



(19) **KG** (11) **1787** (13) **C1**
(51) **F04F 7/02** (2015.01)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЛУЖБА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ И
ИННОВАЦИЙ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

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

(21) 20140101.1

(22) 07.08.2014

(46) 30.10.2015, Бюл. № 10

(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 гидравлических таранах и прочих устройствах, использующих в своей работе явление гидравлического удара.

Задачей изобретения является улучшение эксплуатационных характеристик.

Поставленная задача решается тем, что устройство содержит установленные в сооружении и подключенные к верхнему бьефу два ударных трубопровода и два корпуса, основной и дополнительный, установленные на каждом ударном трубопроводе, каждый корпус имеет центральную камеру, подключенную к ударному трубопроводу, а в нижней части каждой центральной камеры имеется всасывающее отверстие и вакуумный клапан, установленный на этом отверстии, каждый корпус имеет сбросную камеру, установленную над центральной камерой и сообщенную с ней сбросным отверстием, на каждом сбросном отверстии установлено сбросное ударное устройство, имеющее один (два) сбросной клапан (сбросных клапана), устройство также содержит на каждом корпусе заглушку, вакуумную камеру и всасывающую трубу, подключенную одним концом к сбросной камере, а второй конец всасывающей трубы подключается к вакуумной камере. Устройство может содержать подключенные к верхнему бьефу три и более ударных трубопровода, на конце каждого ударного трубопровода установлен корпус, причем, корпуса подключены друг к другу системой всасывающих труб в установленном порядке.

1 н. п. ф., 6 з. п. ф., 15 фиг.

Изобретение относится к области гидротехники и может быть использовано в гидравлических таранах и прочих устройствах, использующих в своей работе явление гидравлического удара.

Известен гидравлический таран, 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 емкости. 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 (Патент под ответственность заявителя KG № 1273, C1, кл. F04F 7/02, 2010).

Недостатком устройства являются низкие эксплуатационные характеристики.

Задачей изобретения является улучшение эксплуатационных характеристик.

Поставленная задача решается тем, что модулятор гидравлических ударов, содержащий установленный в сооружении и подключенный к верхнему бьефу ударный трубопровод и подключенный к нему основной корпус, причем, корпус имеет центральную камеру,

подключенную к ударному трубопроводу, и сбросную камеру, установленную над центральной камерой, сообщенную с ней сбросным отверстием, сбросной клапан, установленный на сбросном отверстии, и всасывающую трубу, подключенную к сбросной камере, содержит подключенный к верхнему бьефу сооружения второй ударный трубопровод и дополнительный корпус, имеющий центральную камеру, подключенную к ударному трубопроводу, и сбросную камеру, установленную над центральной камерой и сообщенную с ней сбросным отверстием, сбросной и внешний клапаны, при этом сбросной клапан установлен под нижней плоскостью сбросного отверстия, а внешний сбросной клапан установлен над верхней плоскостью сбросного отверстия в сбросной камере, всасывающую трубу, подключенную к сбросной камере, кроме того, в основном и дополнительном корпусах центральные камеры имеют в нижней части всасывающие отверстия и вакуумные клапаны, установленные на этих отверстиях, корпуса устройства имеют заглушки и вакуумные камеры, установленные под всасывающими отверстиями центральных камер, при этом вакуумная камера основного корпуса сообщается со сбросной камерой дополнительного корпуса через всасывающую трубу, имеющую кран, а вакуумная камера дополнительного корпуса также сообщается со сбросной камерой основного корпуса посредством второй всасывающей трубы, имеющей кран.

Модулятор гидравлических ударов может содержать подключенные к верхнему бьефу два и более ударных трубопровода, причем, на конце каждого ударного трубопровода установлен корпус, при этом корпуса устройства подключены друг к другу всасывающими трубами в установленном порядке. Кроме того, последний корпус также может сообщаться с первым посредством всасывающих труб в установленном порядке.

В модуляторе гидравлических ударов корпуса также могут иметь клапаны давления, установленные на сбросных камерах. Кроме того, модулятор гидравлических ударов может быть выполнен с одной вакуумной камерой и корпуса устройства могут быть установлены в нижнем бьефе сооружения с частичным подтоплением, при этом конец одной из всасывающих труб может быть установлен под уровнем воды.

В модуляторе гидравлических ударов полости сбросных и вакуумных камер основного и дополнительного корпусов также могут быть сообщены между собой системой трубопроводов.

Модулятор гидравлических ударов также может содержать аккумулирующую емкость, а основной и дополнительный корпуса могут быть установлены в этой емкости с частичным подтоплением, при этом всасывающие трубы обоих корпусов имеют краны, а их концы установлены под уровнем воды.

Работа модулятора гидравлических ударов поясняется следующими схемами.

На фиг. 1 - показано устройство в плане и его подключение к сооружению; на фиг. 2-9 - показаны схемы, поясняющие работу устройства; на фиг. 10-15 - показаны варианты исполнения модулятора гидравлических ударов.

Устройство установлено в сооружении 1 (фиг. 1-15) и содержит ударные трубопроводы 2 и 3 и корпуса 4 и 5. При этом каждый ударный трубопровод 2 и 3 имеет задвижку и подключен одним концом к верхнему бьефу сооружения 1, а другим концом подключен к одному из корпусов 4 и 5, а именно, ударный трубопровод 2 подключен к корпусу 4, а ударный трубопровод 3 - к корпусу 5. Кроме того, корпус 4 имеет центральную камеру 6, сбросную камеру 7 и вакуумную камеру 8, а корпус 5 имеет центральную камеру 9, сбросную камеру 10 и вакуумную камеру 11. При этом центральная камера 6 имеет сбросное ударное устройство, установленное на сбросном отверстии и содержащее внутренний сбросной клапан 12, а также вакуумное ударное устройство, установленное на всасывающем отверстии и содержащее внутренний вакуумный клапан 13. Центральная камера 9 имеет сбросное ударное устройство, установленное на сбросном отверстии и содержащее внутренний сбросной клапан 14, а также вакуумное ударное устройство, содержащее внутренний вакуумный клапан 15, установленный на всасывающем отверстии. Устройство также содержит всасывающие трубы 16 и 17, которые могут содержать краны (задвижки) настройки. При этом всасывающая труба 16 подключена одним концом к сбросной камере 7 корпуса 4, а другим - к вакуумной камере 11 корпуса 5, а всасывающая труба 17 подключена одним концом к сбросной камере 10 корпуса 5, а другим - к вакуумной камере 8 корпуса 4. Кроме того, корпус 4 имеет заглушку (крышку) 18, установленную в верхней ее части, а корпус 5 имеет в верхней ее части заглушку (крышку) 19. Устройство может также содержать внешний сбросной клапан 20, установленный на сбросном ударном устройстве в сбросной камере 7, а также внешний сбросной клапан 21 (фиг. 12, 14, 15), установленный на сбросном ударном устройстве в сбросной камере 10, и аккумулирующую емкость 22. Устройство также может

содержать клапаны давления (воздушные) 23 (фиг. 13), установленные на корпусе 4 и 5.

