **20.10.2014** Bull. № **29**

Mail address:

109382, Moskva, a/ja 16, Slykhovu A.A.

(72) Inventor(s):

Pestunov Vitalij Alfredovich (RU)

(73) Proprietor(s):

**Obshchestvo s ogranichennoj otvetstvennost'ju
"TekhPromArma" (RU)**

(54) **SELF-KILLING OF SHOCK PULSES OF TRANSFERRED MEDIUM IN MAIN PIPELINE**

(57) Abstract:

FIELD: transport.

SUBSTANCE: method is designed to kill shock pulses of transferred medium in main lines. Pressure pulse stabiliser with straight flow chamber at inlet and vortex chamber at outlet is arranged at main line section. First, potential sources of pressure pulses are revealed to define the stabiliser location. Pressure pulse is killed by phase shift and suppression of wave and vibratory

oscillations and resonance processes. Stabiliser is composed of hollow cylindrical case with covers at its ends and concentrically secured detachable separator and separation shell to make the inner chamber there between separated by the web.

EFFECT: simplified production and assembly, friendly use, higher efficiency.

4 cl, 14 dwg

RU 2 531 483 C 1

RU 2 531 483 C 1

Изобретение относится к области физики, а именно к системам управления и регулирования давления жидкостей и газов, в частности к стабилизирующим устройствам, действующим при перегрузках, в том числе гидравлических ударах.

Короткие замыкания и провалы энергоснабжения, коммутационные переключения, ошибки обслуживающего персонала и т.п. явления могут приводить к авариям с нарушением герметичности трубопровода, выходу из строя оборудования и арматуры.

Согласно эксплуатационному опыту причинами разрыва трубопроводов в 60% случаев являются гидроудары, перепады давления и вибрации, около 25% приходится на коррозионные процессы, 15% - на природные явления и форс-мажорные обстоятельства. По оценкам российских и зарубежных экспертов, наиболее крупные разрывы трубопроводных систем с наиболее тяжелыми последствиями происходят по причинам гидроударов.

Экономические потери, связанные с ликвидацией последствий аварий в условиях современного города, складываются из прямых затрат на замену аварийного участка трубопровода и восстановление инфраструктуры (в среднем от 1 до 10 млн. рублей), потерь транспортируемой среды (до 30% в натуральном выражении), косвенных потерь (подготовка, очистка и транспортировка воды), а также затрат на ликвидацию экологических и социальных последствий.

Известен способ самогашения ударных импульсов транспортируемой среды в магистральном продуктопроводе, заключающийся в том, что на участке указанного продуктопровода по направлению движения транспортируемой среды от поставщика к потребителю в продуктопровод устанавливают стабилизатор импульсов давления, затем импульсный поток отводят в виде первой части в стабилизатор, а за его первой частью отводят вторую часть потока, которую после задержки направляют в дополнительный вход стабилизатора (опубликованная заявка RU 2011101629, дата публикации 27.07.2012 г.).

Данное техническое решение является наиболее близким к изобретению, поэтому принято за прототип.

Недостатками прототипа являются сложность технологии изготовления, сборки и ремонта, невысокая эффективность гашения пульсации.

Технический результат от использования заявленного изобретения заключается в упрощении технологии изготовления и сборки и повышении удобства эксплуатации и эффективности гашения пульсации.

Ниже приведены общие и частные существенные признаки, характеризующие причинно-следственную связь изобретения с указанным техническим результатом.

Способ самогашения ударных импульсов транспортируемой среды в магистральном продуктопроводе заключается в том, что на участке указанного продуктопровода от поставщика к потребителю в продуктопровод устанавливают, по меньшей мере, один стабилизатор импульсов давления с прямоточной камерой на входе и вихревой камерой на выходе из него. На защищаемом участке продуктопровода предварительно выявляют потенциальные источники импульсов давления. Затем определяют место установки стабилизатора из условия - на расстоянии не дальше 10 метров от потенциального точечного источника импульсов давления. И из условия - на расстоянии 100-1000 метров, по меньшей мере, двух стабилизаторов при установке на протяженных участках. Причем на наружной поверхности стабилизатора в сторону прямоточной камеры нанесен стрелочный указатель, которым ориентируют стабилизатор в сторону потенциального точечного источника импульсов давления. И стрелочными указателями в одну сторону в направлении потока транспортируемой среды ориентируют стабилизаторы на

