

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **045691**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.12.15

(51) Int. Cl. **F04F 7/02 (2006.01)**

(21) Номер заявки
202391419

(22) Дата подачи заявки
2023.04.17

(54) **МОДУЛЯТОР ГИДРАВЛИЧЕСКИХ УДАРОВ**

(43) **2023.12.13**

(56) **KG-C1-2296
RU-C1-2484380
JP-A-2002005100
CN-U-203978957**

(96) **KG/202300002 (KG) 2023.04.17**
(71)(72)(73) Заявитель, изобретатель и
патентовладелец:

**БЕКБОЕВ ЭРКИНБЕК
БЕКБОЕВИЧ; БЕКБОЕВА ЧИНАРА
ЭРКИНБЕКОВНА; БЕКБОЕВА
ЖЫЛДЫЗ ЭРКИНБЕКОВНА (KG)**

(57) Предложен модулятор гидравлических ударов, содержащий подключенные к напорной емкости ударный трубопровод и направляющую трубу, при этом один конец ударного трубопровода установлен в направляющей трубе, магнит, при этом напорная емкость имеет трубу подачи газа с краном, вливную трубу жидкости, имеющую кран, а также кран сброса жидкости. Кроме того, нижний конец направляющей трубы установлен в полости напорной емкости и имеет отверстия, и ударный трубопровод содержит установленную в верхней части заглушку с краном, центральный вал, жестко прикрепленный к заглушке, и прикрепленную к ней металлическую плиту, устройство также содержит жестко установленную на расчетной отметке основную плиту. Кроме того, ударная труба может содержать боковой крепежный элемент с прикрепленной к ней металлической плитой и подмагнитной плитой. При этом устройство может содержать два и более боковых крепежных элемента с прикрепленными к ним металлическими плитами и подмагнитными плитами. Устройство также может содержать электромагнит и блок управления работой электромагнита, при этом количество электромагнитов и блоков управления работой электромагнита может быть два и более.

045691
B1

045691
B1

Изобретение относится к области гидротехники и может быть использовано в качестве модулятора гидравлических ударов в гидротарахах и прочих устройствах, использующих явление гидравлического удара.

Известен модулятор гидравлических ударов (Патент под ответственность заявителя КГ №2296, С1, кл. F04F 7/02, 29.07.2022), содержащий установленный в сооружении ударный трубопровод с задвижкой, один конец которого подключен к верхнему бьефу, а второй конец установлен в нижнем бьефе, корпус, содержащий подключенную ко второму концу ударного трубопровода направляющую трубу и установленную в средней его части водоприемную камеру, подключенную к полости направляющей трубы и имеющую в верхней своей части сбросное отверстие, сбросной клапан, установленный в полости водоприемной камеры под сбросным отверстием, сбросную камеру, установленную на водоприемной камере над сбросным отверстием, воздушный кран, установленный в верхней части сбросной камеры, сбросную трубу с задвижкой, подключенную одним концом к сбросной камере, а второй ее конец установлен в нижнем бьефе сооружения, кроме того камера содержит нижние упоры и магнит, установленные из условия контактного соединения со сбросным клапаном в нижнем его положении, воздушный клапан, установленный на сбросном клапане, при этом сбросной клапан выполнен из условия скольжения в стенках полости водоприемной камеры. При этом устройство может содержать отверстия в направляющей трубе, сообщающие полость трубы с полостью водоприемной камеры, а также промывочную трубу с краном, подключенную к низу водоприемной камеры, также подключенную одним концом к корпусу трубы обратного сброса, второй конец которой установлен в верхнем бьефе сооружения. Причем труба обратного сброса может содержать обратный клапан, а ударный трубопровод и сбросная камера могут содержать воздушные краны.

Недостатком работы устройства является низкая эффективность работы.

Задача изобретения - повышение эффективности работы устройства.

Поставленная задача достигается тем, что модулятор гидравлических ударов, содержит подключенные к напорной емкости ударный трубопровод и направляющую трубу, при этом один конец ударного трубопровода установлен в направляющей трубе, магнит, при этом напорная емкость имеет трубу подачи газа с краном, вливную трубу жидкости, имеющую кран, а также кран сброса жидкости. Кроме того, нижний конец направляющей трубы установлен в полости напорной емкости и имеет отверстия, а ударный трубопровод содержит установленную в верхней части заглушку с краном, центральный вал, жестко прикрепленный к заглушке, и прикрепленную к заглушке металлическую плиту, устройство также содержит жестко установленную на расчетной отметке основную плиту. Кроме того, ударная труба может содержать боковой крепежный элемент с прикрепленной к ней металлической плитой и подмагнитной плитой. При этом устройство может содержать два и более боковых крепежных элемента с прикрепленными к ним металлическими плитами и под магнитными плитами. Устройство также может содержать электромагнит и блок управления работой электромагнита, при этом количество электромагнитов и блоков управления работой электромагнита может быть два и более.

