

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(21) **202391419** (13) **A1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки  
2023.12.13

(51) Int. Cl. *F04 F 7/02* (2006.01)

(22) Дата подачи заявки  
2023.04.17

---

(54) **МОДУЛЯТОР ГИДРАВЛИЧЕСКИХ УДАРОВ**

---

(96) **KG/202300002 (KG) 2023.04.17**

(71)(72) Заявитель и изобретатель:  
**БЕКБОЕВ ЭРКИНБЕК  
БЕКБОЕВИЧ; БЕКБОЕВА ЧИНАРА  
ЭРКИНБЕКОВНА; БЕКБОЕВА  
ЖЫЛДЫЗ ЭРКИНБЕКОВНА (KG)**

(57) Модулятор гидравлических ударов, содержащий подключённые к напорной ёмкости ударный трубопровод и направляющую трубу, при этом один конец ударного трубопровода установлен в направляющей трубе, магнит, при этом напорная ёмкость 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 ёмкости и имеет отверстия, и ударный трубопровод содержит установленную в верхней части заглушку с краном, центральный вал, жёстко прикреплённый к заглушке, и прикреплённую к ней металлическую плиту, устройство также содержит жёстко установленную на расчётной отметке основную плиту. Кроме того, ударная труба может содержать боковой крепёжный элемент с прикреплённой к ней металлической плитой и под магнитную плиту. При этом устройство может содержать два и более боковых крепёжных элементов с прикреплёнными к ним металлическими плитами и под магнитные плиты. Устройство также может содержать электромагнит и блок управления работой электромагнита, при этом количество электромагнитов и блоков управления работой электромагнита может быть два и более.

**A1**

**202391419**

**202391419**

**A1**

## МОДУЛЯТОР ГИДРАВЛИЧЕСКИХ УДАРОВ

Изобретение относится к области гидротехники и может быть использовано в качестве модулятора гидравлических ударов в гидротаранах 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 подключён к верхнему бьефу, а второй конец установлен в нижнем бьефе, корпус, содержащий подключённую ко второму концу ударного трубопровода направляющую трубу и установленную в средней его части водоприёмную камеру, подключённую к полости направляющей трубы и имеющую в верхней своей части сбросное отверстие, сбросной клапан, установленный в полости водоприёмной камеры под сбросным отверстием, сбросную камеру, установленную на водоприёмной камере над сбросным отверстием, воздушный кран, установленный в верхней части сбросной камеры, сбросную трубу с задвижкой, подключённую одним концом к сбросной камере, а второй её конец установлен в нижнем бьефе сооружения, кроме того камера содержит нижние упоры и магнит установленные из условия контактного соединения с сбросным клапаном в нижнем его положении, воздушный клапан установленный на сбросном клапане, при этом сбросной клапан выполнен из условия скольжения в стенках полости водоприёмной камеры. При этом устройство может содержать отверстия в направляющей трубе, сообщающие полость трубы с полостью водоприёмной камеры, а также промывочную трубу с краном, подключённую к низу водоприёмной камеры, также подключённую одним концом к корпусу трубы обратного сброса, второй конец которой установлен в верхнем бьефе сооружения. Причём 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 подключённые к напорной ёмкости ударный трубопровод и направляющую трубу, при этом один конец ударного трубопровода установлен в направляющей трубе, магнит, при этом напорная ёмкость имеет трубу подачи газа с краном, вливную трубу жидкости имеющую кран а так же кран сброса жидкости. Кроме того нижний конец направляющей трубы установлен в полости напорной ёмкости и имеет отверстия, а ударный трубопровод содержит установленную в верхней части заглушку с краном, центральный вал жёстко прикреплённый к заглушке и прикреплённую к заглушке металлическую плиту, устройство также содержит жёстко установленную на расчётной отметке основную плиту Кроме того ударная труба может содержать боковой крепёжный элемент с прикреплённой к ней металлической плитой и под магнитную плиту. При этом устройство может содержать два и более боковых крепёжных элементов с прикреплёнными к ним металлическими плитами и под магнитных плит. 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 ёмкости **1** направляющую трубу **2** имеющую отверстия **3**, а также установленную в направляющей трубе **2** ударную трубу **4** имеющей в верхней части ударную плиту заглушку **5** с воздушным краном **6**. Кроме того устройство содержит установленную на заглушке **5** центральный вал **7** и прикреплённую к ней металлическую плиту **8** а также основную плиту **9** и прикреплённую к ней магнит **10**. При этом напорная ёмкость **1** содержит датчик давления газа **11**, кран сброса жидкости **12**, вливную трубу жидкости **13** имеющая кран **14**, трубу подачи газа **15** с краном **16** и реле давления **17**. Устройство также может содержать боковой крепёжный элемент **18**, под магнитную плиту **19**, электромагнит **20**, блок управления работой электромагнита **21** и провода подключения плюсовой **22**, минусовой **23**.