Принятые условные обозначения:

(В) - волна восстанавливающего давления или, то же самое, давление (В), создаваемое этой волной в системе;

(+) - волна высокого давления;

(-) - волна низкого давления;

ГВ - горизонт воды на уровне горловины (при снятой крышке) корпуса 4;

ГВ_г - текущий горизонт воды;

W_г - текущий объем воды, всасываемый волной низкого давления.

Кроме того, условно будем считать корпус 5 основным, а корпус 4 дополнительным.

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

Предположим, что модулятор гидравлических ударов не работает. В этом случае задвижки на ударных трубопроводах 2 и 3 (фиг. 1-8) открыты, наполнение в верхнем бьефе сооружения 1 равно расчетному, и полости устройства заполнены водой. При этом сбросные ударные устройства в корпусах 4 и 5 находятся в нижнем положении. Сбросное ударное устройство в центральной камере 6 дополнительного корпуса 4 в своем нижнем положении перекрывает внешним сбросным клапаном 20 сбросное отверстие в центральной камере 6. Сбросное ударное устройство в центральной камере 9 основного корпуса 5 в своем нижнем положении обеспечивает наибольшее открытие сбросного отверстия в центральной камере 9. В этом положении внутренний сбросной клапан 14 находится на наибольшем удалении от плоскости сбросного отверстия (фиг. 2). Вакуумные ударные устройства в обеих центральных камерах 6 и 9 также будут находиться в нижнем положении, перекрывая всасывающие отверстия внутренними вакуумными клапанами 13 и 15. При этом в полостях модулятора гидравлических ударов будет одинаковое давление (В), равное напору воды в верхнем бьефе сооружения.

Для включения модулятора гидравлических ударов необходимо полностью открыть кран на всасывающем трубопроводе 16 и снять заглушку 18 на дополнительном корпусе 4, что приведет к выбросу воды из открывшегося отверстия. При этом давление в сбросной камере 7 понизится, и внешний сбросной клапан 20 сбросного ударного устройства, под давлением воды из полости центральной камеры 6, начнет быстро перемещаться вверх (фиг. 3), открывая этим сбросное отверстие, но в то же время внутренний сбросной клапан 12, соединенный с внешним сбросным клапаном 20, под воздействием возникшего давления воды начнет также перемещаться вверх, закрывая это сбросное отверстие снизу. Все вышеизложенное будет сопровождаться движением воды во всех полостях модулятора гидравлических ударов. Но в рассматриваемом случае основные токи будут формироваться в ударном трубопроводе 2, центральной камере 6 и сбросной камере 7 в направлении отверстия, возникшего вследствие снятия заглушки 18 (см. выше по тексту).

С касанием внутренним сбросным клапаном 12 жестких кромок сбросного отверстия центральной камеры 6 произойдет мгновенная остановка клапана и граничных слоев воды у плоскости сбросного клапана 12 в полости центральной камеры 6, возникнет гидравлический удар. Давление в центральной камере 6 скачкообразно увеличится, и образовавшаяся волна высокого давления (+) (фиг. 4), войдя в ударный трубопровод 2, начнет быстро перемещаться к верхнему бьефу сооружения 1. Вхождение волны в верхний бьеф сооружения 1 приведет к ее исчезновению, а поток воды, сжатый в ударном трубопроводе 2, разжимаясь, начнет перемещаться в сторону верхнего бьефа, приобретая при этом скорость в этом же направлении. Этот процесс будет происходить с образованием волны восстанавливающего давления (В). Когда волна восстанавливающего давления (В) достигнет крайней плоскости центральной камеры 6 дополнительного корпуса 4, вся масса жидкости в ударном трубопроводе 2 и в центральной камере 6 корпуса 4 будет иметь начальное давление и скорость, направленные к верхнему бьефу сооружения (Френкель Н. З. Гидравлика. - М., Л.: Государственное энергетическое издательство, 1956. - С. 316). Ввиду последнего обстоятельства жидкость будет стремиться оторваться от крайней плоскости центральной камеры 6, что приведет к падению давления у смежно-го слоя и остановке жидкости. Падение давления, сопровождающееся остановкой слоев жидкости, будет перемещаться в сторону верхнего бьефа (Френкель Н. З. Гидравлика. - М., Л.: Государственное энергетическое издательство, 1956. - С. 317) в виде волны низкого давления (-) (фиг. 5). Прохождение волны низкого давления центральной камеры 6 приведет к скачкообразному падению давления в центральной камере 6. Возникнет вакуум, и вследствие этого сбросное ударное устройство быстро опустится в свое крайнее нижнее положение,

перекрыв внешним сбросным клапаном 20 сбросное отверстие в центральной камере 6 (фиг. 6). В то же время внутренний вакуумный клапан 13, под давлением воды со стороны вакуумной камеры 8, быстро переместится в верхнее положение, открыв этим всасывающее отверстие (фиг. 6) и начав этим процесс всасывания воды. Этот процесс будет сопровождаться интенсивным и бурным поступлением воды в центральную камеру 6. А в самой системе модулятора гидравлических ударов возникнет направленное движение масс воды из ударного трубопровода 3 в ударный трубопровод 2 через открытый внутренний сбросной клапан 14, сбросную камеру 10, всасывающую трубу 17, вакуумную камеру 8 и через открывшееся всасывающее отверстие под внутренним вакуумным клапаном 13. При этом будет происходить поступление (всасывание) воды со стороны верхнего бьефа сооружения 1 в ударный трубопровод 3 при одновременном поступлении (выбросе) воды в верхний бьеф сооружения 1 из ударного трубопровода 2, поскольку поток воды в ударном трубопроводе 2 будет иметь направленное движение в сторону верхнего бьефа после прохождения волны восстанавливающего давления (В) (см. выше по тексту). При этом в ударном трубопроводе 3, наряду с движением масс воды, давление в полости будет равно давлению восстанавливающей волны (В), что приведет к возникновению давления на нижнюю плоскость внутреннего сбросного клапана 14 в центральной камере 9. Под воздействием этого давления внутренний сбросной клапан 14 быстро переместится в верхнее крайнее положение (захлопнется), закрыв этим сбросное отверстие в центральной камере 9 (фиг. 7). Быстрое закрытие сбросного клапана 14 приведет к возникновению гидравлического удара в центральной камере 9 основного корпуса 5. И волна высокого давления (+), образовавшаяся у нижней плоскости внутреннего сбросного клапана 14, пройдя центральную камеру 9 и войдя в ударный трубопровод 3, устремится к верхнему бьефу сооружения. В то же время, с закрытием внутреннего сбросного клапана 14, прекратится всасывание воды из полости центральной камеры 9 корпуса 5, и давление в сбросной камере 10, всасывающей трубе 17, вакуумной камере 8 выровняется с давлением в центральной камере 6. Вследствие этого внутренний вакуумный клапан 13 под действием силы тяжести опустится и перекроет всасывающее отверстие, сообщающее центральную камеру 6 с вакуумной камерой 8 (фиг. 7).

