



(19) KG (11) 1881 (13) C1  
(51) F04F 7/02 (2016.01)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЛУЖБА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ И ИННОВАЦИЙ  
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ к патенту Кыргызской Республики под ответственность заявителя (владельца)**

(21) 20150061.1

(22) 02.06.2015

(46) 29.07.2016, Бюл. № 7

(76) Бекбоев Э. Б.; Бекбоева Р. С. (KG)

(56) Патент под ответственность заявителя KG 1273 C1, кл. F04F 7/02, 2010

**(54) Модулятор гидравлических ударов**

(57) Изобретение относится к области гидротехники и может быть использовано в гидротаранах и других устройствах, использующих в своей работе явление гидравлического удара.

Задачей изобретения является расширение диапазона применения.

Поставленная задача достигается тем, что модулятор гидравлических ударов содержит установленный в сооружении ударный трубопровод, один конец которого подключён к верхнему бьефу, а второй установлен в нижнем бьефе сооружения, корпус, подключённый ко второму концу ударного трубопровода и содержащий сбросное отверстие, ударный клапан, установленный в полости корпуса на сбросном отверстии, камеру, установленную на корпусе над сбросным отверстием, сбросную трубу, один конец которой подключен к камере, а другой установлен в нижнем бьефе сооружения, и воздушный клапан, установленный на камере, при этом устройство содержит задвижку, установленную на сбросной трубе, сообщающую трубу, подключенную одним концом к корпусу, а другим концом к камере, клапан высокого давления, установленный на сообщающей трубе, а также сообщающаяся труба подключена одним концом к ударному трубопроводу, а другим концом - к камере.

1 н. п. ф., 1 з. п. ф., 5 фиг.

Изобретение относится к области гидротехники и может быть использовано в гидротаранах и других устройствах, использующих в своей работе явление гидравлического удара.

Известен гидротаран (Патент под ответственность заявителя KG 1273 C1, кл. F04F 7/02, 2010), содержащий установленные в сооружении питающую трубу и подключенный к ней корпус гидротарана, 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 ёмкость, установленную на корпусе гидротарана над сбросным клапаном, напорную трубу, подключенную к воздушной напорной ёмкости. Устройство также содержит вакуумную камеру, установленную на корпусе над сбросным клапаном, вакуумную трубу, подключенную одним концом к вакуумной камере, а другой конец установлен в нижнем бьефе сооружения.

Недостатком устройства является малый диапазон применения.

Задачей изобретения является расширение диапазона применения.

Поставленная задача достигается тем, что модулятор гидравлических ударов содержит установленный в сооружении ударный трубопровод, один конец которого подключён к верхнему бьефу, а второй установлен в нижнем бьефе сооружения, корпус, подключённый ко второму концу ударного трубопровода и содержащий сбросное отверстие, ударный клапан, установленный в полости корпуса на сбросном отверстии, камеру, установленную на корпусе над сбросным отверстием, сбросную трубу, один конец которой подключен к камере, а другой установлен в нижнем бьефе сооружения и воздушный клапан, установленный на камере, при этом устройство содержит задвижку, установленную на сбросной трубе, сообщающую трубу, подключенную

одним концом к корпусу, а другим концом к камере, клапан высокого давления, установленный на сообщающей трубе, а также сообщающаяся труба подключена одним концом к ударному трубопроводу, а другим концом - к камере.

Работа устройства поясняется схемами:

Фиг. 1 - показана схема устройства в исходном (отключенном) положении;

Фиг. 2 - показана схема устройства в начальный период поступления воды в систему;

Фиг. 3 - показана схема устройства в момент закрытия ударным клапаном 5 сбросного отверстия 4 и возникновения гидравлического удара;

Фиг. 4 - показана схема устройства в момент прохождения волны высокого давления (+,+), клапан высокого давления 8 находится в крайнем верхнем положении;

Фиг. 5 - показана схема устройства в момент образования волны низкого давления (-,-).