протяженных участках трубопровода. При этом энергию возмущающего импульса давления в магистральном продуктопроводе гасят путем фазового сдвига и гашения волновых и вибрационных колебаний и резонансных процессов в транспортируемой среде посредством выполнения стабилизатора из полого цилиндрического корпуса с крышками по торцам со сквозными осевыми отверстиями в каждой крышке и концентрично закрепленными съемным делителем и разделительной оболочкой с образованием внутренней полости между ними, разделенной на две неравные части: прямоточную камеру меньшего размера - с одной стороны стабилизатора, в которую через радиальные отверстия вводят первую часть потока транспортируемой среды, и вихревую камеру большего размера, в которую осуществляют отведение второй части потока через наклонные отверстия и посредством протекания через них осуществляют указанную задержку. При этом между оболочкой и корпусом образуют наружную полость, которую разделяют демпфирующим блоком с подпружиненным поршнем на напорную камеру, соединенную радиальными отверстиями с прямоточной камерой, и на уравнительную камеру, соединенную наклонными отверстиями с вихревой камерой. При этом объем прямоточной камеры устанавливают не менее $1/3$ суммарного объема вихревой камеры, а диаметр радиальных отверстий составляет 1,2-4 диаметра наклонных отверстий при равных суммарных расходах рабочей среды через радиальные и наклонные отверстия, при этом устанавливают углы всех наклонных отверстий: α - относительно радиальной оси сечения $0-45^\circ$ и β - относительно продольной оси в диапазоне $10-45^\circ$. Затем выравнивают давление в напорной и уравнительной камерах до давления в продуктопроводе посредством перемещения поршней демпфирующего блока пружинами в исходное положение и осуществляют свободное протекание транспортируемой среды сквозь стабилизатор. Гашение импульса давления осуществляют посредством демпфирующего блока, который выполняют в виде кольцевой обоймы с аксиальными отверстиями с указанными подпружиненными с двух сторон поршнями. При этом кольцевую обойму разделяют плоскостью поперечной ее оси на две части неравной толщины, меньшую из которых обращают к прямоточной камере и неразъемно прикрепляют к делителю, а большую сопрягают с выступом на последнем. Гашение импульса давления осуществляют посредством ряда отделенных от корпуса соединенных с ним патрубками выносных с осями, параллельными оси делителя, и торцевыми заглушками цилиндрических демпфирующих камер, которые разделены перфорированными перегородками на три объема, в центральном из них между упругих элементов размещен указанный поршень, а боковые объемы являются напорной и уравнительной камерами. Гашение импульса давления осуществляют посредством стабилизатора, у которого корпус выполняют разборным из распорной втулки, неразъемно соединенной с входной крышкой и внутренним фланцем, последний соединен с выходной крышкой, причем входная и выходная крышки соединены с промежуточными фланцами, а промежуточный фланец, соединенный с выходной крышкой, снабжен измерительным прибором.

Существо изобретения поясняется чертежами: на фиг.1 изображена схема установки стабилизаторов; на фиг.2 - продольный разрез стабилизатора; на фиг.3 - вид А-А на фиг.2; на фиг.4 - продольный разрез делителя с разделительной оболочкой; на фиг.5 - вид Б-Б на фиг.4; на фиг.6 - вид В-В на фиг.4; на фиг.7 - вид Г-Г на фиг.4; на фиг.8 - вид Д на фиг.7; на фиг.9 - вид И на фиг.6; на фиг.10 - вид Е на фиг.9; на фиг.11 - стабилизатор с разнесенными компенсационными камерами; на фиг.12 - разборный стабилизатор; на фиг.13 - график времени срабатывания стабилизатора при транспортировке различных продуктов; на фиг.14 - схемы а) - д) установки

стабилизаторов.

Способ самогашения ударных импульсов транспортируемой среды в магистральном продуктопроводе заключается в том, что на участке указанного продуктопровода от поставщика 2 к потребителю 3 в продуктопровод устанавливают, по меньшей мере, один стабилизатор 4 импульсов давления с прямоточной камерой на входе и вихревой камерой на выходе из него.

На защищаемом участке продуктопровода 1 предварительно выявляют потенциальные источники 5 импульсов давления, затем определяют место установки стабилизатора из условия - на расстоянии не дальше 10 метров от потенциального точечного источника импульсов давления и из условия - на расстоянии 100-1000 метров, по меньшей мере, двух стабилизаторов при установке на протяженных участках (фиг.14д), причем на наружной поверхности стабилизатора 4 в сторону прямоточной камеры 11 нанесен стрелочный указатель 6, которым ориентируют стабилизатор 4 в сторону потенциального точечного источника 5 импульсов давления и стрелочными указателями 6 в одну сторону в направлении потока транспортируемой среды ориентируют стабилизаторы на протяженных участках трубопровода (фиг.14д).

При этом энергию возмущающего импульса давления в магистральном продуктопроводе 1 гасят путем фазового сдвига и гашения волновых и вибрационных колебаний и резонансных процессов в транспортируемой среде посредством выполнения стабилизатора 4 из полого цилиндрического корпуса 7 с крышками 8 по торцам со сквозными осевыми отверстиями в каждой крышке 8 и концентрично закрепленными съемным делителем 9 и разделительной оболочкой 10 с образованием внутренней полости между ними, разделенной на две неравные части: прямоточную камеру 11 меньшего размера - с одной стороны стабилизатора 4, в которую через радиальные отверстия 12 вводят первую часть потока транспортируемой среды, и вихревую камеру 13 большего размера, в которую осуществляют отведение второй части потока через наклонные отверстия 14 и посредством протекания через них осуществляют указанную задержку.

При этом между оболочкой 10 и корпусом 7 образуют наружную полость (компенсационную камеру) 15, которую разделяют демпфирующим блоком 16 с подпружиненным поршнем 17 на напорную камеру 18, соединенную радиальными отверстиями 12 с прямоточной камерой 11, и на уравнительную камеру 19, соединенную наклонными отверстиями 14 с вихревой камерой 13.