Модулятор гидравлических ударов, а также его работа показаны на схемах:

на фиг. 1 - показан модулятор гидравлических ударов в плане;

на фиг. 2 - вид МГУ сбоку (вид А);

на фиг. 3-14 - показаны схемы, поясняющие работу устройства, а также возможные варианты исполнения (продольный разрез В-В).

Модулятор гидравлических ударов (фиг. 1, 2, 3) содержит установленную в напорной емкости 1 направляющую трубу 2, имеющую отверстия 3, а также установленную в направляющей трубе 2 ударную трубу 4, имеющую в верхней части ударную плиту-заглушку 5 с воздушным краном 6. Кроме того, устройство содержит установленный на плите-заглушке 5 центральный вал 7 и прикрепленную к ней металлическую плиту 8, а также основную плиту 9 и прикрепленный к ней магнит 10. При этом напорная емкость 1 содержит датчик давления газа 11, кран сброса жидкости 12, вливную трубу жидкости 13, имеющую кран 14, трубу поперечный элемент 18, подмагнитную плиту 19, электромагнит 15 с краном 16 и реле давления 17. Устройство также может содержать боковой крепеж 20, блок управления работой электромагнита 21 и плюсовой 22, минусовой 23 провода подключения.

Принятые условные обозначения по тексту и схемам:

МГУ - модулятор гидравлических ударов;

Н - отметка расчетного напора в системе;

Н_Е - отметка расчетного наполнения в напорной емкости 1;

Р_Е - датчик давления газа 11;

Р_С - реле давления 17;

(0-0) - плоскость входного отверстия направляющей трубы 2;

Р - сила давления воды на нижнюю поверхность ударной плиты-заглушки 5;

Р_М - сила примагничивания плиты 8 магнитом 10;

V - скорость движения потока воды в ударной трубе 4;

С - скор ось движения ударной волны;

(+,+) - волна высокого давления;

(-, -) - волна низкого давления.

Устройство (МГУ) работает следующим образом (фиг. 1-9).

Будем считать, что полость модулятора гидравлических ударов заполнена жидкостью (фиг. 3-9), наполнение в напорной емкости 1 находится на отметке расчетного наполнения не поддерживаемого автоматически средствами давления и вся система находится под давлением воздуха, поступающего по трубе подачи газа 15 с краном 16, обеспечивающим давление воды на отметке Н при контрольной работе датчика давления газа 11 и реле давления 17, которые в автоматическом режиме обеспечивают включение или отключение насоса, компрессора или других устройств, задействованных в работе комплекса. Кроме того, основная плита 9 неподвижна и жестко установлена на расчетной отметке и имеет отверстие, в котором центральный вал 7 может свободно перемещаться относительно вертикальной оси.

Для включения устройства начнем под давлением подавать газ по трубе подачи газа 15 при открытом кране 16 в напорную емкость 1, вследствие чего сила давления воды Р, действующее на ударную плиту-заглушку 5 будет повышаться. При этом магнит 10 посредством силы примагничивания P_M будет держать металлическую плиту 8 с силой, превышающей в текущий момент силу давления воды Р, действующую на ударную плиту-заглушку 5, что будет удерживать ударную трубу 4 в статичном положении (фиг. 4). С превышением силы давления воды Р силы примагничивания P_M , что можно выразить неравенством $P > P_M$, произойдет отрыв металлической плиты 8 от магнита 10 и ударная труба 4 вместе с объемом воды, заключенным в полости трубы, под действием давления воздуха в напорной емкости 1 начнет со скоростью V перемещаться вверх (фиг. 5). С достижением ударной трубы 4 основной плиты 9 и с касанием ее нижней жесткой плоскости ударной плитой-заглушкой 5 произойдет мгновенная остановка ударной трубы 4, что тут же приведет к возникновению гидравлического удара и образовавшаяся волна высокого давления (+,+) (фиг. 6) устремится ко входному сечению (0,0) направляющей трубы 2.

