



(19) **KG** (11) **1560** (13) **C1** (46) **31.07.2013**
(51) **F04F 7/02** (2013.01)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЛУЖБА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
И ИННОВАЦИЙ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

(19) **KG** (11) **1560** (13) **C1** (46) **31.07.2013**

(21) 20120043.1

(22) 19.04.2012

(46) 31.07.2013, Бюл. №7

(76) Бекбоев Э.Б., Бекбоева Р.С. (KG)

(56) Френкель Н.З. Гидравлика. - Москва, Ленинград: Государственное энергетическое издательство, 1956. - С. 328-329

(54) **Модулятор гидравлических ударов**

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

Задача изобретения - расширение области технологического применения гидравлического

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

к патенту Кыргызской Республики под ответственность заявителя

удара.

Поставленная задача решается тем, что модулятор гидравлических ударов, содержащий корпус, ударный трубопровод, подключенный одним концом к корпусу, а другим - к верхнему бьефу сооружения, также содержит одну или две камеры, установленные, первая - во внешней части корпуса и вторая - вне корпуса в нижней его части, при этом каждая камера содержит клапан, установленный во внутренней ее полости, отверстия сбросное и вливное, сообщающие внутреннюю полость камеры с полостью корпуса модулятора. 1 н.п. ф., 1 з.п. ф., 6 фиг.

(21) 20120043.1

(22) 19.04.2012

(46) 31.07.2013, Bull. number 7

(76) Bekboev E.B., Bekboeva R.S. (KG)

(56) Frenkel N.C. Hydraulics. - Moscow, Leningrad: State Energy Publishing, 1956. - P. 328-329

(54) **Modulator of hydraulic shocks**

(57) The invention relates to the field of hydraulic engineering and can be used as a modulator of hydraulic shocks in hydraulic rams and other devices, using the phenomenon of hydraulic shock.

Problem of the invention is the extension of technological applications of hydraulic impact.

The stated problem is solved in that the modulator of hydraulic shocks, comprising a housing, percussive pipeline, connected by its one end to the housing, and by the other end - to the headrace structures; it also contains one or two cameras, where the first one is installed in the external part of the housing and the second is outside, in its lower part; wherein each chamber comprises a valve, mounted in its interior cavity, intake and outlet openings, communicating the inner cavity of the camera with the modulator housing cavity. 1 independ.claim, 1 depend.claim, 6 figures.

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

Известен установленный в сооружении гидротара, содержащий ударный трубопровод и подключенный к нему корпус гидротара, имеющий сбросное и напорное отверстия и установленные на них, соответственно, сбросной и напорный клапаны, при этом сбросной клапан установлен во внутренней полости, а напорный - во внешней части корпуса, воздушную напорную емкость, установленную на корпусе над сбросным клапаном, напорную трубу, подключенную к воздушной напорной емкости (Френкель Н.З. Гидравлика. - Москва, Ленинград: Государственное энергетическое издательство, 1956. - С. 328-329).

Недостатком данного устройства являются ограниченные функциональные возможности и малочисленное значение обратной волны пониженного давления (вакуума).

Задача изобретения - расширение области технологического применения гидравлического удара.

Поставленная задача достигается тем, что модулятор гидравлических ударов содержит корпус, ударный трубопровод, подключенный одним концом к корпусу, а другим - к верхнему бьефу сооружения. Кроме этого, устройство содержит камеру, установленную во внешней части корпуса, при этом камера содержит клапан, установленный во внутренней ее полости, отверстия сбросное и вливное, сообщающее внутреннюю полость камеры с полостью корпуса модулятора. Устройство также может содержать вторую камеру, установленную вне корпуса в нижней ее части, при этом камера содержит клапан, установленный внутри камеры, отверстия сбросное и вливное, сообщающее внутреннюю полость камеры с полостью корпуса модулятора.

Работа устройства поясняется следующими схемами: на фиг. 1 - показана схема подключения устройства к верхнему бьефу сооружения и конструкция самого устройства, на фиг. 2-5 - показана работа устройства.

Модулятор установлен в сооружении 1 и содержит подключенный к верхнему бьефу сооружения 1 ударный трубопровод 2 и подключенный к нему корпус модулятора 3, который содержит предохранительный клапан (клапаны) 4, камеру (камеры) 5, во внутренней полости которой установлен клапан фиксации удара волн 6, кроме того, камера 5 имеет отверстия - вливное 7 и сбросное 8.