При этом объем прямоточной камеры 12 устанавливают не менее 1/3 суммарного объема вихревой камеры 14, а диаметр радиальных отверстий 12 составляет 1,2-4 диаметра наклонных отверстий 14 при равных суммарных расходах рабочей среды через радиальные 12 и наклонные 14 отверстия.

При этом устанавливают углы всех наклонных отверстий: α - относительно радиальной оси сечения $0-45^\circ$ и β - относительно продольной оси в диапазоне $10-45^\circ$. Затем выравнивают давление в напорной 18 и уравнительной 19 камерах до давления в продуктопроводе 1 посредством перемещения поршней 17 демпфирующего блока 16 пружинами 20 в исходное положение и осуществляют свободное протекание транспортируемой среды сквозь стабилизатор 4.

Указанное гашение импульса давления осуществляют посредством демпфирующего блока 16, который выполняют в виде кольцевой обоймы с аксиальными отверстиями с указанными подпружиненными с двух сторон поршнями 17.

При этом кольцевую обойму разделяют плоскостью поперечной ее оси на две части неравной толщины, меньшую 21 из которых обращают к прямоточной камере 12 и

неразъемно прикрепляют к делителю 9, а большую 22 сопрягают с выступом на последнем.

Указанное гашение импульса давления осуществляют посредством ряда отделенных от корпуса цилиндрических компенсационных камер 15 с осями, параллельными оси делителя 9, соединенных с ним патрубками 23, и с торцевыми заглушками 24.

Оси патрубков 23 параллельны оси делителя 9, а компенсационные камеры 15 разделены перфорированными перегородками 25 на три объема, в центральном из них 26 между упругих элементов 20 размещен поршень 17, а боковые объемы являются напорной 18 и уравнивающей 19 камерами.

Указанное гашение импульса давления осуществляют посредством стабилизатора 4, у которого корпус 7 выполняют разборным из распорной втулки 27, неразъемно соединенной с входной крышкой 8 и внутренним фланцем 28, последний соединен с выходной крышкой 8.

Причем входная и выходная крышки 8 соединены с промежуточными фланцами 29, а промежуточный фланец 29, соединенный с выходной крышкой 8, снабжен измерительным прибором 30.

Сравнение заявленного технического решения с уровнем техники, известным из научно-технической и патентной документации, на дату приоритета в основной и смежной рубриках не выявило средство, которому присущи признаки, идентичные всем признакам, содержащимся в предложенной заявителем формуле изобретения, включая характеристику назначения. Т.е. совокупность существенных признаков заявленного решения ранее не была известна и не тождественна каким-либо известным техническим решениям, следовательно, оно соответствует условию патентоспособности "новизна".

Данное техническое решение промышленно применимо, поскольку в описании и названии изобретения указано его назначение, оно может быть изготовлено промышленным способом и использовано для защиты от перегрузок трубопроводов различного назначения.

Техническое решение работоспособно, осуществимо и воспроизводимо, а отличительные признаки устройства позволяют получить заданный технический результат, т.е. являются существенными.

Техническое решение в том виде, как оно охарактеризовано в формуле изобретения, может быть осуществлено с помощью средств и методов, описанных в прототипе, ставших общедоступными до даты приоритета изобретения. Следовательно, заявленное техническое решение соответствует условию патентоспособности "промышленная применимость".

Анализ известных технических решений в области изобретения показал, что предложенное устройство не следует для специалиста явным образом из уровня техники, поскольку не выявлены решения, имеющие признаки, совпадающие с отличительными признаками изобретения и не подтверждена известность влияния отличительных признаков на указанный в материалах заявки технический результат. Т.е. заявленное изобретение имеет признаки, которые отсутствуют в известных технических решениях, а использование этих признаков в заявленной совокупности существенных признаков дает возможность получить новый технический результат - упрощение технологии изготовления и сборки и повышение удобства эксплуатации и эффективности гашения пульсации.

Следовательно, предложенное техническое решение может быть получено только путем творческого подхода и неочевидно для среднего специалиста в этой области, т.е. соответствует условию патентоспособности изобретения «изобретательский уровень»

и, следовательно, является новым и имеет изобретательский уровень.

Разборный самоликвидатор импульсов гидроудара рабочей среды в магистральных трубопроводах работает следующим образом.

5 Данное техническое решение создано ООО «ТехПромАрма» - российской компанией, разработавшей и осуществившей промышленное внедрение в производство типового ряда принципиально новых технических средств гашения гидроударов и вибраций на трубопроводах любого назначения.

10 Заявленное устройство может использоваться на технологических трубопроводах атомных станций (АС) в системах нормальной эксплуатации и системах безопасности с реакторами типа ВВЭР, РБМК, БН в трубопроводных системах диаметром от 10 до 1500 мм и рабочим давлением от 0,01 до 250 бар (25 МПа).

15 Заявленное устройство может использоваться с целью снижения динамических нагрузок от пульсаций давления и гидравлических ударов, действующих на трубопроводы и оборудование, и, как следствие, снижения уровня шума и вибраций, возникающих при движении потоков среды.