Поскольку гидравлический удар является сочетанием движения и преобразования различных волн и нас интересует только две его составляющие, а именно волна высокого давления (+,+) и волны низкого давления (-,-), то мы отбросим моменты образования и движения волн восстанавливающего давления (В-В).

При образовании волны низкого давления (-,-) (фиг. 7) под действием атмосферного давления и силы тяжести ударная труба 4 быстро опустится в крайнее нижнее положение, при этом плита 8, попав под действие магнитного поля магнита 10, будет вновь жестко примагничена им - (фиг. 8) силой P_M . И при образовании следующей волны восстанавливающего давления (В-В) (фиг. 9) с последующим ее достижением ударной плиты-заглушки 5 произойдет удар и отрыв плиты 8 от магнита 10 и ударная труба 4 начнет вновь перемещаться (фиг. 5) в верхнее положение и при касании ударной плитой-заглушкой 5 основной плиты 9 произойдет мгновенная остановка ударной трубы 4 и вновь возникнет гидравлический удар и образовавшаяся волна высокого давления (+,+) (фиг. 6) начнет перемещаться к плоскости (0-0) входного отверстия направляющей трубы 2 и выше описанные процессы будут повторяться вновь и вновь.

В предложенном устройстве направляющая труба 2 имеет отверстия 3, которые выполняются на одной отметке и количество отверстий может быть один, два и более, размер отверстий принимается расчетом или экспериментальным путем.

Устройство предполагает различные варианты исполнений в зависимости от условий применения и потребностей заказчика. В частности, возможно применение бокового крепежного элемента 18 (фиг. 10, 11, 12), прикрепленного к ударной трубе 4, к которой жестко прикреплена металлическая плита 8. Также на расчетной отметке вне ударной трубы 4 установлена подмагнитная плита 19, на которой прикреплен магнит 10, примагничивающий металлическую плиту 8 (фиг. 10). При этом таких соединений может быть один, два и более (фиг. 12). Работа устройства при этом происходит также как и в выше изложенном порядке, с превышением силы давления воды Р силы P_M , что можно выразить неравенством $P > P_M$, произойдет отрыв металлической плиты 8 от магнита 10 и ударная труба 4 вместе с объемом воды, заключенным в полости трубы, под действием давления воздуха в напорной емкости 1 начнет со скоростью V перемещаться вверх. С достижением ударной трубы 4 основной плиты 9 и с касанием ее нижней жесткой плоскости ударной плитой-заглушкой 5 произойдет мгновенная остановка ударной трубы 4, что тут же приведет к возникновению гидравлического удара и образовавшаяся волна высокого давления (+,+) (фиг. 11, 12) устремится ко входному сечению (0,0) направляющей трубы 2.

Выполнение устройства также возможно и по схемам, приведенным на фиг. 13, 14, где применен электромагнит 20, подключенный плюсовым проводом 22 к блоку управления работой электромагнита 21. Подключение к блоку управления возможно и по минусовому проводу 23. Для управления работой электромагнита могут быть применены различные электронные или механические средства управления, а также электронные устройства, работающие по заданной программе, что должно приниматься в процессе конструкторской работы при проектировании. Применение блока управления работой электромагнита 21 позволяет также подключить и другие устройства МГУ, обеспечив этим совместную работу двух, трех и более устройств модуляции гидравлических устройств по заданному алгоритму. При необходимости количество электромагнитов 20 и блоков управления работой электромагнита 21 может быть два и более в зависимости от критерия достижения поставленных целей.

Как видно из приведенного выше описания МГУ, устройство предполагает исполнение в различных

вариантах, которые нужно рассматривать не только в виде предложенных конструкций, но и в других сочетаниях известных элементов.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