Модулятор гидравлических ударов работает следующим образом.

Предположим, что система модулятора гидравлических ударов заполнена водой и находится под расчетным давлением наполнения в верхнем бьефе сооружения $H_{ВБ}$ (фиг. 1). Клапан фиксации удара волн 6 находится в верхнем положении, перекрывая сбросное отверстие 8 камеры 5 устройства (фиг. 1, 2). Модулятор отключен.

Приложив некоторое усилие, переместим клапан 6 в некоторое нижнее положение, не перекрывая при этом нижнее вливное отверстие 7 камеры 5. Вследствие этого в открывшееся сбросное отверстие 8 начнется слив воды (фиг. 3), что приводит к движению всей массы воды в модуляторе. В ударном же трубопроводе, под давлением напора воды $H_{ВБ}$ со стороны верхнего бьефа, возникнет некоторый скоростной режим.

При быстром прекращении внешнего воздействия (усилия) на клапан 6, он, под давлением воды в камере 5, быстро закроется (захлопнется) (фиг. 2), вследствие чего произойдет быстрая остановка жидкости в камере 5, что приведет к возникновению гидравлического удара. Давление в корпусе модулятора 3 скачкообразно увеличится, и волна высокого давления гидравлического удара, войдя в ударный трубопровод 2, начнет движение к его входному отверстию в верхнем бьефе сооружения.

С достижением волны высокого давления входного отверстия трубопровода 2 эта волна отразится от верхнего бьефа сооружения, начав движение в обратном направлении в виде волны низкого давления. При достижении волны низкого давления корпуса модулятора 3 давление в модуляторе снизится, став по величине ниже атмосферного, вследствие чего клапан 6, под действием атмосферного давления и силы тяжести, быстро опустится, открыв этим сбросное отверстие 8 и закрыв в то же время вливное отверстие 7 (фиг. 4). Вследствие этого внутренняя полость корпуса модулятора 3 будет изолирована от атмосферы, что приведет к дальнейшему снижению давления в полости корпуса модулятора 3. Возникшая волна более низкого давления (сниженного давления), войдя в ударный трубопровод 2, будет перемещаться к его входному отверстию в верхнем бьефе сооружения.

С достижением волны сниженного давления входного отверстия ударного трубопровода 2 эта волна отразится от верхнего бьефа сооружения, начав движение в обратном направлении в виде волны восстанавливающего давления. При этом в устройстве начнется процесс восстановления начального давления и начальной скорости.

С достижением волны восстанавливающего давления корпуса модулятора 3, давление в нем резко возрастет, и клапан фиксации удара волн 6 начнет перемещаться в верхнее положение, открыв вливное отверстие 7, через которое начнется поступление расходов воды в камеру 5 и сброс поступающей воды в нижний бьеф сооружения 1 через открытое сбросное отверстие 8 (фиг. 3). В связи с начавшимся сбросом воды через отверстия 7 и 8 камеры 5 произойдет увеличение скорости потока воды в ударном трубопроводе 2.

С достижением клапана 6 сбросного отверстия 8 произойдет мгновенная остановка клапана 6 с перекрытием отверстия 8. Сброс воды прекратится и произойдет резкая остановка жидкости у клапана фиксации удара волн 6, что вновь приведет к возникновению гидравлического удара, а возникшая волна высокого давления начнет перемещаться в полости модулятора

гидравлических ударов в направлении верхнего бьефа сооружения 1. Вышеописанный процесс работы модулятора повторится вновь и вновь.

При наличии в воде донных наносов возможно дополнительное введение в конструкцию модулятора гидравлических ударов второй камеры 5, устанавливаемой в нижней части корпуса модулятора 3 (фиг. 5). В этом случае будем иметь два клапана фиксации удара волн 6. Оба клапана будут работать синхронно в такт набегающим волнам высокого и низкого давления. При этом, при каждом открытии, нижний клапан 6 будет сбрасывать поступающие наносы, а размер попадающих в устройство донных наносов будет определяться размером ячеек защитной сетки, устанавливаемой на входе в ударный трубопровод 2 со стороны верхнего бьефа сооружения 1 (на схемах защитная сетка не показана).