Учитывая, что процессы гидравлического удара имеют в описании сложности, а в нашем же случае мы имеем более сложную задачу, а именно, обеспечение логического сопровождения процессов гидроудара в двух ударных трубопроводах, взаимовлияющих друг на друга через систему клапанов, отверстий, трубопроводов и камер, и вся эта система находится под энергетическим воздействием напора воды со стороны верхнего бьефа сооружения 1, для упрощения изложения работы модулятора гидравлических ударов, дальнейшие рассуждения проведем в табличной форме. За исходную базу начала табличного анализа возьмем период образования гидравлического удара в центральной камере 9 (см. ниже).

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
I	-	В	+	В	-	В	+	В	-	В	+	В	-	В	+	В
II	В	+	В	-	В	+	В	-	В	+	В	-	В	+	В	-

I - система, состоящая из ударного трубопровода 2 и дополнительного корпуса 4;

II - система, состоящая из ударного трубопровода 3 и основного корпуса 5.

Как видно из первого столбца таблицы (позиция 1), необходимым и достаточным условием совместной работы систем 1 и 2 является наличие вакуума в одной из систем, в нашем случае в системе I, а также давление и движение потока воды, возникающие при прохождении восстанавливающей волны (В) в другой системе (в системе II) в направлении от верхнего бьефа сооружения 1. Все это обеспечивает слаженную работу систем I и II в рассматриваемый период работы.

Из анализа 2-го и 3-го столбцов таблицы видно, что вхождение волны восстанавливающего давления (В) со стороны верхнего бьефа в центральную камеру 6 в системе I приведет к образованию гидравлического удара (+) (см. выше). При этом гидравлический удар осуществляется работой ударного сбросного устройства (см. выше по тексту). В то же время в системе II волна высокого давления (+) (2-ой столбец), достигнув верхнего бьефа сооружения 1, исчезнет, но при этом возникнет волна восстанавливающего давления (В) (3-й столбец), которая начнет перемещаться от верхнего бьефа сооружения 1 к корпусу 5 модулятора гидравлических ударов. При этом прохождение волны восстанавливающего давления (В) в полостях системы II будет создавать движение масс воды в направлении верхнего бьефа сооружения 1.

Из анализа 4-го столбца таблицы следует, что этот этап работы устройства характерен тем, что в этой системе возникает волна восстанавливающего давления (В), которая начнет свое движение от верхнего бьефа сооружения 1. Причем, эта волна возникла в момент вхождения в верхний бьеф сооружения 1 волны высокого давления (+) (см. столбец 3). Направление движения потока воды в системе 1 при прохождении этой волны (В) устанавливается в направлении верхнего бьефа сооружения 1, а в системе II образуется (см. выше по тексту) и начинает движение в направлении верхнего бьефа сооружения 1 волна низкого давления (-). Как известно, зарождение этой волны происходит в центральной камере 9 (см. выше по тексту, возникновение волны низкого давления (-) в центральной камере 6), которая, войдя в ударный трубопровод 3, быстро перемещается к верхнему бьефу сооружения 1.

Возникновение волны низкого давления (-) приведет в первую очередь к быстрому (скачкообразному) возникновению вакуума в центральной камере 9. Вследствие этого внутренний сбросной клапан 14 сбросного ударного устройства, под действием возникшей разности давлений между давлением в сбросной камере 10 и давлением в центральной камере 9, опустится (фиг. 8), открыв этим сбросное отверстие и сообщив полость центральной камеры 9 с полостями сбросной камеры 10, всасывающей трубы 17 и вакуумной камеры 8. При этом внутренний вакуумный клапан 13, под действием большего давления со стороны центральной камеры 6, будет закрыт. Движения воды через вышеупомянутые полости конструктивных элементов модулятора гидравлических ударов не будет по причине закрытия внутреннего вакуумного клапана 13. Кроме того, под действием атмосферного давления произойдет быстрое (скачкообразное) перемещение вверх внутреннего вакуумного клапана 15 вакуумного ударного устройства. Вследствие этого откроется всасывающее отверстие центральной камеры 9, сообщив этим полость центральной камеры 9 с полостями вакуумной камеры 11, всасывающей трубы 16 и сбросной камеры 7, которая в свою очередь сообщается с атмосферой (фиг. 8), что приведет к всасыванию воды из вышеперечисленных полостей модулятора гидравлических ударов. При этом наполнение в сбросной камере 7 и всасывающей трубе 16 быстро понизится с отметки ГВ до некоторой текущей (фиг. 9) отметки ГВ_и, а объем W_и воды, заключенной между этими отметками (см. заштрихованную область), поступит в центральную камеру 9 и далее в ударный трубопровод 3. В случае, если текущая отметка ГВ_и, понижаясь далее, достигнет вакуумной камеры 11, начнется всасывание воздуха в вакуумную камеру 11 корпуса 5. Для исключения этого необходимо, уменьшая открытие крана (задвижки), установить такое его открытие, при котором будет происходить всасывание допустимых объемов воды W_и, исключающих возможность чрезмерного понижения уровня ГВ_и, что позволит исключить возможность всасывания воздуха. Исключение возможности всасывания воздуха в вакуумную камеру 11 обосновано тем, что воздух, поступая в вакуумную камеру 11, затем через всасывающее отверстие центральной камеры 9, будет поступать в полость самой камеры 9, увеличивая этим давление в полости системы II.

4-й столбец таблицы завершает полный период колебаний систем I и II модулятора гидравлических ударов. Следующий полный период колебаний описан по этапам работы в 5-8 столбцах. Эти процессы произойдут в том же порядке, что и в предыдущий период. Следующий период будет с 9 по 12 столбцы и т. д. Все физические процессы будут повторяться вновь и вновь.

Рассмотренная выше конструкция модулятора гидравлических ударов предполагает возможность подключения в одну систему трех, четырех и т. д. единичных гидроударных устройств. На фиг. 10 показана схема модулятора гидравлических ударов, содержащая 4 одиночные гидроударные устройства, подключенные последовательно друг к другу. При этом последний корпус модулятора гидравлических ударов не имеет следующего подключения. Приведенная схема является разомкнутой системой. На фиг. 11 показана система, аналогичная предыдущей (см. фиг. 10), но она выполнена по замкнутой схеме, в которой последний корпус 5 подключен через всасывающие трубы 16 и 17 с первым корпусом 4.

Устройство также может работать и при закрытых заглушках 18 и 19, но при этом конструкция модулятора имеет клапаны давления 23 (фиг. 12, 13). При этом при установке корпусов 4 и 5 модулятора гидравлических ударов с частичным подтоплением в нижнем бьефе сооружения 1 возможно исполнение устройства с одной вакуумной камерой 8 (или 9). При этом одна всасывающая труба 16 (или 17) напрямую сообщается с нижним бьефом сооружения и располагается под уровнем воды ГВ₁ (фиг. 13).

Устройство также может работать и по схеме, показанной на фиг. 14. В этом случае сбросные камеры 7, 10 и вакуумные камеры 8, 11 сообщены между собой системой трубопроводов 16, 17.