Модулятор гидравлических ударов установлен в сооружении 1 и содержит ударный трубопровод 2 с задвижкой, один конец которого подключен к верхнему бьефу сооружения 1, а другой установлен в нижнем бьефе, корпус 3, установленный на конце ударного трубопровода 2. При этом корпус 3 имеет сбросное отверстие 4 и ударный клапан 5, установленный на этом сбросном отверстии 4. Устройство также содержит камеру 6, установленную на корпусе 3 над сбросным отверстием 4, сообщающую трубу 7, подключенную одним концом к камере 6, а другим концом к корпусу 3, клапан высокого давления 8, установленный на отверстии 9. Устройство также содержит сбросную трубу 10, имеющую задвижку (кран) 11, подключенную одним концом к камере 6, а второй конец сбросной трубы 10 установлен в нижнем бьефе сооружения 1, и воздушный клапан 12, подключенный к камере 6.

Модулятор гидравлических ударов работает следующим образом (фиг. 1-5). Предположим (фиг. 1), что наполнение в верхнем бьефе соответствует расчётным значениям и устройство отключено. В этом случае ударный клапан 5 и клапан высокого давления 8 находятся в крайнем нижнем положении, вследствие чего сбросное отверстие 4 и отверстие 9 открыты, а задвижка (кран) 11 на сбросной трубе 10 закрыт. Вследствие выше принятых допущений, сброс воды через сбросную трубу 10 не производится, а полость устройства заполнена водой.

Для включения устройства откроем задвижку 11 на сбросной трубе 10, вследствие чего начнётся сброс воды в нижний бьеф сооружения (фиг. 2). При этом произойдёт понижение давления в камере 6, которое станет существенно меньше давления в корпусе 3. Под действием возникшего перепада давления ударный клапан 5, быстро перемещаясь вверх, закроет сбросное отверстие 4. При касании ударного клапана 5 жёстких кромок сбросного отверстия 4 произойдёт его мгновенная остановка. При этом клапан высокого давления 8 останется открытым, сообщая этим полость корпуса 3, через отверстие 9 и сообщающую трубу 7, с полостью камеры 6. Закрытие ударного клапана 5 приведёт к мгновенной остановке слоёв жидкости у нижней плоскости ударного клапана 5, что приведёт к возникновению гидравлического удара. Образовавшаяся волна высокого давления (+,+) (фиг. 3) начнёт быстро перемещаться к верхнему бьефу сооружения 1. При прохождении волны высокого давления (+,+) области расположения клапана высокого давления произойдёт ударное воздействие волны (+,+) на клапан высокого давления 8, вследствие чего он быстро закроется (захлопнется) (фиг. 4).

С достижением волны высокого давления (+,+) верхнего бьефа сооружения 1 волна погасится, и одновременно возникнет волна восстанавливающего давления, которая начнёт перемещаться в направлении корпуса устройства. Движение волны восстанавливающего давления будет сопровождаться изменением направления движения масс воды в ударном трубопроводе 2 в сторону верхнего бьефа сооружения 1.

С вхождением волны восстанавливающего давления в корпус 3 давление в нем резко понизится, и клапан высокого давления 8 опустится в крайнее нижнее положение, открыв этим отверстие 9. В то же время, с касанием волны конечных плоскостей корпуса 3 устройства, возникнет волна низкого давления (-,-) (фиг. 5), которая начнёт перемещаться в направлении верхнего бьефа сооружения 1. При этом давление в корпусе 3 станет вакуумметрическим, вследствие чего ударный клапан 5, под действием силы тяжести и большего давления со стороны полости камеры 6, быстро опустится в крайнее нижнее положение, открыв этим сбросное отверстие 4.

С достижением волны низкого давления (-,-) верхнего бьефа сооружения 1 волна погасится, и одновременно возникнет волна восстанавливающего давления, которая начнёт быстро перемещаться в направлении корпуса 3. Движение волны восстанавливающего давления будет

сопровождаться возникновением движения масс воды в направлении перемещения самой волны, т. е. поток воды в ударном трубопроводе 2 будет приобретать направление движения к корпусу 3.