В случае же установки модулятора на реках с большой мутностью потока воды, насыщенного влекомыми наносами, очищение от которых возможно только частично, в силу отсутствия или несовершенной конструкции головного сооружения, необходимо устанавливать одну камеру в нижней части корпуса модулятора 3 (фиг. 6), что позволит обеспечить сброс больших объемов воды с высокой транспортирующей способностью потока при открытиях клапана 6. В предыдущей же схеме сброс воды осуществляется двумя камерами (фиг. 5), верхней и нижней, при этом нагрузка по транспорту наносов ложится на нижнюю камеру 5. При большом содержании наносов в потоке воды, поступающем из сооружения 1 в ударный трубопровод 2, возможно забивание камеры 5.

Схема конструирования модулятора выбирается в зависимости от объекта и качества воды источника.

Предлагаемое устройство позволяет расширить область технологического применения гидравлического удара. В настоящее время гидравлический удар используется в гидротехнике только для водоподъема, хотя возможности применения этого явления гораздо шире.

Применение в модуляторе отдельной камеры 5, сообщающейся с корпусом гидротарана посредством вливного отверстия 7, перекрываемого клапаном фиксации удара волн 6 при снижении давления в корпусе 3 ниже атмосферного, позволяет получить более низкое значение вакуума, что дает возможность применить модулятор гидравлических ударов при конструировании гидровакуумных устройств. При этом полностью сохраняется величина давления положительной ударной волны при перекрытии клапаном 6 сбросного отверстия 8 камеры 5, что позволяет с небольшим дополнением к модулятору изготовить известный гидротаран (Френкель Н.З. Гидравлика. - Москва, Ленинград: Государственное энергетическое издательство, 1956. - С. 328-329).

Существующие гидротараны включают в комплекс своих конструктивных элементов модуляторы гидравлического удара, к которым относятся корпус со сбросным отверстием и клапан, установленный во внутренней полости корпуса на этом отверстии.

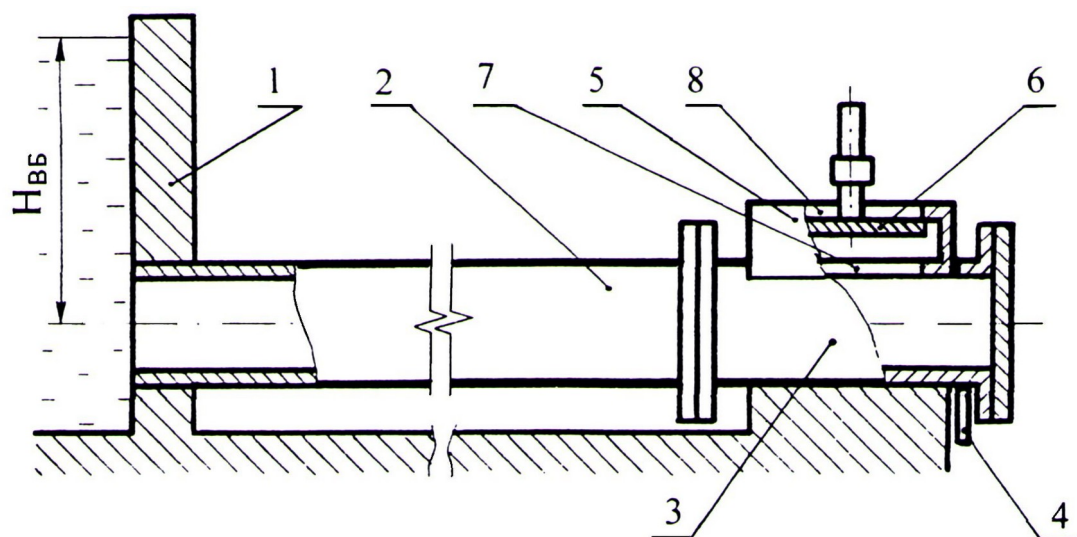
Недостатком такого исполнения модулятора является то, что при возникновении вакуумметрического давления в корпусе гидротарана, сбросной клапан, опускаясь под действием атмосферного давления и силы тяжести, сообщает полости корпуса с атмосферой и этим срывает вакуумметрическое давление.

Предложенная конструкция модулятора вполне реализуема, поскольку гидротараны, использующие в своей работе гидравлический удар, применяются человечеством уже более 100 лет.