Стабилизаторы 4 в зависимости от состава оборудования продуктопровода 1 устанавливают по следующим схемам фиг.14:

а) стабилизаторы 4 устанавливают в непосредственной близости, но не далее 10 метров, до запорной арматуры, насосов и других источников, создающих возмущение, 20 в том числе быстродействующей (отсечной), регулирующей, обратной, с любым типом управления арматурой, таким образом, чтобы стрелка 6 на корпусе 7 указывала в сторону арматуры;

б) стабилизаторы 4 устанавливают после насосов так, чтобы стрелка 6 на корпусе 7 стабилизатора 4 указывала в сторону насоса;

25 в) в системах, где насосы выполняют функцию устройств, увеличивающих давление в продуктопроводе 1, стабилизаторы 4 устанавливаются перед и после насосов (стрелки 6 на корпусе 7 стабилизатора 4 указывают в сторону насоса);

г) стабилизаторы 4 устанавливают в местах возможного возникновения двухфазных режимов (пароводяные смеси);

30 д) стабилизаторы 4 устанавливают на прямых участках продуктопровода 1 друг за другом, на расстоянии от 300 до 1000 метров.

Разборный самоликвидатор импульсов гидроудара рабочей среды в магистральных трубопроводах работает по принципу самостабилизации, где демпфирование осуществляется путем гашения энергии возмущающихся импульсов энергией самих же 35 импульсов, то есть в качестве упругого (демпфирующего) элемента используется сам импульс.

Действие устройства основано на распределенном по длине трубопровода диссипативном и упругодемпфирующем воздействии на поток перекачиваемой среды.

40 При установившемся стационарном режиме протекания рабочей среды (например, жидкости) через трубопровод давление на входе и выходе устройства будет одинаковым, при этом постоянное давление установится и во всех камерах 11, 13, 18, 19.

Поршни 17 демпфирующего блока 16 под воздействием пружин 20 занимают нейтральное положение.

45 При появлении импульса давления на входной части трубопровода, он через радиальные отверстия 12, прямоточную камеру 11 достигает уравнительной камеры 19 практически мгновенно и с небольшими потерями энергии.

Другая часть импульса проходит через наклонные отверстия 14 в вихревую камеру 13, при этом происходит закручивание потока транспортируемой среды, уменьшение

его амплитуды за счет расширения и увеличение его турбулентности.

Поскольку отверстия 14 в делителе 9 и разделительной камере 10 имеют противоположные наклоны, поток раскручивается, что дополнительно рассеивает энергию рабочей среды, и, как следствие, уменьшается амплитуда импульса давления и увеличивается время его поступления.

За счет разности давлений и их фазового сдвига в напорной камере 18 и уравнивающей камере 19, амплитуды импульсов вычитаются, сглаживается переходный процесс при спаде импульса и устройство устанавливается в исходное положение.

Такое последовательное взаимодействие жидкости с пружинными демпфирующими элементами позволяет обеспечить эффективность гашения колебаний избыточного давления (гидроударов) за счет податливости демпфирующих элементов в динамическом режиме и диссипации энергии колебаний на отверстиях распределенной перфорации, что приводит к ее потерям, создавая условия, препятствующие дальнейшему волновому распространению, компенсируя провалы давления.

Применение устройства обеспечивает:

- фазовый сдвиг и гашение волновых и вибрационных процессов до допустимого уровня как в аварийном, так и в штатном режиме работы;
- увеличение коррозионно-усталостной долговечности труб, что продлевает срок службы даже изношенных трубопроводов в 1,5-2 раза;
- снижение общей аварийности трубопроводов и оборудования на 70-80%;
- исключение финансовых потерь, связанных с ликвидацией последствий аварий по причинам гидроударов, вибрации и пульсаций давления;
- снижение эксплуатационных затрат и осуществление замены изношенных трубопроводов и оборудования в гидросистемах в планово-предупредительном режиме, что значительно дешевле экстренной замены аварийных участков трубы.

Стабилизаторы давления одинаково эффективны как в аварийном, так и в штатном режиме работы гидросистемы для различных транспортируемых продуктов (фиг.13).

По сравнению с техническими средствами подобного назначения полезная модель обладает следующими преимуществами:

- время снижения амплитуд гидравлических ударов и пульсаций давления в трубопроводах до безопасного уровня составляет менее чем 0,004 сек;
- коэффициент снижения до безопасного уровня не менее чем в 10 раз;
- присоединение к трубопроводу - приварное или с ответными фланцами;
- отсутствие регулирующих механизмов управления, отсутствие потерь рабочей среды.

Использование полезной модели позволяет упростить технологию изготовления и сборки и повысить эффективность гашения пульсации давления.