С вхождением волны восстанавливающего давления в корпус 3, она окажет ударное воздействие на ударный клапан 5, и клапан быстро закроется (захлопнется), при этом произойдёт выброс воды в полость камеры 6. Вследствие быстрого закрытия ударного клапана 5, вновь произойдёт гидравлический удар, образовавшаяся волна высокого давления (+,+) начнёт быстро перемещаться к верхнему бьефу сооружения 1, и все вышеописанные процессы будут происходить вновь и вновь.

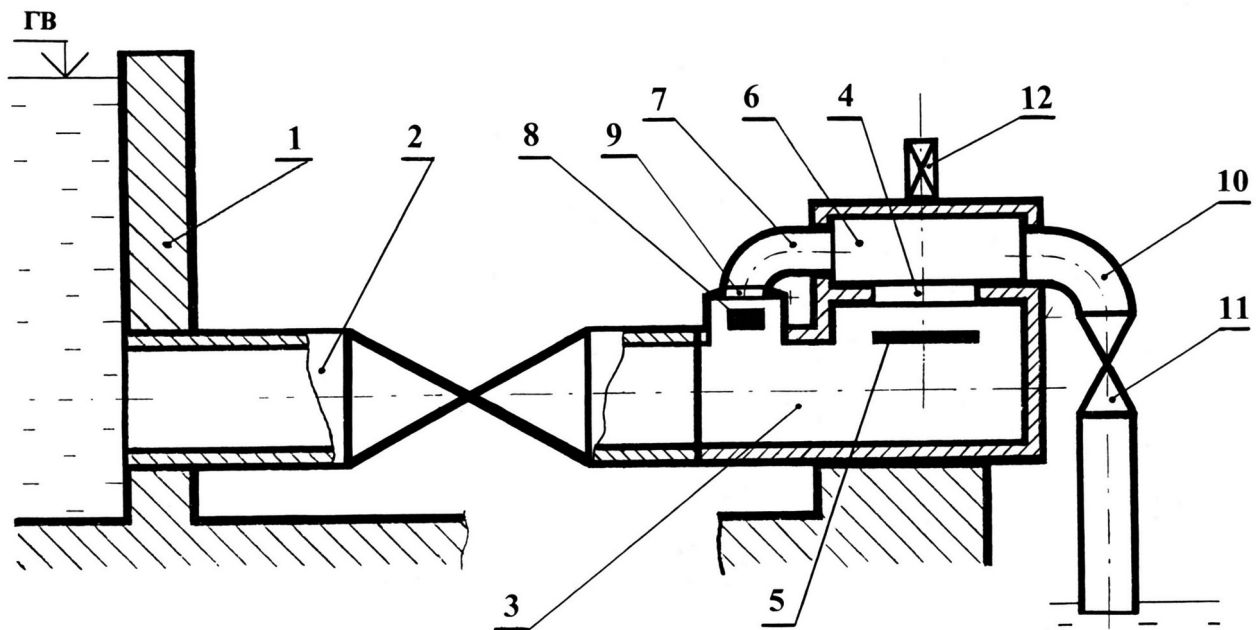
В предлагаемой конструкции модулятора гидравлических ударов клапан высокого давления 8 может быть перемещен в крайнее верхнее положение только воздействием волны высокого давления (+,+), что возможно обеспечить увеличением массы клапана или каким-либо другим конструктивным решением. Кроме того, устройство позволяет, при небольших усилиях, воздействием на задвижку (кран) 11, включать или выключать модулятор гидравлических ударов, независимо от размеров ударного клапана 5 и действующих напоров воды.