На фиг. 15 показана схема модулятора гидравлических ударов, выполненная по частично разомкнутой схеме. В этом варианте связь между одиночными гидроударными устройствами осуществляется через поток воды в аккумулирующей емкости 22 или же просто через поток воды в нижнем бьефе сооружения 1.

Предложенная конструкция модулятора гидравлических ударов позволяет, в зависимости от поставленной задачи, применять различные схемы соединения друг с другом одиночных гидроударных устройств. Из вышеизложенного следует, что конструкция позволяет обеспечить более равномерную подачу расходов воды потребителю за счет применения в конструкции двух и более гидроударных устройств, работающих последовательно по заранее заданному алгоритму.

Формула изобретения

1. Модулятор гидравлических ударов, содержащий установленный в сооружении и подключенный к верхнему бьефу ударный трубопровод и подключенный к нему основной корпус, причем, корпус имеет центральную камеру, подключенную к ударному трубопроводу, и сбросную камеру, установленную над центральной камерой, сообщенную с ней сбросным отверстием, сбросной клапан, установленный на сбросном отверстии, и всасывающую трубу, подключенную к сбросной камере, отличающийся тем, что устройство содержит подключенный к верхнему бьефу сооружения второй ударный трубопровод и дополнительный корпус, имеющий центральную камеру, подключенную к ударному трубопроводу, и сбросную камеру, установленную над центральной камерой и сообщенную с ней сбросным отверстием, сбросной и внешний клапаны, при этом сбросной клапан установлен под нижней плоскостью сбросного отверстия, а внешний сбросной клапан установлен над верхней плоскостью сбросного отверстия в сбросной камере, всасывающую трубу, подключенную к сбросной камере, кроме того, в основном и дополнительном корпусах центральные камеры имеют в нижней части всасывающие отверстия и вакуумные клапаны, установленные на этих отверстиях, корпуса устройства имеют заглушки и вакуумные камеры, установленные под всасывающими отверстиями центральных камер, при этом вакуумная камера основного корпуса сообщается со сбросной камерой дополнительного корпуса через всасывающую трубу, имеющую кран, а вакуумная камера дополнительного корпуса также сообщается со сбросной камерой основного корпуса посредством второй всасывающей трубы, имеющей кран.

2. Модулятор гидравлических ударов по п. 1, отличающийся тем, что устройство содержит подключенные к верхнему бьефу два и более ударных трубопровода, причем на конце каждого ударного трубопровода установлен корпус, при этом корпуса устройства подключены друг к другу всасывающими трубами в установленном порядке.

3. Модулятор гидравлических ударов по п. 2, отличающийся тем, что последний корпус сообщается с первым посредством всасывающих труб в установленном порядке.

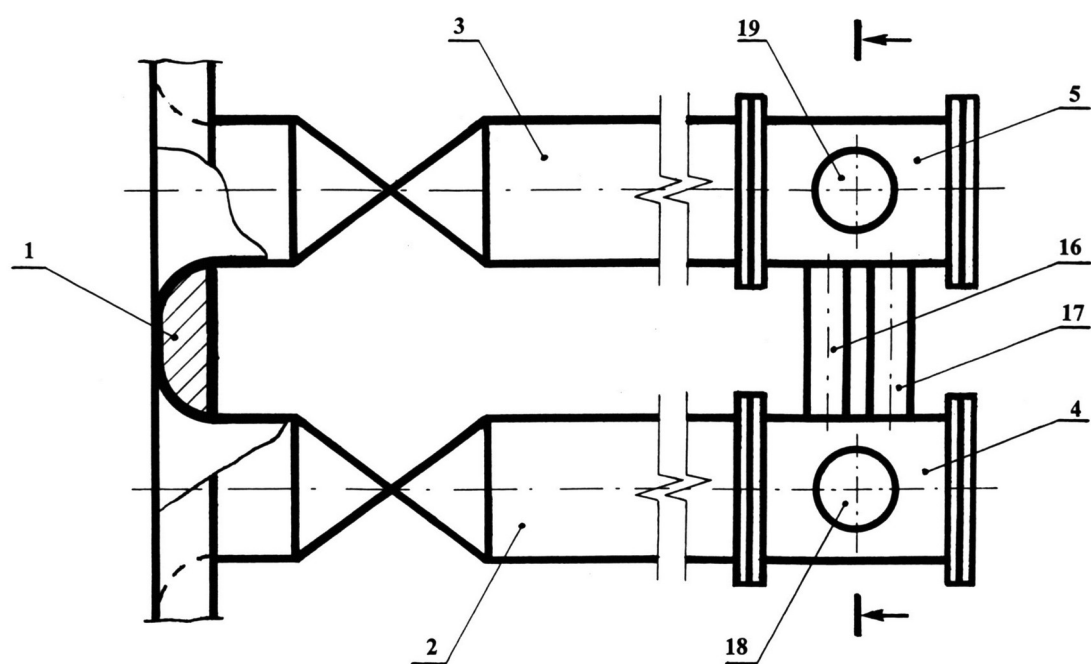
4. Модулятор гидравлических ударов по п. 1, отличающийся тем, что корпуса имеют клапаны давления, установленные на сбросных камерах.

5. Модулятор гидравлических ударов по п. 4, отличающийся тем, что выполнен с одной вакуумной камерой и корпуса устройства установлены в нижнем бьефе сооружения с частичным подтоплением, при этом конец одной из всасывающих труб установлен под уровнем воды.

6. Модулятор гидравлических ударов по п. 1, отличающийся тем, что полости сбросных и вакуумных камер основного и дополнительного корпусов сообщаются между собой системой трубопроводов.

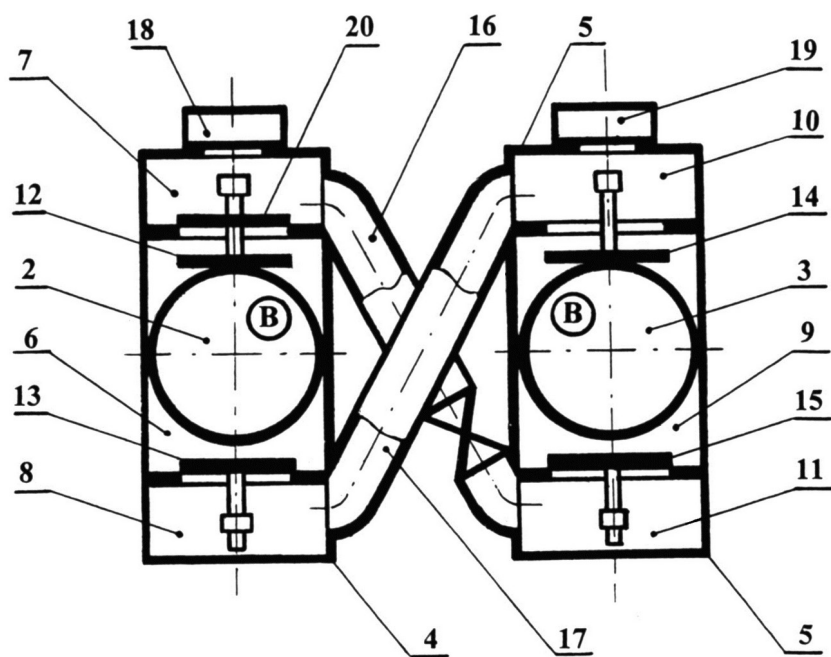
7. Модулятор гидравлических ударов по п. 1, отличающийся тем, что устройство имеет аккумулирующую емкость, а основной и дополнительный корпуса установлены в этой емкости с частичным подтоплением, при этом всасывающие трубы обоих корпусов имеют краны, а их концы установлены под уровнем воды.