Принятые условные обозначения по тексту и схемам:

- МГУ – модулятор гидравлических ударов;
- Н -отметка расчётног напора в системе;
- НЕ – отметка расчётного наполнения в напорной ёмкости **4**;
- $P_E$  - датчик давления газа **9**;
- $P_T$  - реле давления **15**;
- (0-0) - плоскость входного отверстия направляющей трубы **2**;
- $P$  – сила давления воды на нижнюю поверхность ударной плиты **2**;
- $P_M$  – сила примагничивания плиты **6** магнитом **8**;
- $V$  – скорость движения потока воды в ударной трубе;
- $C$  – скорость 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 ёмкости **1** находится на отметке расчётного наполнения **HE** поддерживаемого автоматически средствами давления и вся система находится под давлением воздуха поступающим по трубе подачи газа **15** с краном **16** обеспечивающим давление воды на отметке **H** 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 жёстко установлена на расчётной отметке и имеет отверстие в которой центральный вал **7** может свободно перемещаться относительно вертикальное оси.

Для включения устройства начнём под давлением подавать газ по трубе подачи газа **15** при открытом кране **16** в напорную ёмкость **1** вследствие чего давление **P** 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 **P** действующей на ударную плиту заглушку **5** что будет удерживать ударную трубу **4** в статичном положении (фиг.4). С превышением силы давления воды **P** силы  $P_M$  что можно выразить неравенством  $P > P_M$  произойдёт отрыв металлической плиты **8** от магнита **10** и ударная труба **4** вместе с объёмом воды заключённом в полости трубы под действием давления воздуха в напорной ёмкости **1** начнёт со скоростью **V** перемещаться в верх (фиг.5). С достижением ударной трубы **4** основной плиты **9** и с касанием её нижней жёсткой плоскости ударной плитой заглушки **5** произойдёт мгновенная остановка ударной трубы **4** что тут же приведёт 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 жёстко примагничена им (фиг.8) силой  $P_M$ . И при образовании следующей волны восстанавливающего давления (**В-В**) (фиг.9) с последующим её достижением ударной плиты заглушки **5** произойдёт удар и отрыв плиты **8** от магнита **10** и ударная труба **4** начнёт вновь перемещаться (фиг.5) в верхнее положение и при касании ударной плитой заглушкой **5** основной плиты **9** произойдёт мгновенная остановка ударной трубы **4** и вновь возникнет гидравлический удар и образовавшаяся волна высокого давления (+,+) (фиг.6) начнёт перемещаться к плоскости (**0-0**) входного отверстия направляющей трубы **2** и выше описанные процессы будут повторятся 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 расчётом или экспериментальным путём.

Устройство предполагает различные варианты исполнения в зависимости от условий применения и потребностей заказчика. В частности возможно применение бокового крепёжного элемента **18** (фиг.10,11,12) прикреплённого к ударной трубе **4** к которой жёстко прикреплена металлическая плита **8**. Также на расчётной отметке вне ударной трубы **4** установлена под магнитная 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  $P$  силы  $P_M$  что можно выразить неравенством  $P > P_M$  произойдёт отрыв металлической плиты **8** от магнита **10** и ударная труба **4** вместе с объёмом воды заключённом в полости трубы под действием давления воздуха в напорной ёмкости **1** начнёт со скоростью  $V$  перемещаться в верх. С достижением ударной трубы **4** основной плиты **9** и с касанием её нижней жёсткой плоскости ударной плитой заглушки **5** произойдёт мгновенная остановка ударной трубы **4** что тут же приведёт 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 приведённым на (фиг. 13, 14) где применён электромагнит **20** подключённый 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, трёх 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 приведённого 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.

## ФОРУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

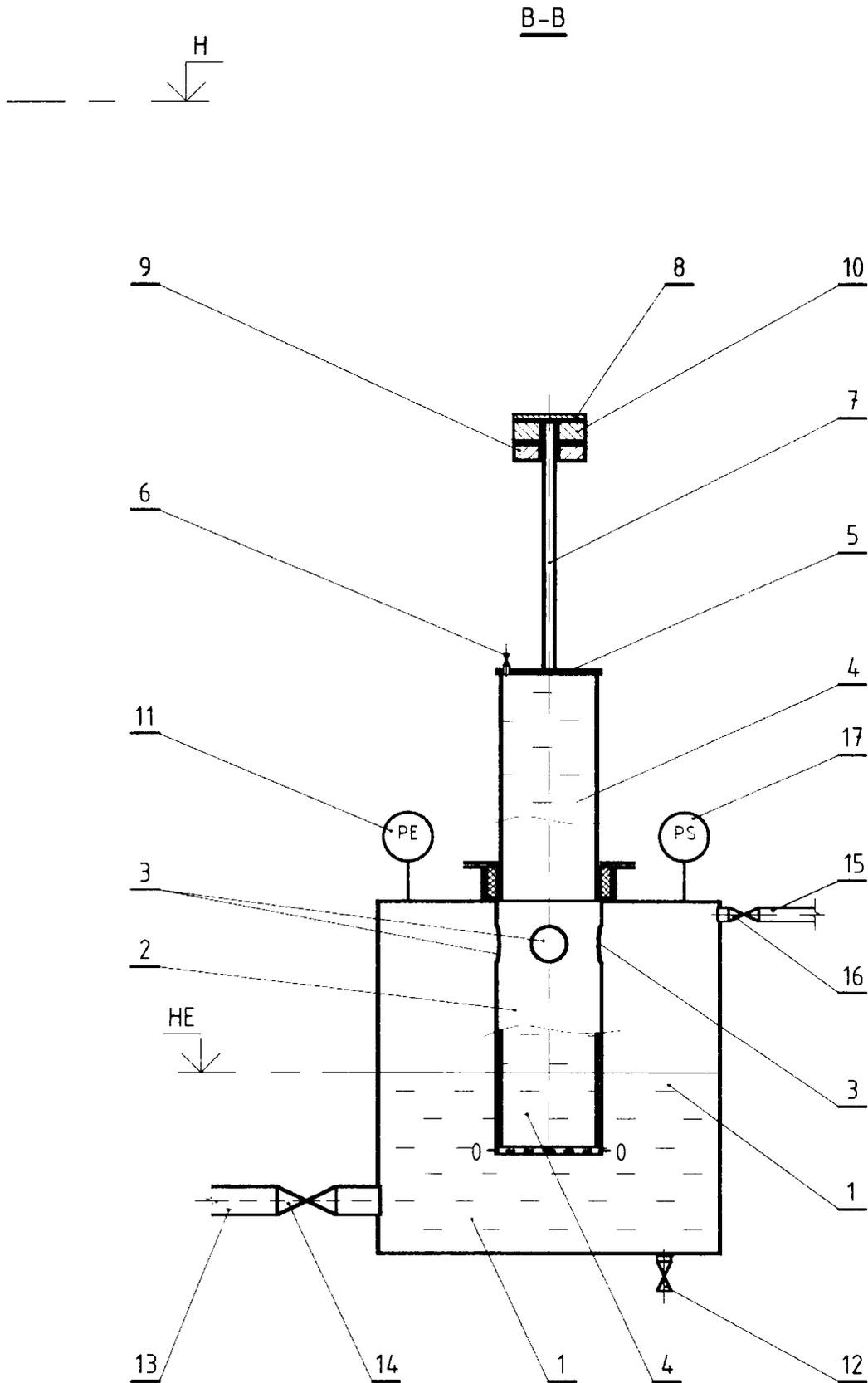
1. Модулятор гидравлических ударов, содержащий подключённые к напорной ёмкости ударный трубопровод и направляющую трубу, при этом один конец ударного трубопровода установлен в направляющей трубе, магнит, при этом напорная ёмкость имеет трубу подачи газа с краном, вливную трубу жидкости имеющую кран а так же кран сброса жидкости о т л и ч а ю щ и й с я тем, что нижний конец направляющей трубы установлен в полости напорной ёмкости и имеет отверстия а ударный трубопровод содержит установленную в верхней части заглушку с краном, центральный вал жёстко прикреплённый к заглушке и прикреплённую к ней металлическую плиту, устройство также содержит жёстко установленную на расчётной отметке основную плиту;
2. Модулятор гидравлических ударов по п.1, о т л и ч а ю щ и й с я тем, ударная труба содержит боковой крепёжный элемент с прикреплённой к ней металлической плитой и под магнитную плиту;
3. Модулятор гидравлических ударов по п.1, о т л и ч а ю щ и й с я тем, устройство содержит два и более боковых крепёжных элементов с прикреплёнными к ним металлическими плитами и под магнитных плит;

4. Модулятор гидравлических ударов по п.1, отличающийся тем, устройство содержит электромагнит и блок управления работой электромагнита.;
5. Модулятор гидравлических ударов по п.1, отличающийся тем, устройство содержит два и более электромагнитов и блоков управления работой электромагнита.