#### Формула изобретения

1. Модулятор гидравлических ударов, содержащий установленный в сооружении ударный трубопровод, один конец которого подключён к верхнему бьефу, а второй установлен в нижнем бьефе сооружения, корпус, подключённый ко второму концу ударного трубопровода и содержащий сбросное отверстие, ударный клапан, установленный в полости корпуса на сбросном отверстии, камеру, установленную на корпусе над сбросным отверстием, сбросную трубу, один конец которой подключен к камере, а другой установлен в нижнем бьефе сооружения, и воздушный клапан, установленный на камере, отличающийся тем, что устройство содержит задвижку, установленную на сбросной трубе, сообщающую трубу, подключенную одним концом к корпусу, а другим концом - к камере, клапан высокого давления, установленный на сообщающей трубе.

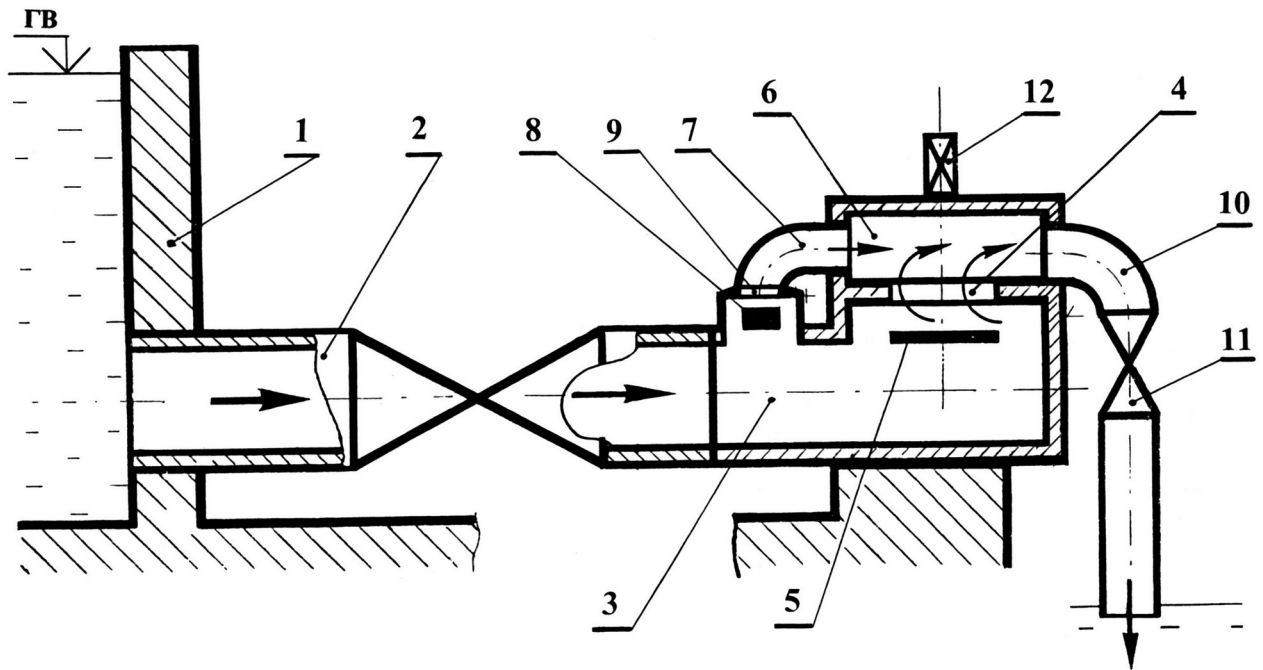
2. Модулятор гидравлических ударов по п. 1, отличающийся тем, что сообщающаяся труба подключена одним концом к ударному трубопроводу, а другим концом - к камере.