Модулятор гидравлических ударов

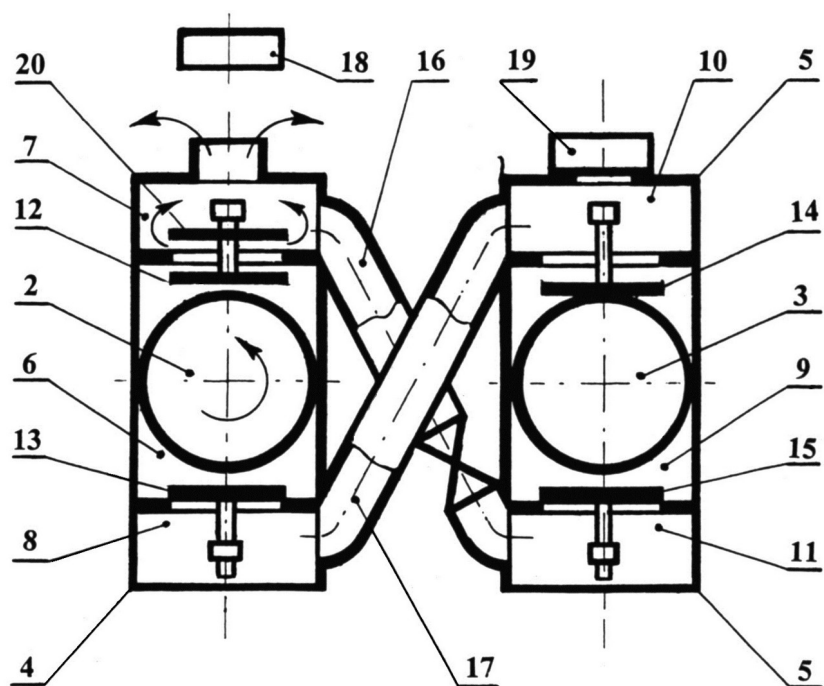


Фиг. 1

Модулятор гидравлических ударов

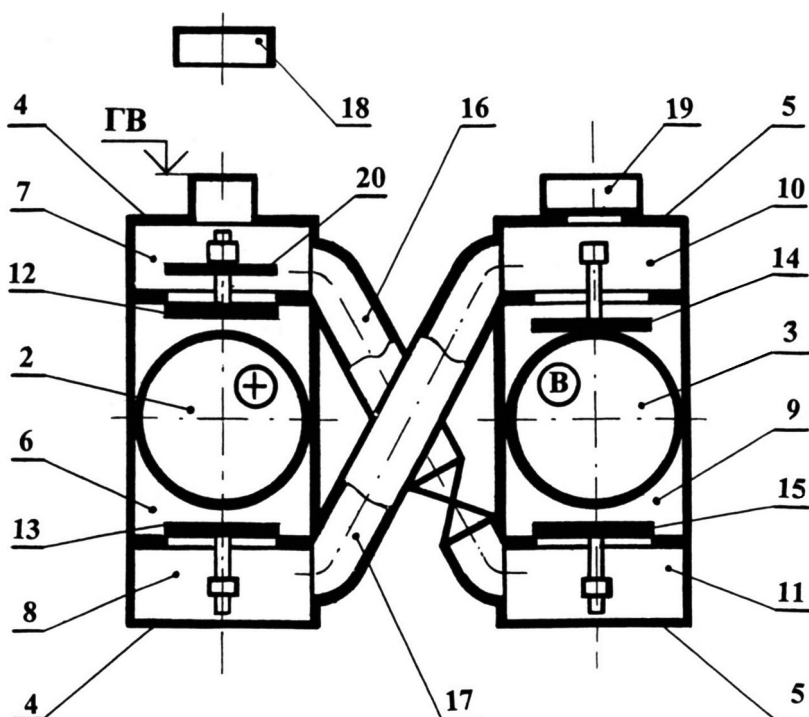


Фиг. 2

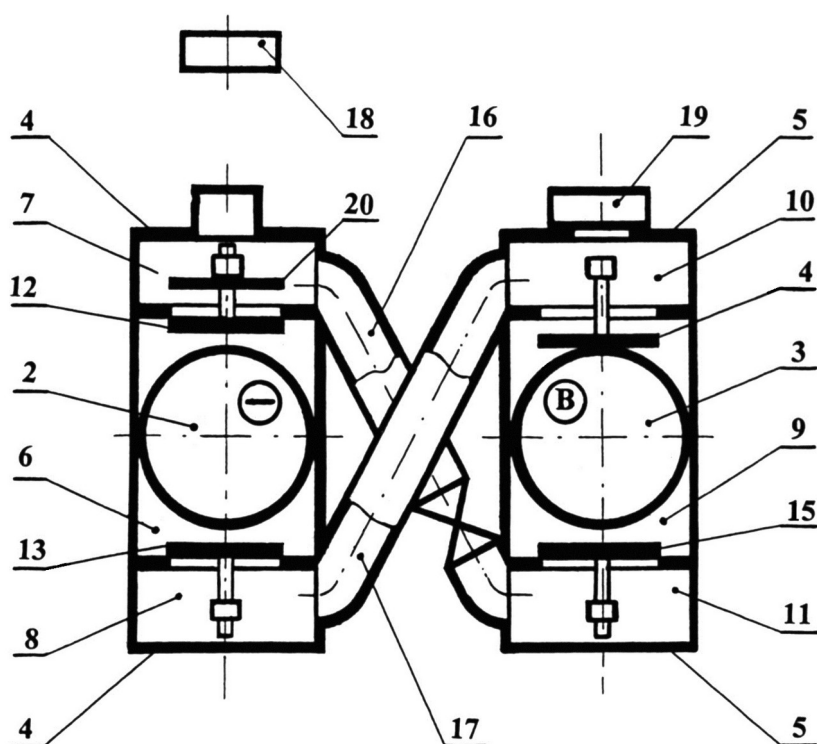


Фиг. 3

Модулятор гидравлических ударов