# Модулятор гидравлических ударов

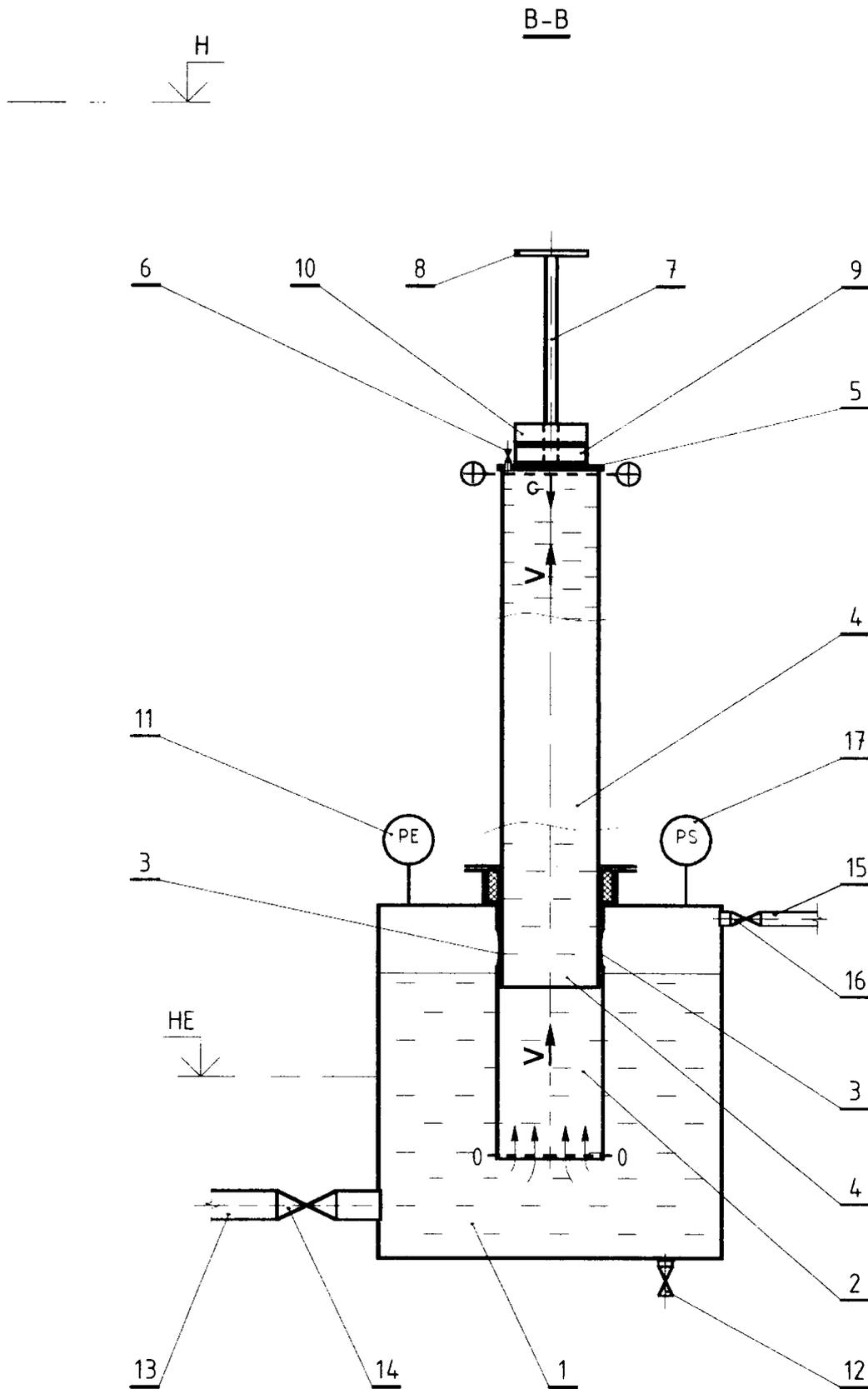


Фиг.3



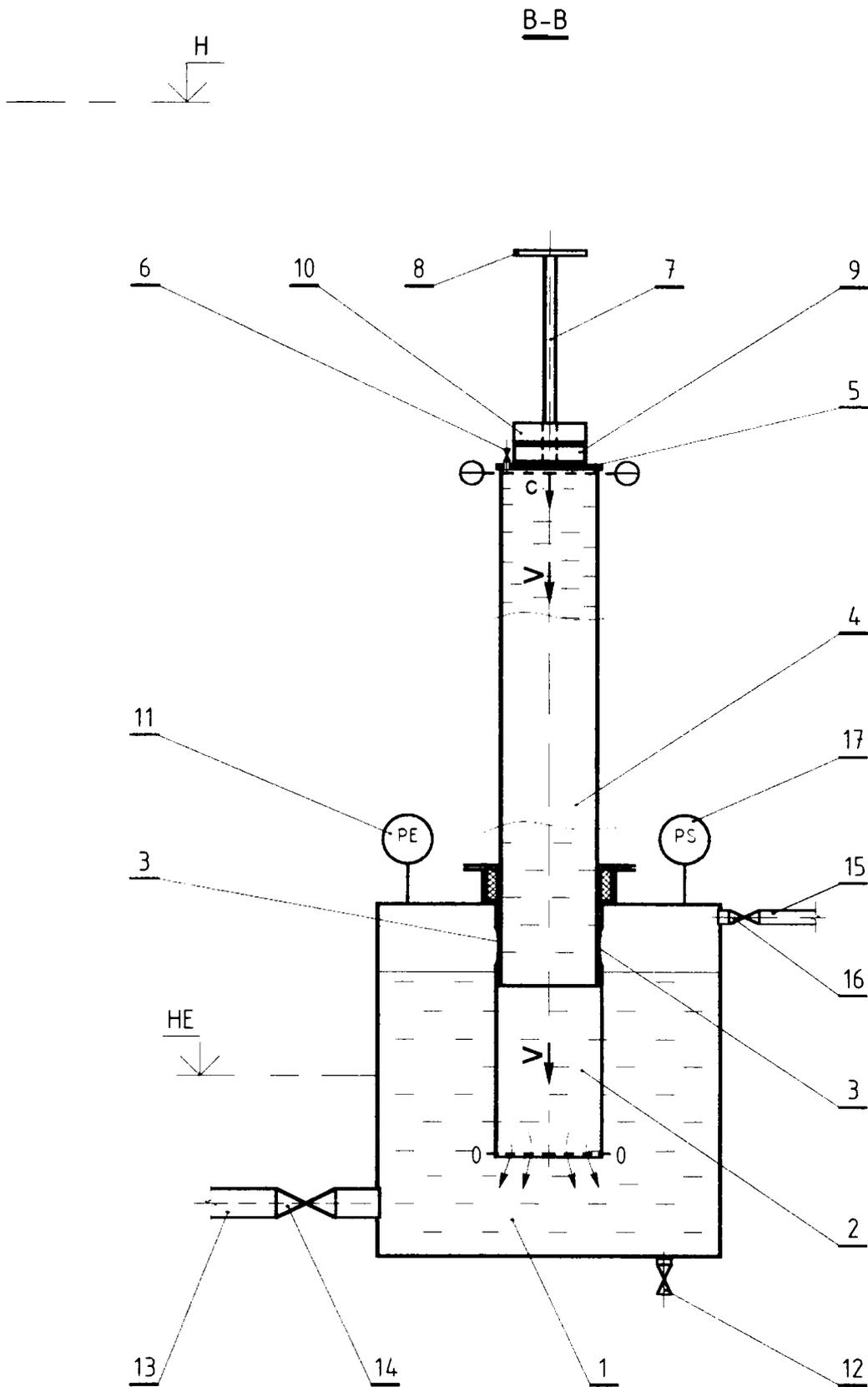


# Модулятор гидравлических ударов



Фиг.6

# Модулятор гидравлических ударов

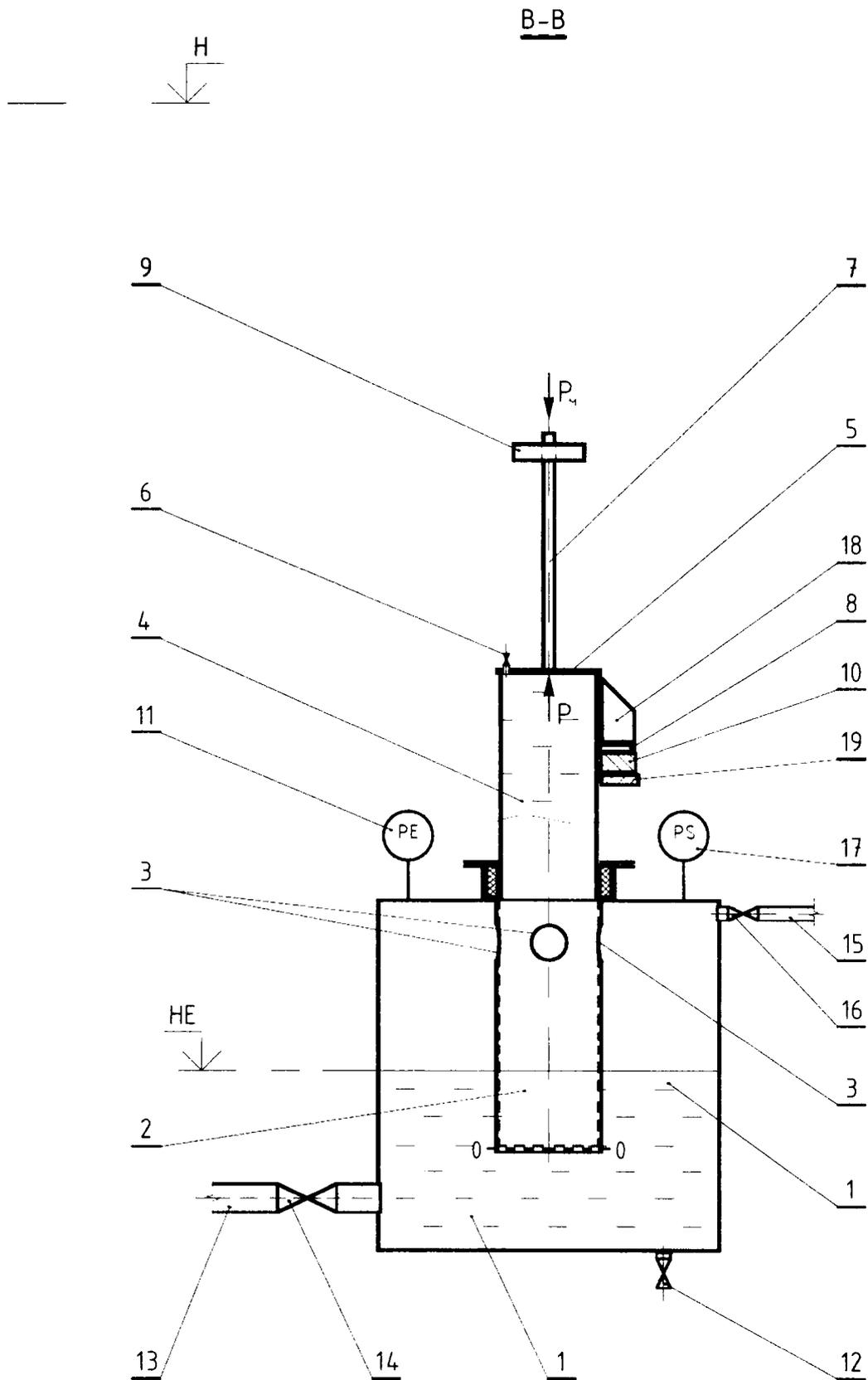


Фиг.7





# Модулятор гидравлических ударов

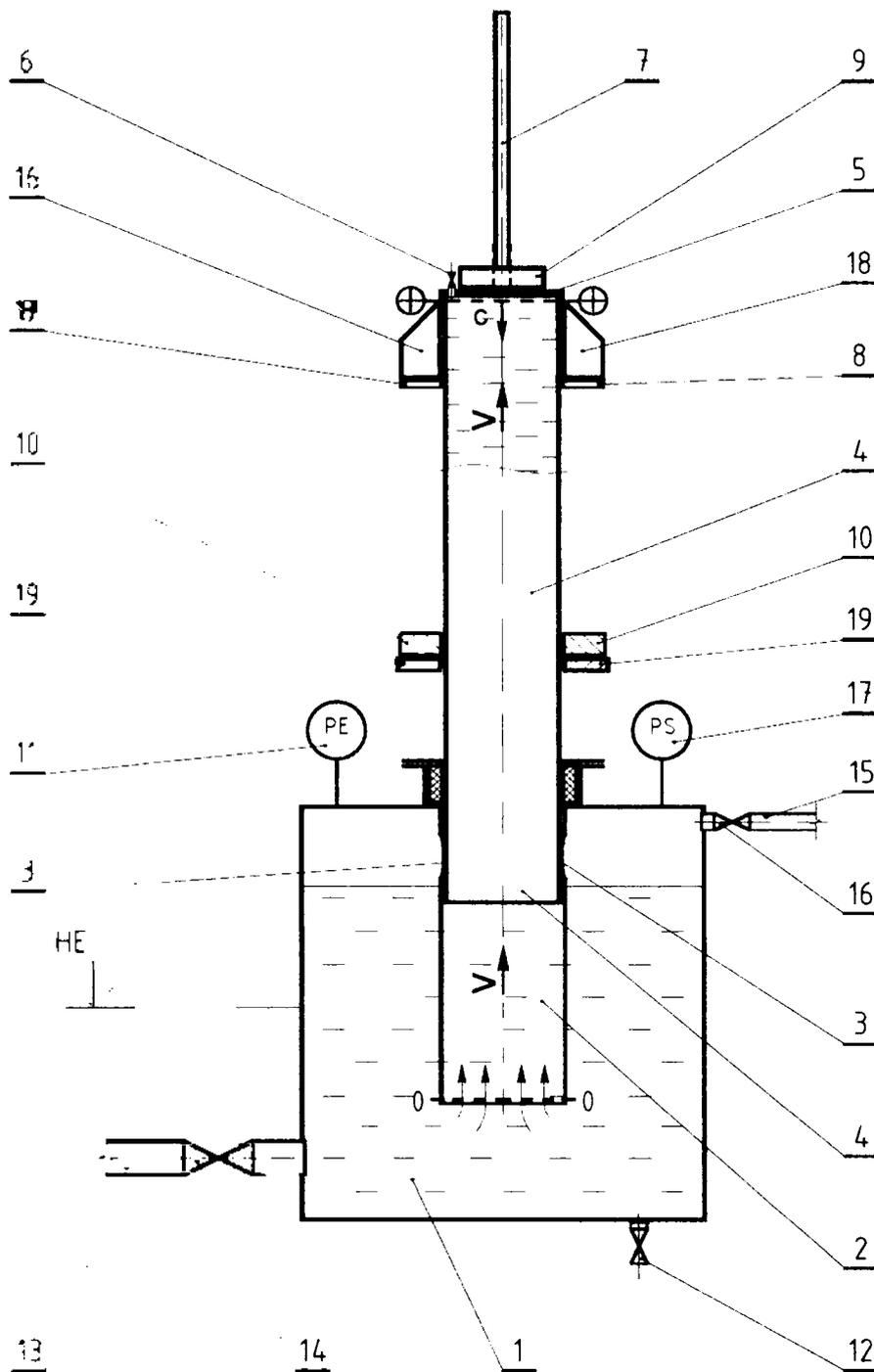


Фиг.10



# Модулятор гидравлических ударов

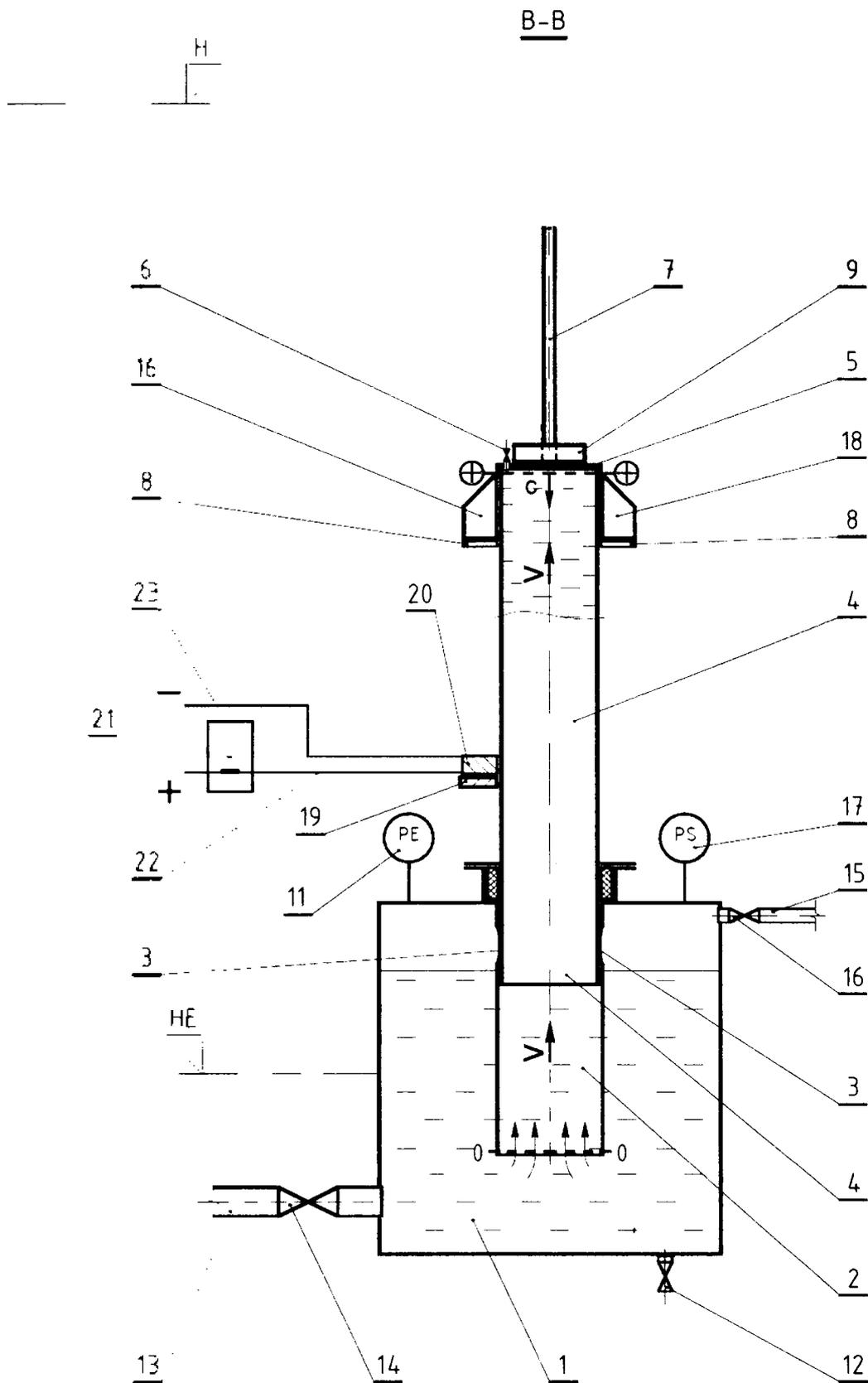
В-В



Фиг.12



# Модулятор гидравлических ударов



Фиг.14