Модулятор гидравлических ударов

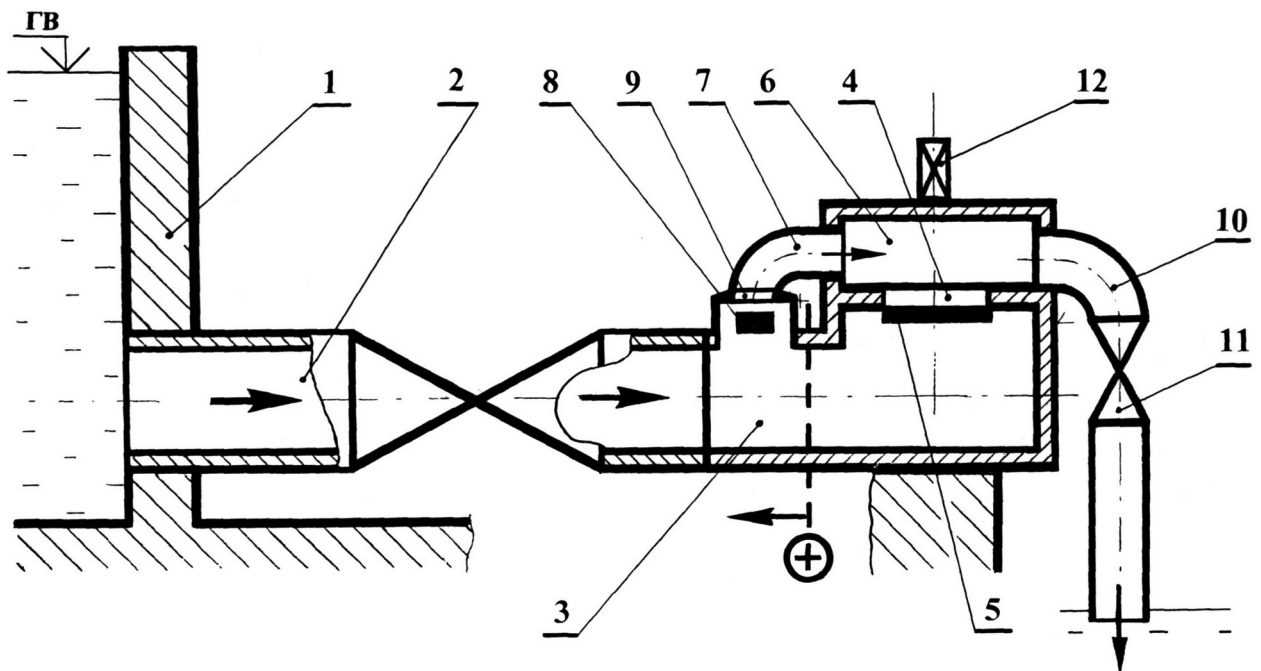


Фиг. 1

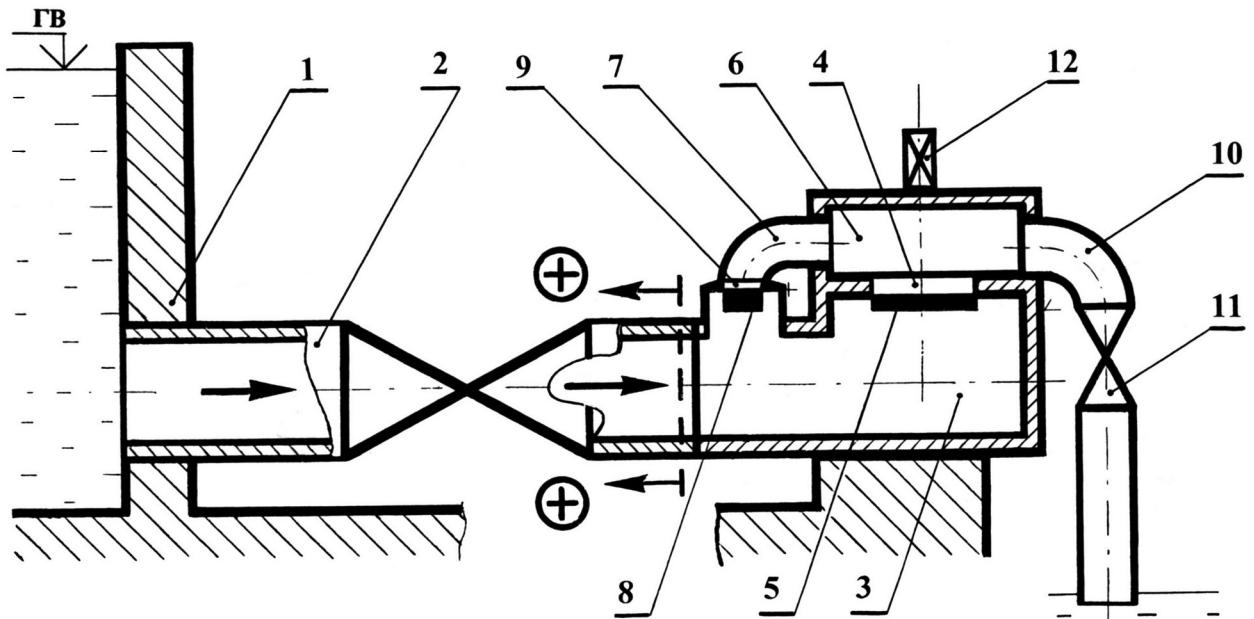
## Модулятор гидравлических