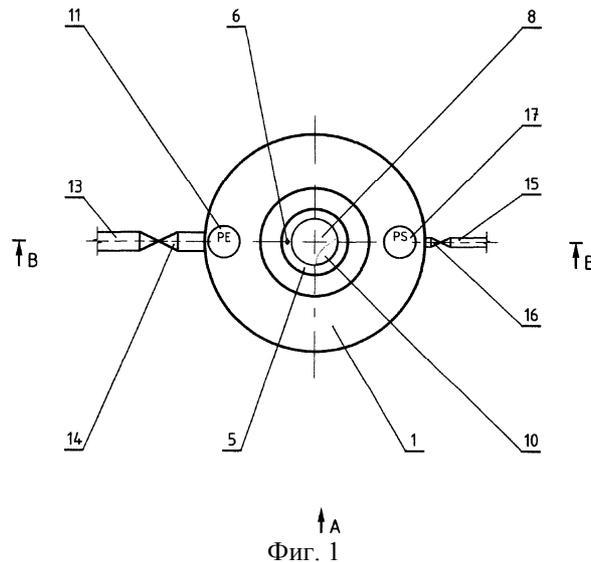
1. Модулятор гидравлических ударов, содержащий подключенные к напорной емкости ударный трубопровод и направляющую трубу, при этом один конец ударного трубопровода установлен в направляющей трубе, магнит, при этом напорная емкость имеет трубу подачи газа с краном, вливную трубу жидкости, имеющую кран, а также кран сброса жидкости, отличающийся тем, что нижний конец направляющей трубы установлен в полости напорной емкости и имеет отверстия, а ударный трубопровод содержит установленную в верхней части заглушку с краном, центральный вал, жестко прикрепленный к заглушке, и прикрепленную к ней металлическую плиту, устройство также содержит жестко установленную на расчетной отметке основную плиту.

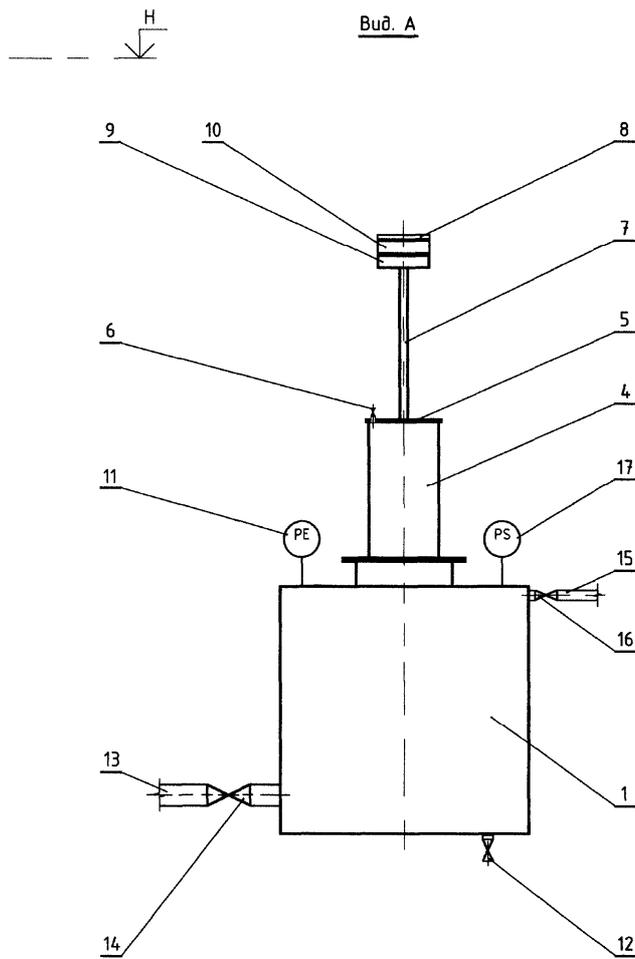
2. Модулятор гидравлических ударов по п. 1, отличающийся тем, что ударная труба содержит боковой крепежный элемент с прикрепленной к ней металлической плитой и подмагнитной плитой.

3. Модулятор гидравлических ударов по п. 1, отличающийся тем, что устройство содержит два и более боковых крепежных элемента с прикрепленными к ним металлическими плитами и подмагнитными плитами.

4. Модулятор гидравлических ударов по п. 1, отличающийся тем, что устройство содержит электромагнит и блок управления работой электромагнита.