**ОТЧЕТ О ПАТЕНТНОМ ПОИСКЕ**

(статья 15(3) ЕАПК и правило 42 Патентной инструкции к ЕАПК)

Номер евразийской заявки:

**202391419****А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:**  
**F04 F 7/02 (2006.01)**

Согласно Международной патентной классификации (МПК)

**Б. ОБЛАСТЬ ПОИСКА:**Просмотренная документация (система классификации и индексы МПК)  
F04F 7/00, 7/02, F24D 3/00, 3/02, F15B 21/00, 21/12Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если возможно, используемые поисковые термины)  
Espacenet, EAPATIS, EPOQUE Net, Reaxys, Google**В. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ**

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A, D	KG 2296 C1 (БЕКБОЕВ Э. Б. и др.) 29.07.2022	1-5
A	RU 2484380 C1 (ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ "МОРДОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Н.П. ОГАРЕВА") 10.06.2013	1-5
A	JP 2002005100 A (KOEI SANGYO KK) 09.01.2002	1-5
A	CN 203978957 U (BEIJING DERKOR ENERGY TECHNOLOGY CO., LTD) 03.12.2014	1-5

 последующие документы указаны в продолжении

\* Особые категории ссылочных документов:

«А» - документ, определяющий общий уровень техники

«D» - документ, приведенный в евразийской заявке

«E» - более ранний документ, но опубликованный на дату подачи евразийской заявки или после нее

«O» - документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.

"P" - документ, опубликованный до даты подачи евразийской заявки, но после даты испрашиваемого приоритета"

«Т» - более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения

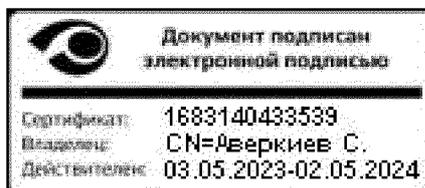
«Х» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну или изобретательский уровень, взятый в отдельности

«У» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий изобретательский уровень в сочетании с другими документами той же категории

«&amp;» - документ, являющийся патентом-аналогом

«L» - документ, приведенный в других целях

Дата проведения патентного поиска: 14 сентября 2023 (14.09.2023)

Уполномоченное лицо:  
Начальник Управления экспертизы

С.Е. Аверкиев