Формула изобретения

1. Способ самогашения ударных импульсов транспортируемой среды в магистральном продуктопроводе, заключающийся в том, что на участке указанного продуктопровода от поставщика к потребителю в продуктопровод устанавливают, по меньшей мере, один стабилизатор импульсов давления с прямоточной камерой на входе и вихревой камерой на выходе из него, отличающийся тем, что на защищаемом участке продуктопровода предварительно выявляют потенциальные источники импульсов давления, затем определяют место установки стабилизатора из условия - на расстоянии не дальше 10 метров от потенциального точечного источника импульсов давления и из условия - на расстоянии 100-1000 метров, по меньшей мере, двух стабилизаторов

при установке на протяженных участках, причем на наружной поверхности стабилизатора в сторону прямоточной камеры нанесен стрелочный указатель, которым ориентируют стабилизатор в сторону потенциального точечного источника импульсов давления и стрелочными указателями в одну сторону в направлении потока

5 транспортируемой среды ориентируют стабилизаторы на протяженных участках трубопровода, при этом энергию возмущающего импульса давления в магистральном продуктопроводе гасят путем фазового сдвига и гашения волновых и вибрационных колебаний и резонансных процессов в транспортируемой среде посредством выполнения стабилизатора из полого цилиндрического корпуса с крышками по торцам со сквозными

10 осевыми отверстиями в каждой крышке и концентрично закрепленными съемным делителем и разделительной оболочкой с образованием внутренней полости между ними, разделенной на две неравные части: прямоточную камеру меньшего размера - с одной стороны стабилизатора, в которую через радиальные отверстия вводят первую часть потока транспортируемой среды, и вихревую камеру большего размера, в которую

15 осуществляют отведение второй части потока через наклонные отверстия и посредством протекания через них осуществляют указанную задержку, при этом между оболочкой и корпусом образуют наружную полость, которую разделяют демпфирующим блоком с подпружиненным поршнем на напорную камеру, соединенную радиальными отверстиями с прямоточной камерой, и на уравнительную камеру, соединенную

20 наклонными отверстиями с вихревой камерой, при этом объем прямоточной камеры устанавливают не менее $1/3$ суммарного объема вихревой камеры, а диаметр радиальных отверстий составляет 1,2-4 диаметра наклонных отверстий при равных суммарных расходах рабочей среды через радиальные и наклонные отверстия, при этом устанавливают углы всех наклонных отверстий: α - относительно радиальной оси сечения $0-45^\circ$ и β - относительно продольной оси в диапазоне $10-45^\circ$, затем выравнивают

25 давление в напорной и уравнительной камерах до давления в продуктопроводе посредством перемещения поршней демпфирующего блока пружинами в исходное положение и осуществляют свободное протекание транспортируемой среды сквозь стабилизатор.

30 2. Способ самогашения ударных импульсов по п. 1, отличающийся тем, что указанное гашение импульса давления осуществляют посредством демпфирующего блока, который выполняют в виде кольцевой обоймы с аксиальными отверстиями с указанными подпружиненными с двух сторон поршнями, при этом кольцевую обойму разделяют плоскостью поперечной ее оси на две части неравной толщины, меньшую из которых

35 обращают к прямоточной камере и неразъемно прикрепляют к делителю, а большую сопрягают с выступом на последнем.

3. Способ самогашения ударных импульсов по п. 1, отличающийся тем, что указанное гашение импульса давления осуществляют посредством ряда отделенных от корпуса соединенных с ним патрубками выносных с осями, параллельными оси делителя, и

40 торцевыми заглушками цилиндрических демпфирующих камер, которые разделены перфорированными перегородками на три объема, в центральном из них между упругих элементов размещен указанный поршень, а боковые объемы являются напорной и уравнительной камерами.

4. Способ самогашения ударных импульсов по п. 1, отличающийся тем, что указанное

45 гашение импульса давления осуществляют посредством стабилизатора, у которого корпус выполняют разборным из распорной втулки, неразъемно соединенной с входной крышкой и внутренним фланцем, последний соединен с выходной крышкой, причем входная и выходная крышки соединены с промежуточными фланцами, а промежуточный

фланец, соединенный с выходной крышкой, снабжен измерительным прибором.