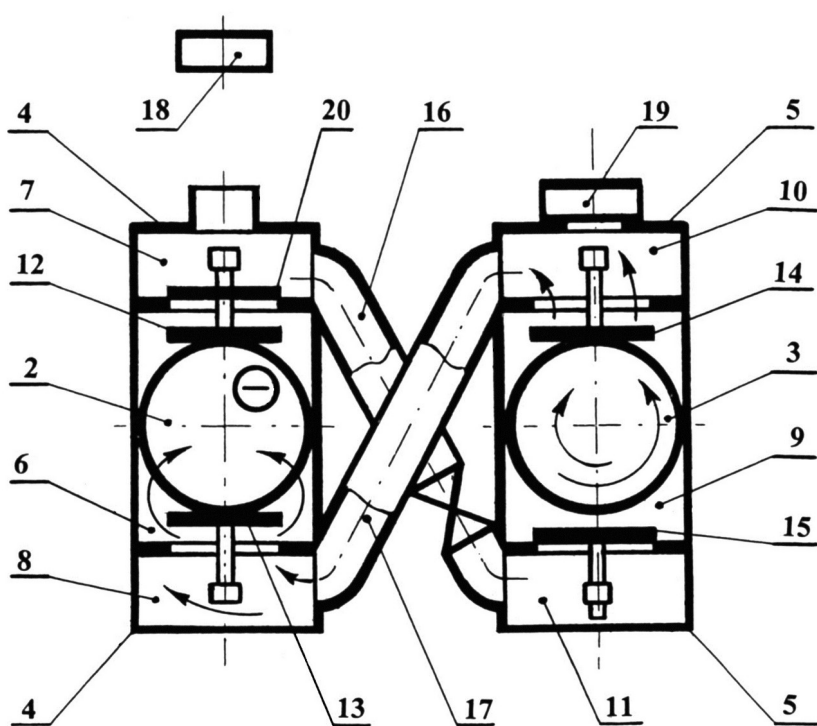


Фиг. 4

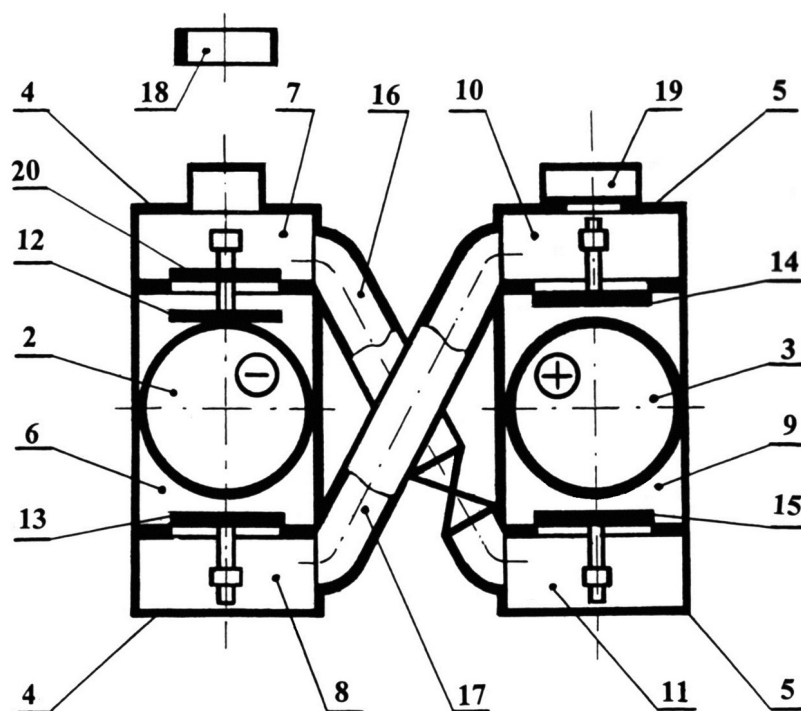


Фиг. 5

Модулятор гидравлических ударов

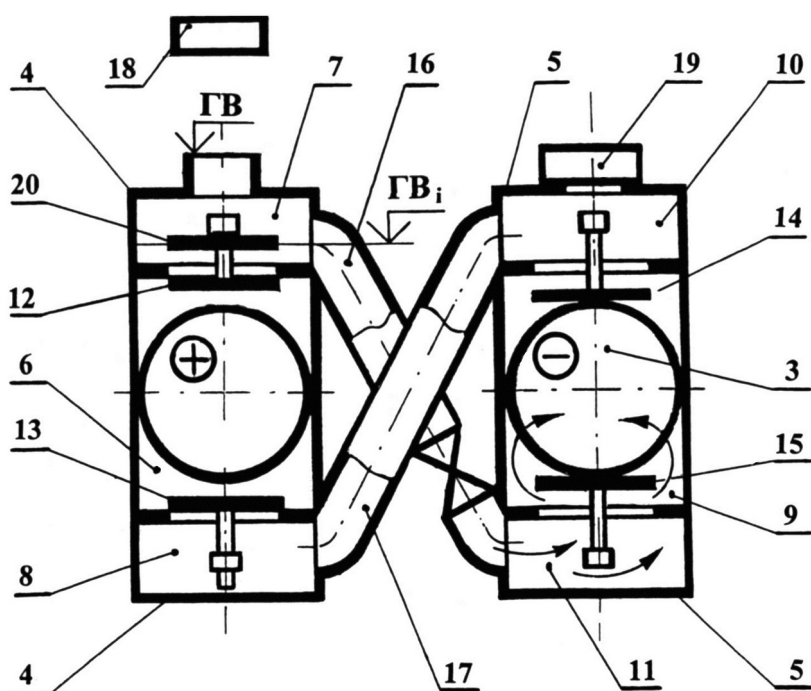


Фиг. 6

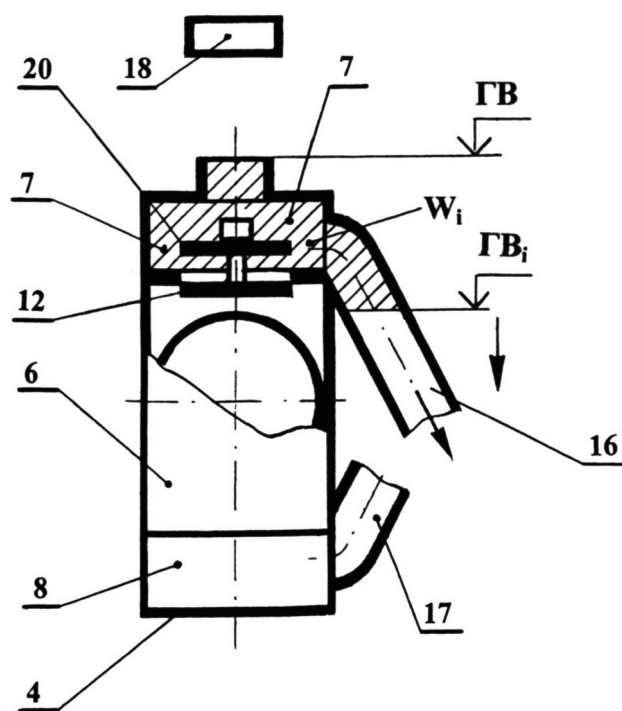


Фиг. 7

Модулятор гидравлических ударов