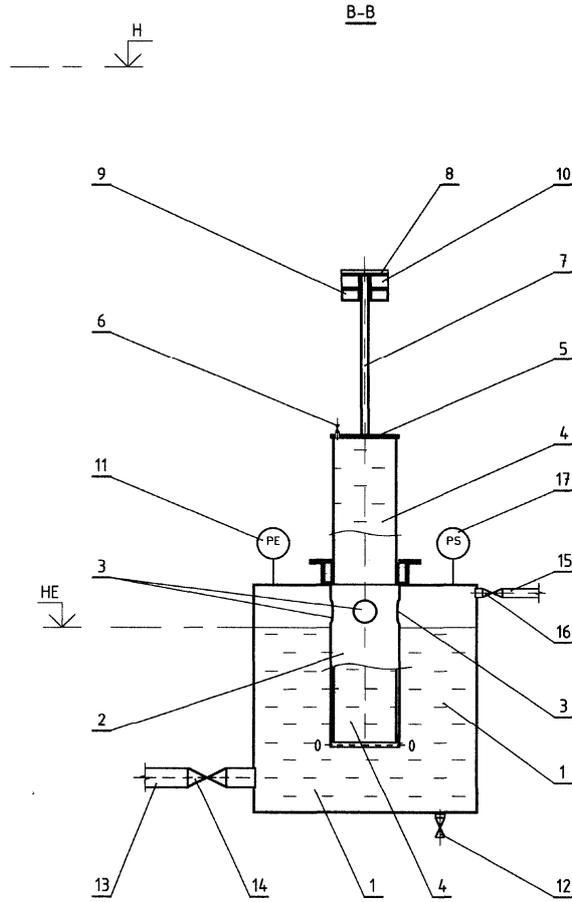
5. Модулятор гидравлических ударов по п. 1, отличающийся тем, что устройство содержит два и более электромагнита и блока управления работой электромагнита.



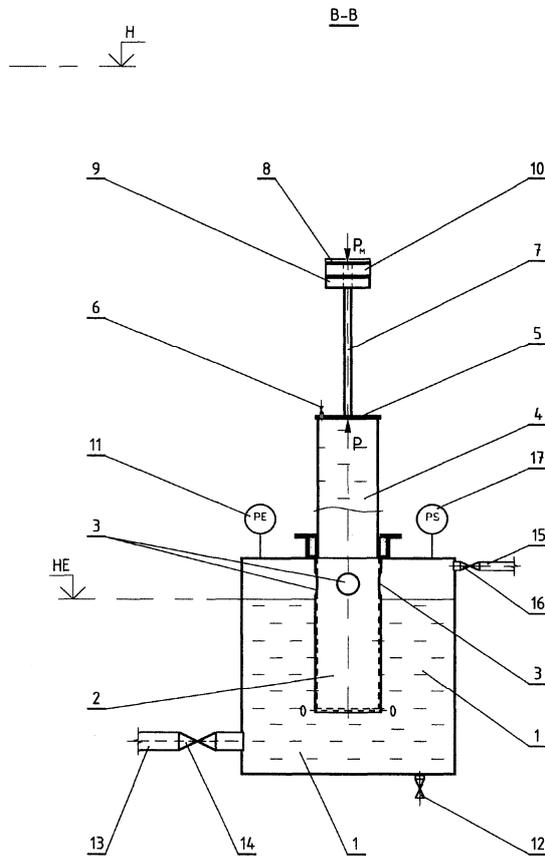


Фиг. 2

045691

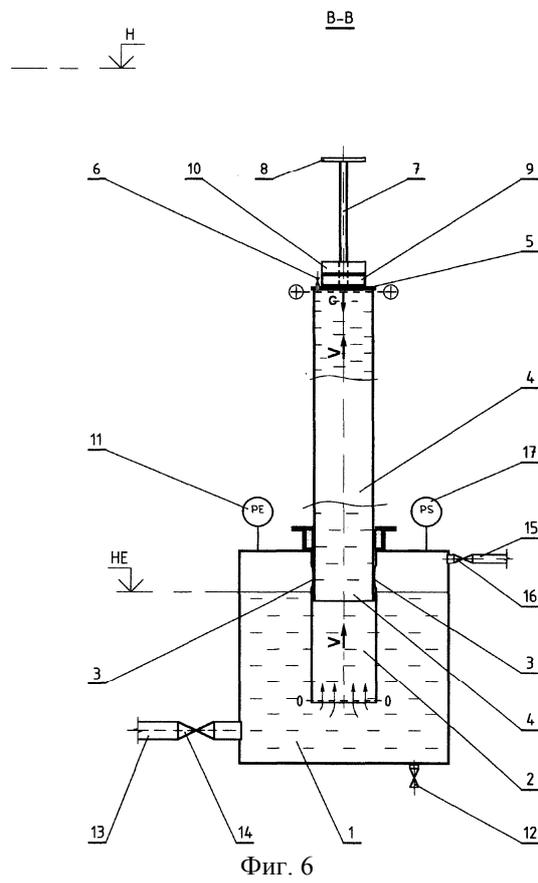
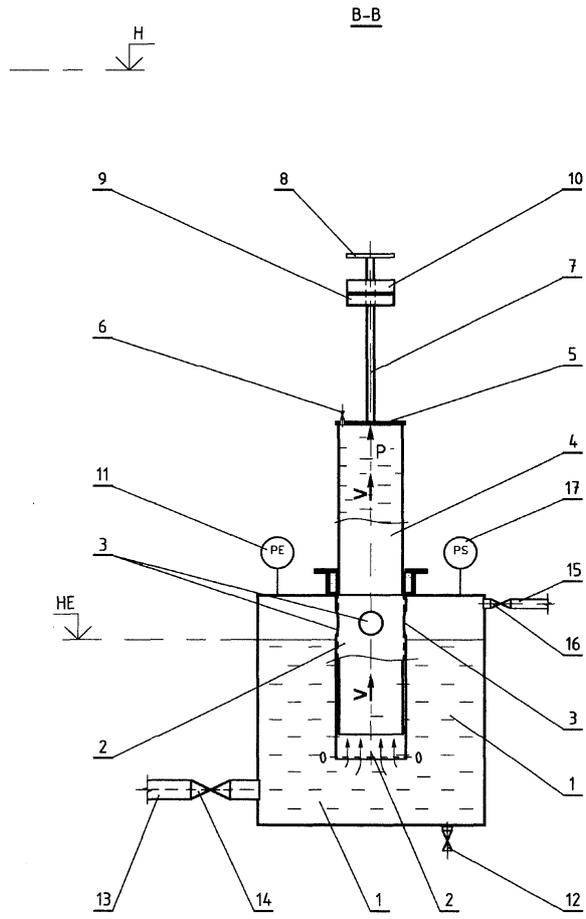