ударов



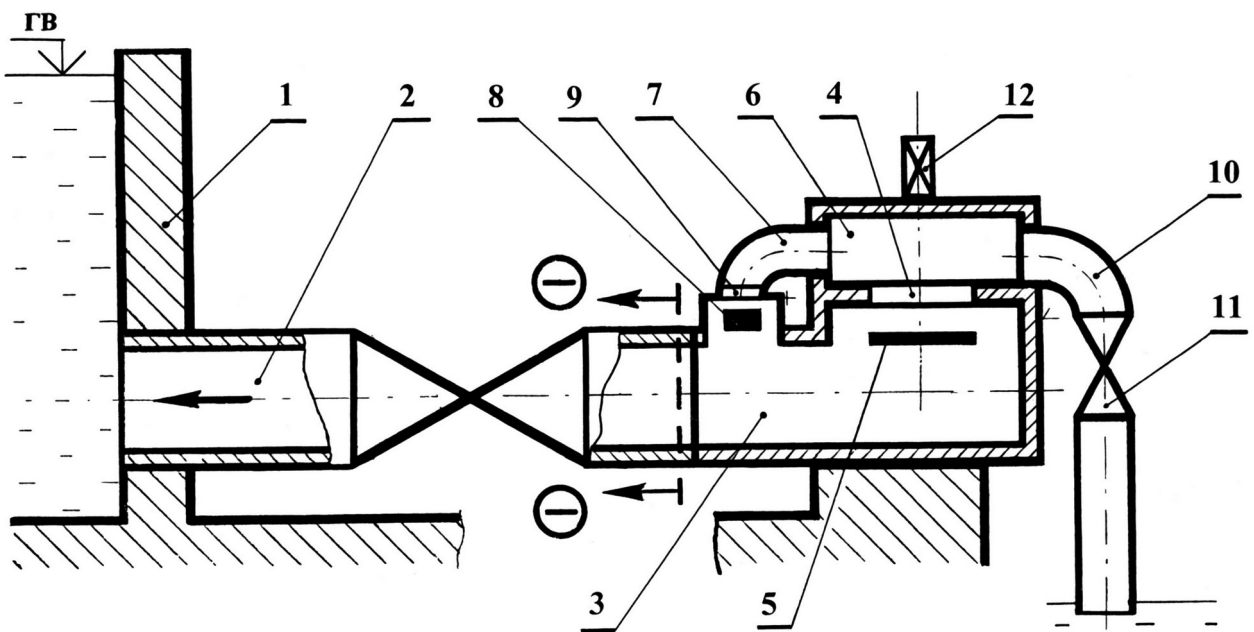
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5

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