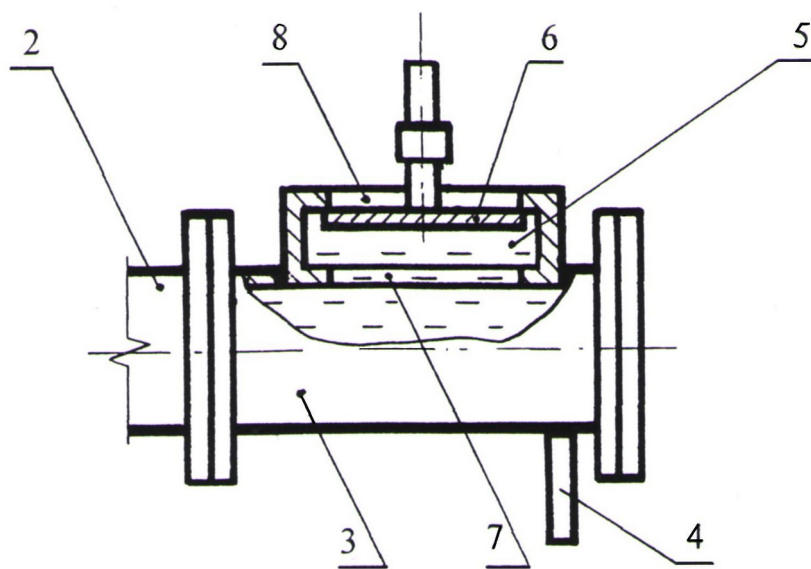
Формула изобретения

1. Модулятор гидравлических ударов, содержащий корпус, ударный трубопровод, подключенный одним концом к корпусу, а другим - к верхнему бьефу сооружения, отличающийся тем, что устройство содержит камеру, установленную во внешней части корпуса, при этом камера содержит клапан, установленный во внутренней ее полости, отверстия сбросное и вливное, сообщающие внутреннюю полость камеры с полостью корпуса модулятора.

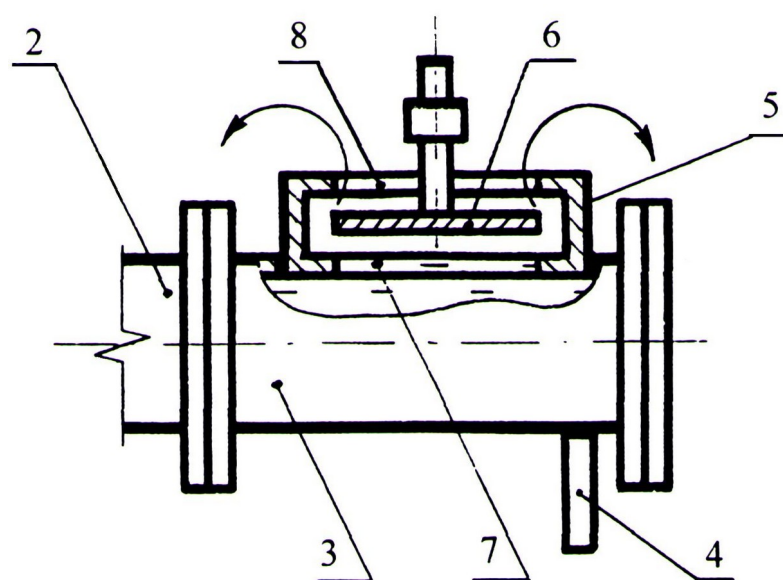
2. Модулятор гидравлических ударов по п. 1, отличающийся тем, что устройство содержит вторую камеру, установленную вне корпуса в нижней части, при этом камера содержит клапан, установленный во внутренней ее полости, отверстия сбросное и вливное, сообщающие внутреннюю полость камеры с полостью корпуса модулятора.