Фиг. 3

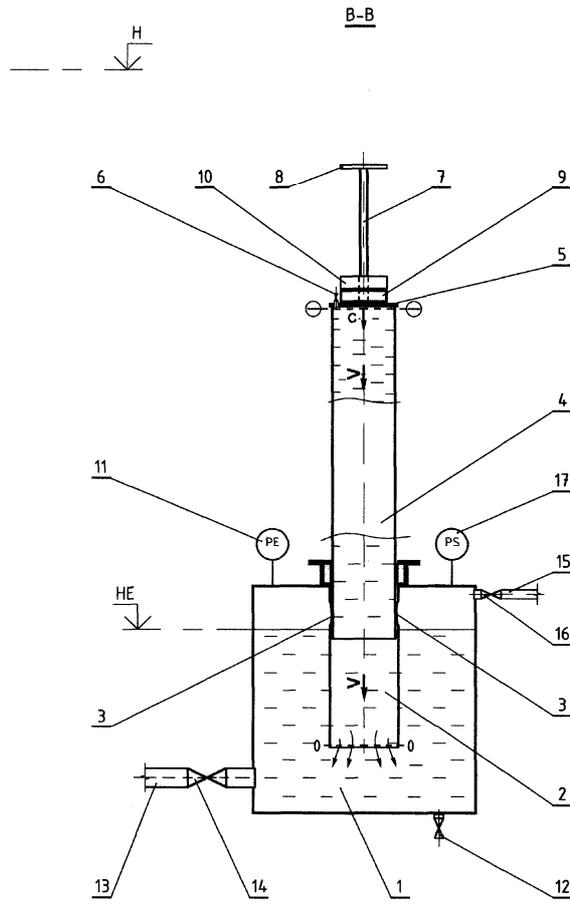


Фиг. 4

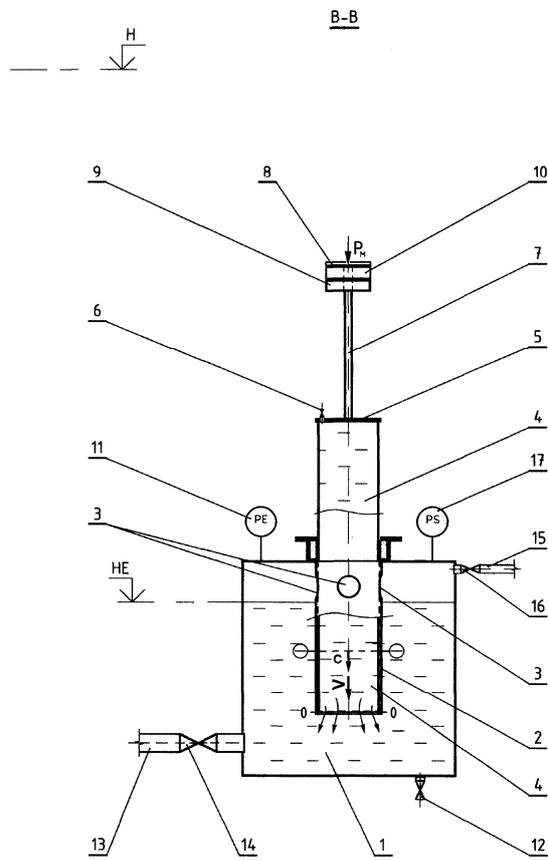
045691



045691