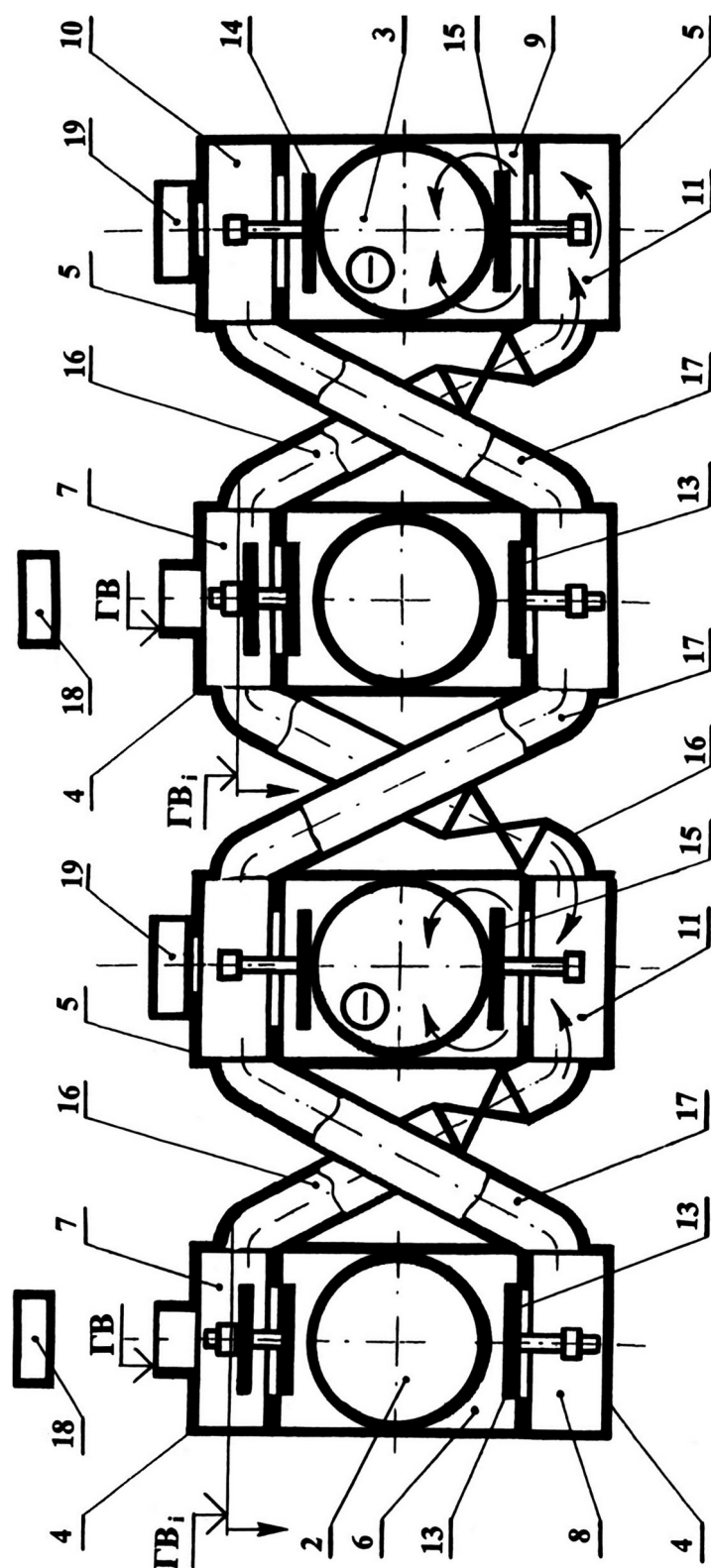


Фиг. 8



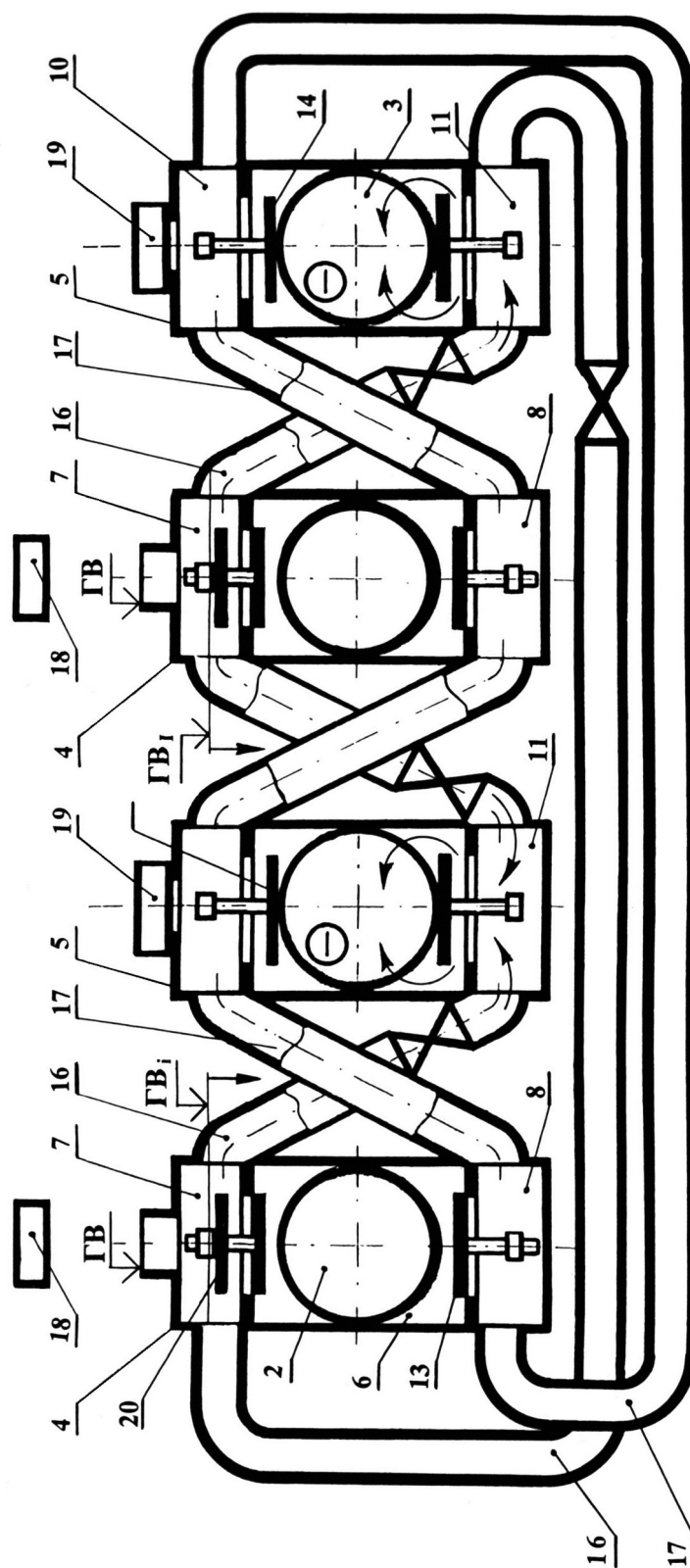
Фиг. 9

Модулятор гидравлических ударов



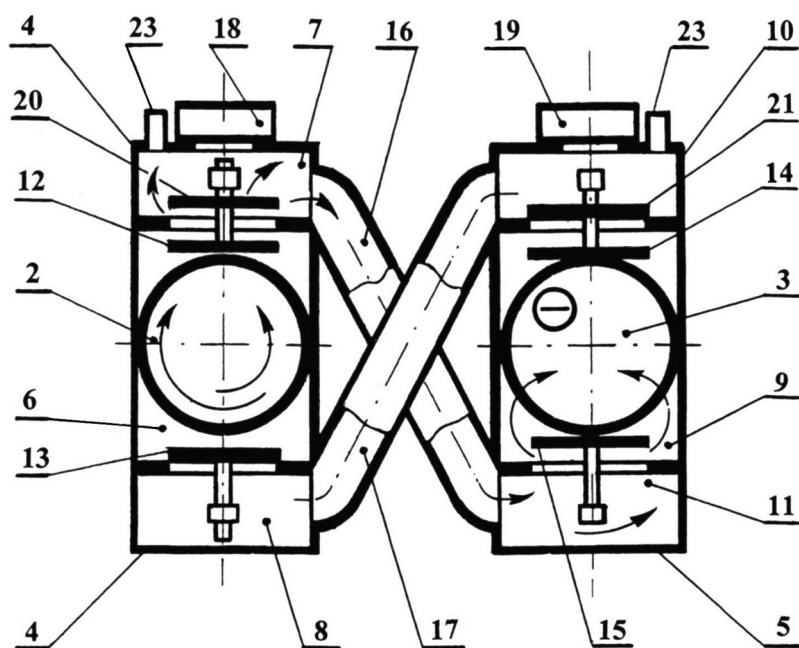
Фиг. 10

Модулятор гидравлических ударов

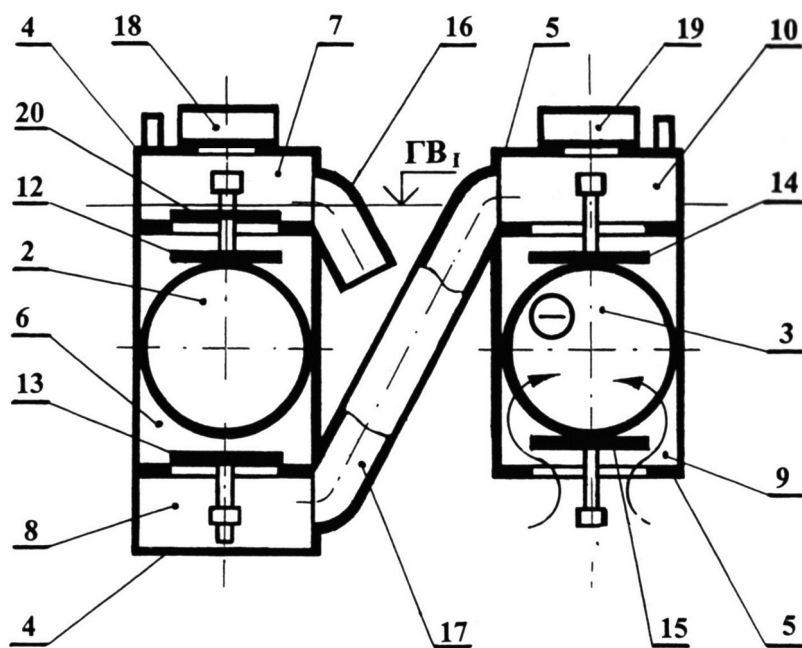