5

10

15

20

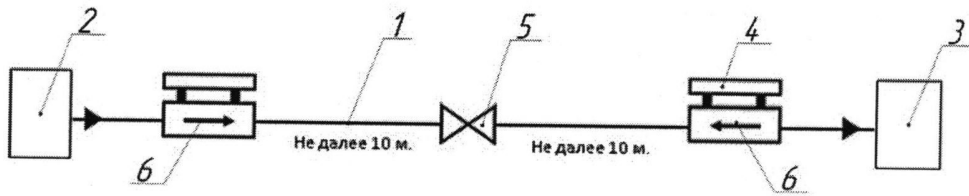
25

30

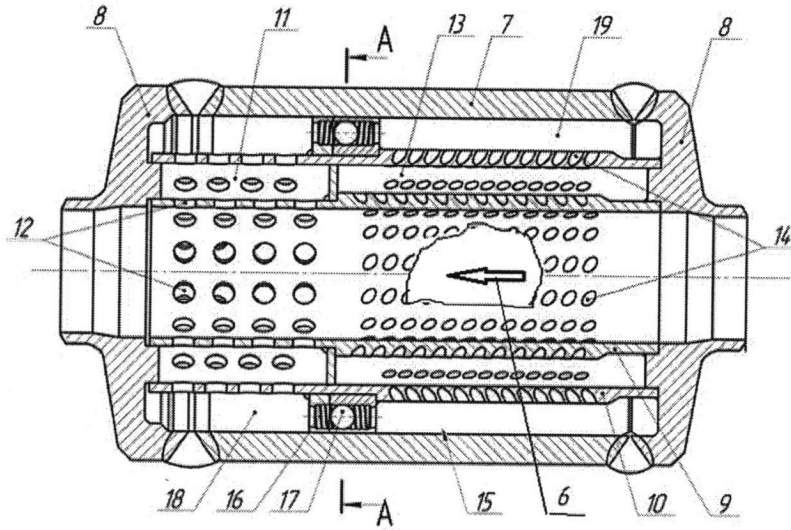
35

40

45

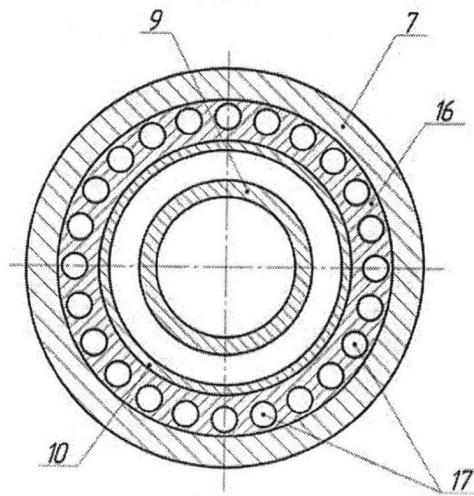


Фиг. 1

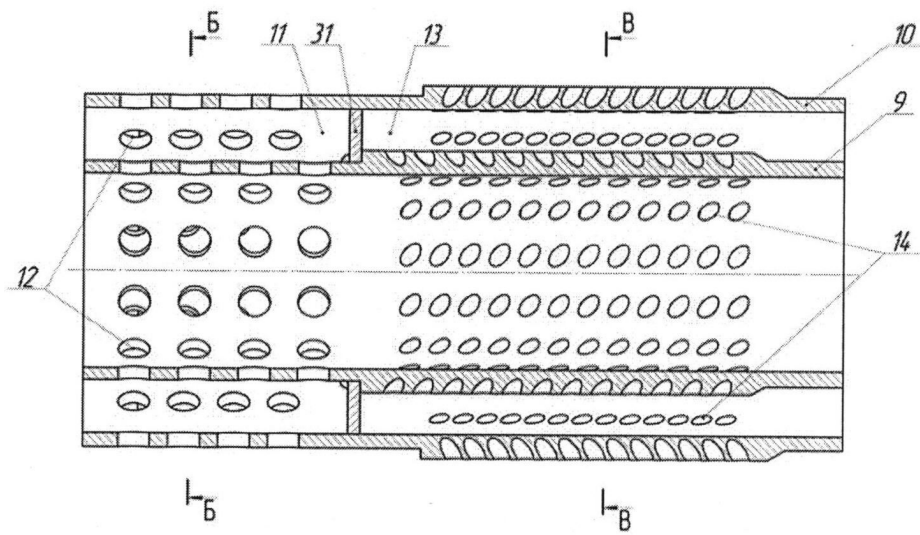


Фиг. 2

A-A

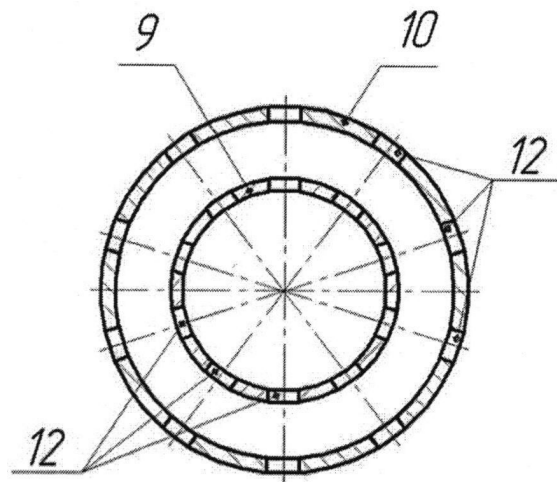