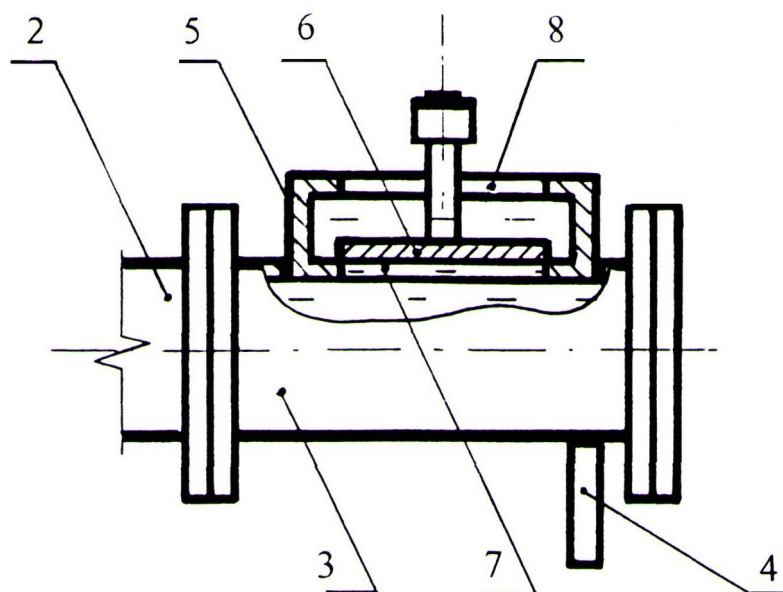
Фиг. 1



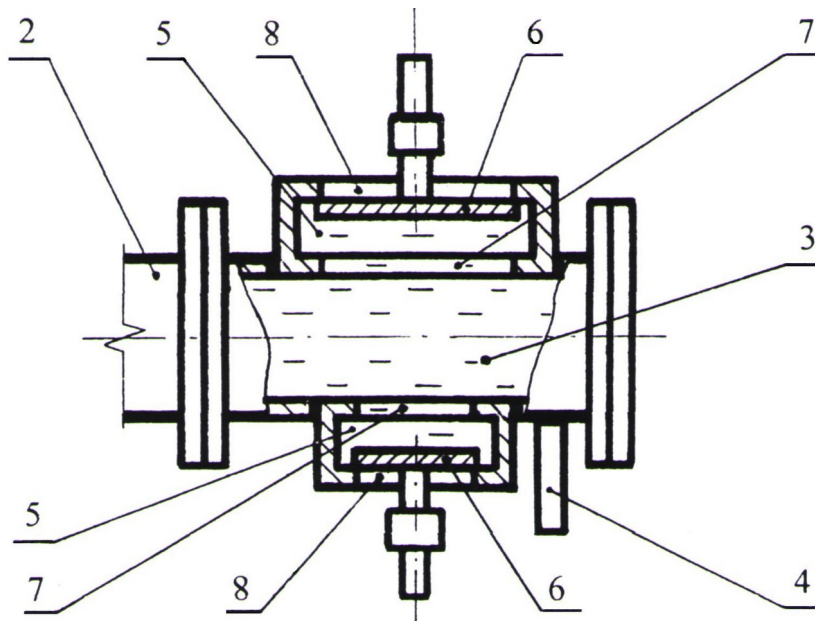
Фиг. 2



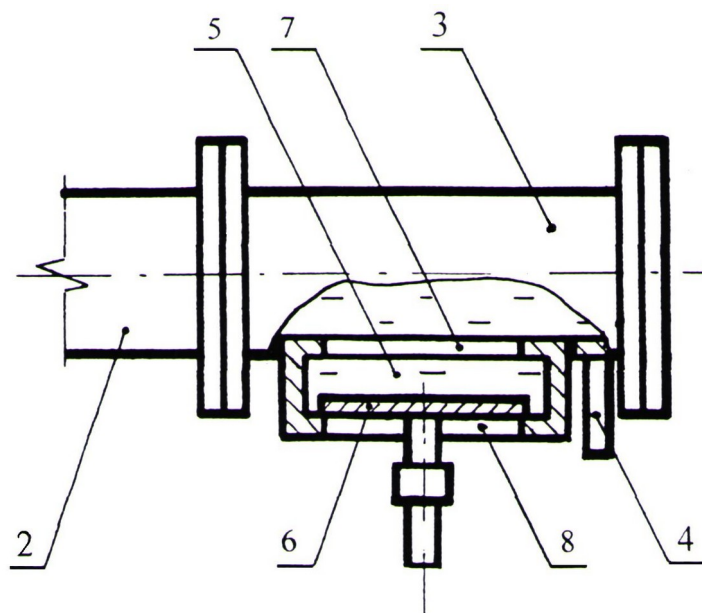
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6

Выпущено отделом подготовки материалов

Государственная служба интеллектуальной собственности и инноваций при Правительстве Кыргызской Республики,
720021, г. Бишкек, ул. Московская, 62, тел.: (312) 68 08 19, 68 16 41; факс: (312) 68 17 03