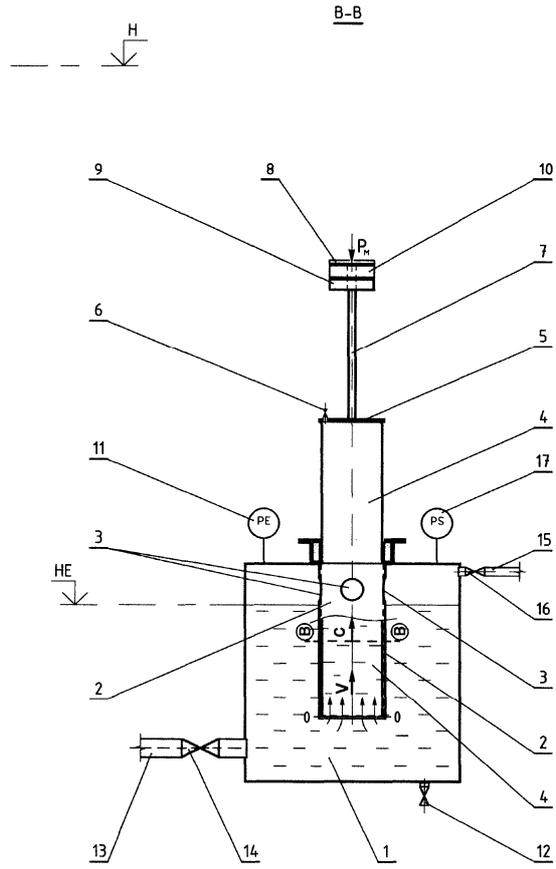


Фиг. 7

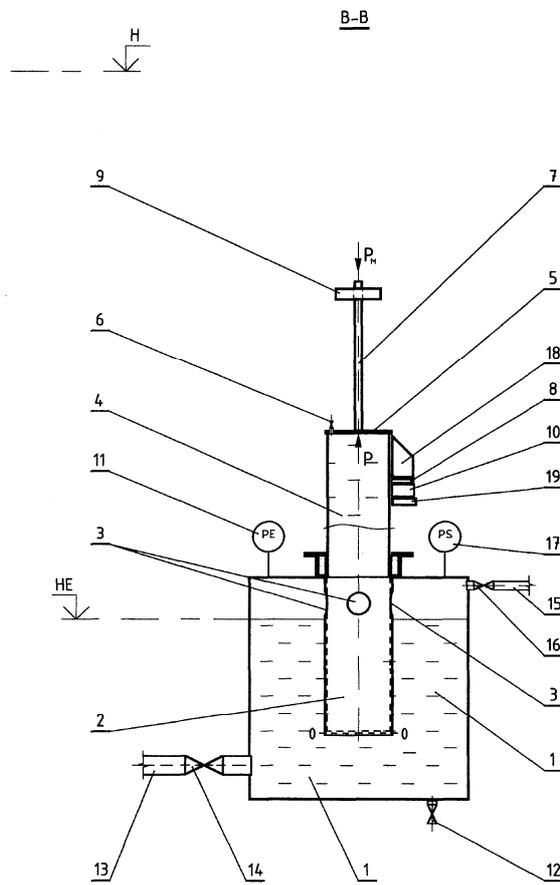


Фиг. 8

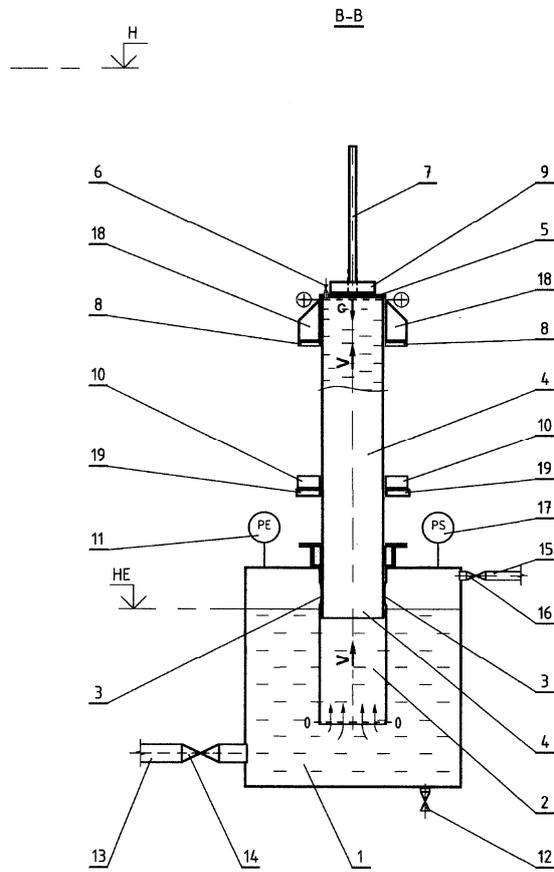