Фиг. 3

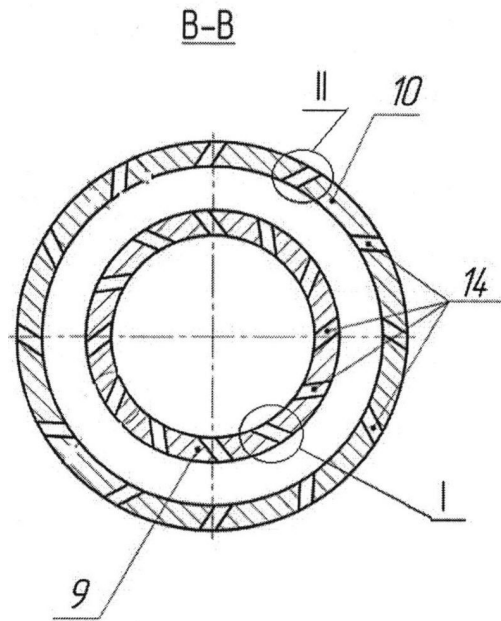


Фиг. 4

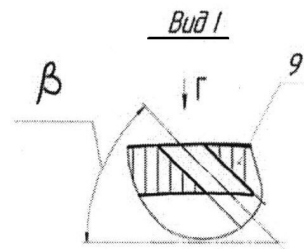
Б-Б



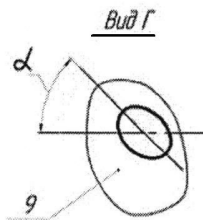
Фиг. 5



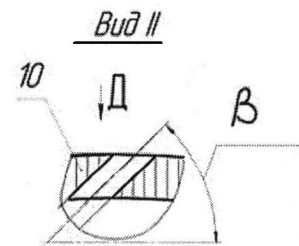
Фиг. 6



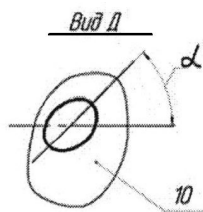