Фиг. 11

Модулятор гидравлических ударов

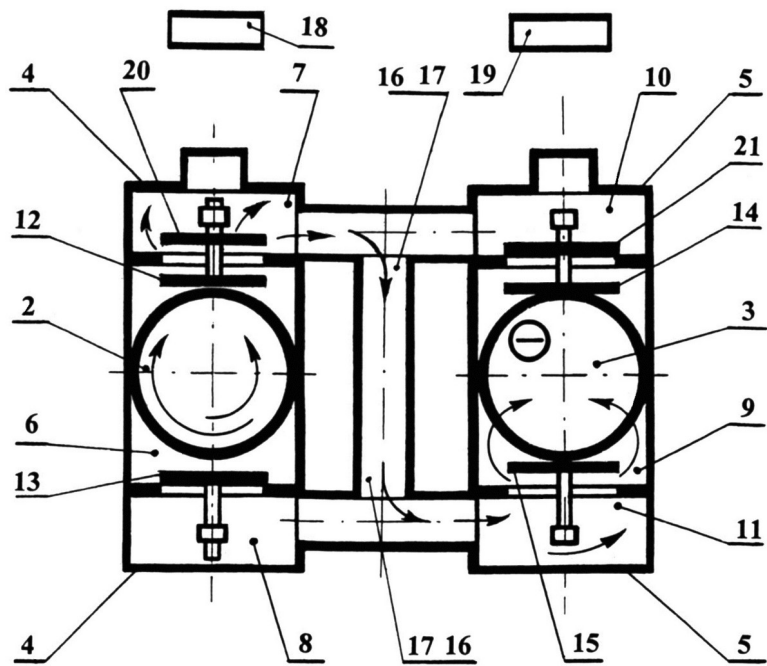


Фиг. 12

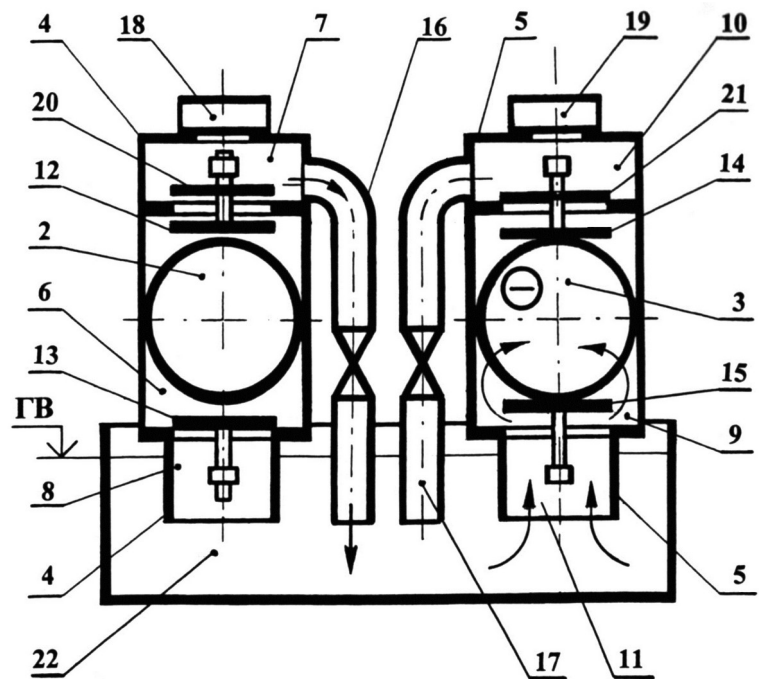


Фиг. 13

Модулятор гидравлических ударов



Фиг. 14



Фиг. 15

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