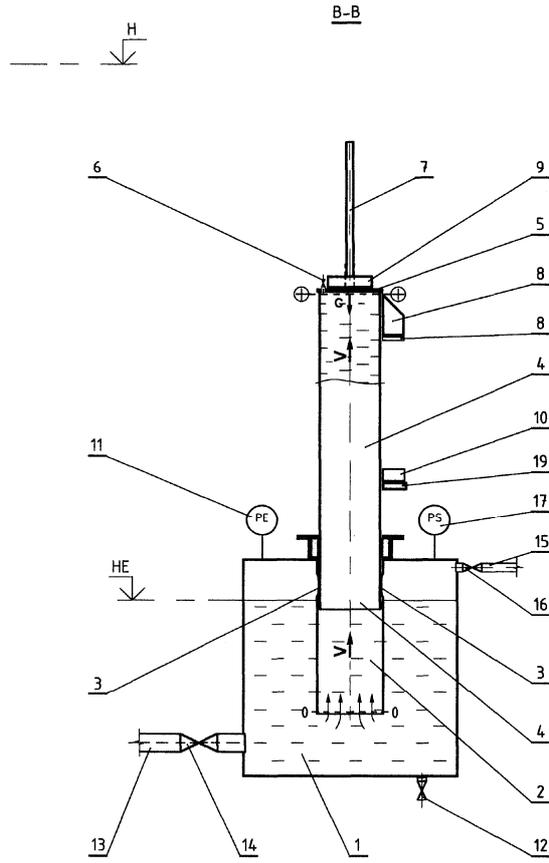
045691

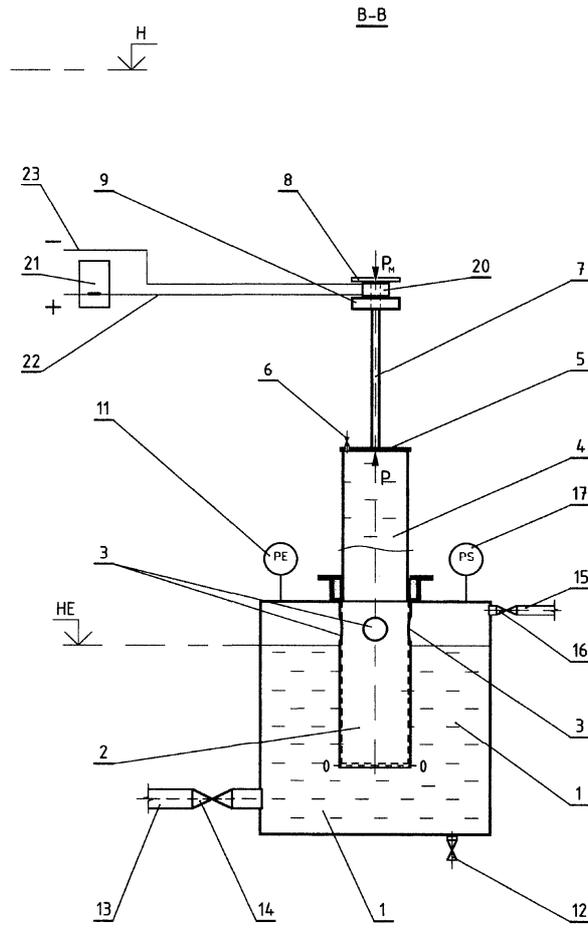


Фиг. 9



Фиг. 10





Фиг. 13