Фиг. 7



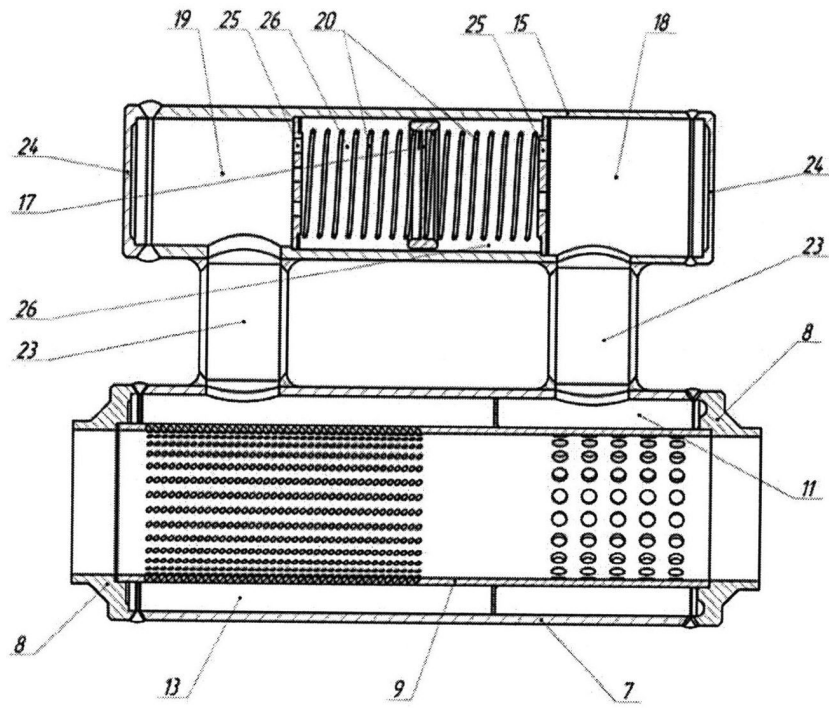
Фиг. 8



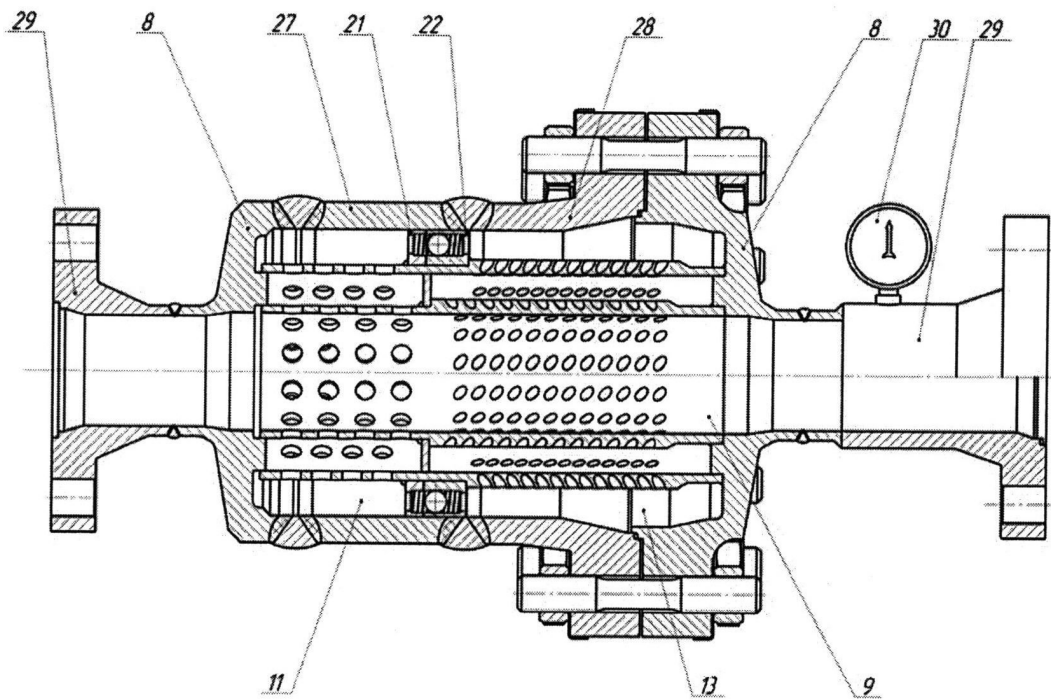
Фиг. 9



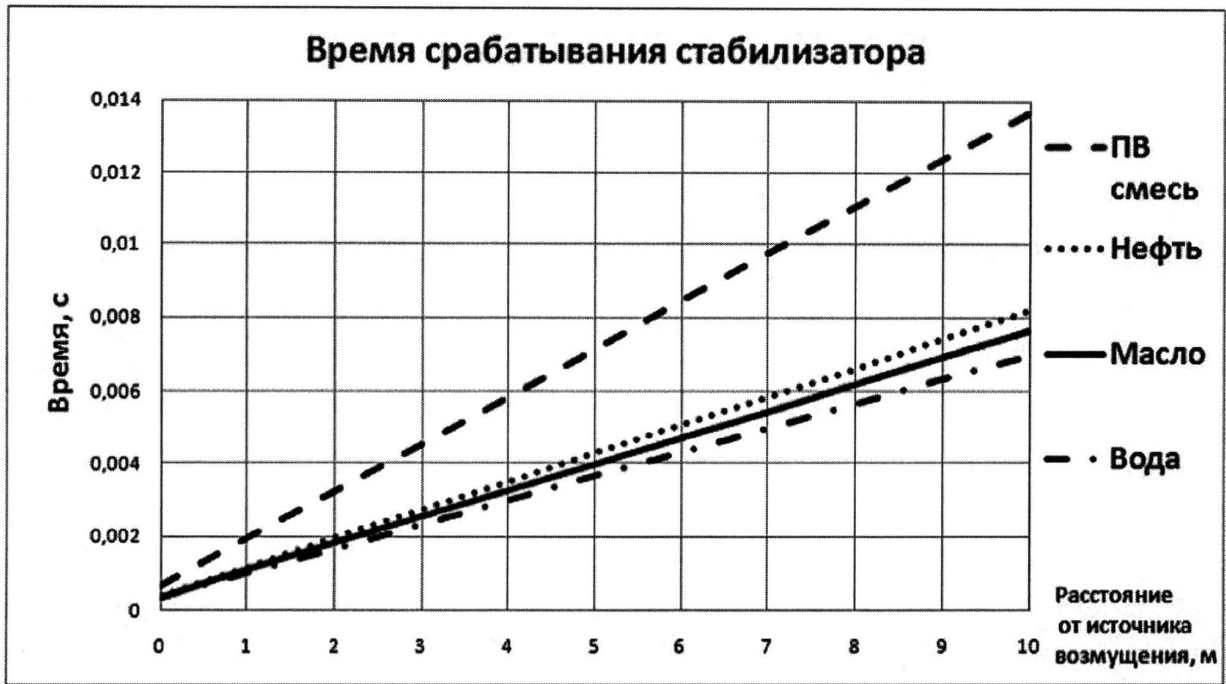
Фиг. 10



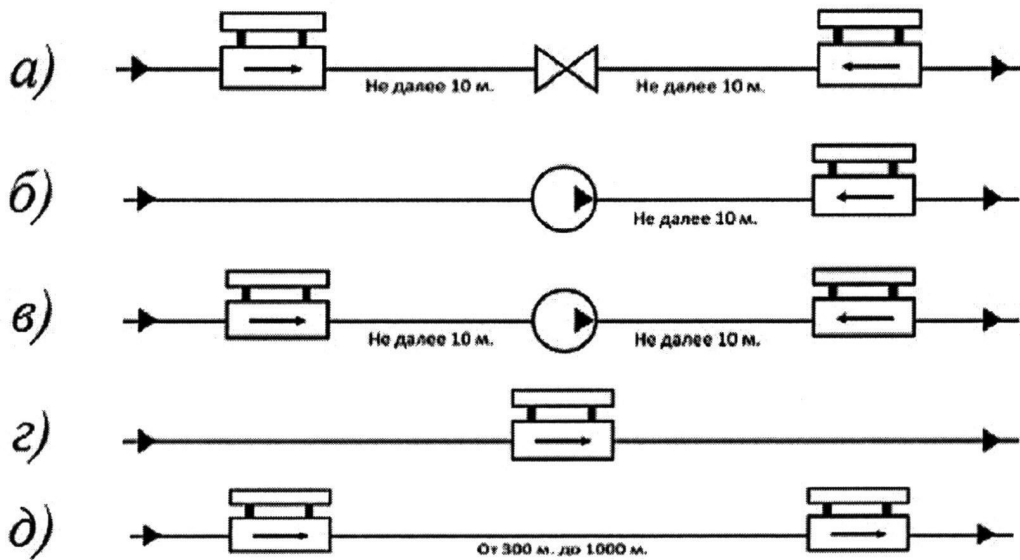
Фиг. 11



Фиг. 12



Фиг. 13



Фиг. 14