



(19) **KG** ⁽¹¹⁾ **1651** ⁽¹³⁾ **C1** ⁽⁴⁶⁾ **31.07.2014**
(51) **F04F 7/02** (2014.01)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЛУЖБА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
И ИННОВАЦИЙ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

к патенту Кыргызской Республики под ответственность заявителя

(19) **KG** ⁽¹¹⁾ **1651** ⁽¹³⁾ **C1** ⁽⁴⁶⁾ **31.07.2014**

(21) 20130028.1

(22) 08.04.2013

(46) 31.07.2014, Бюл. №7

(76) Бекбоев Э.Б.; Бекбоева Р.С. (KG)

(56) Френкель Н.З. Гидравлика. - М., - Л.: Государственное энергетическое издательство, 1956. - С. 329-330

(54) Гидротаран

(57) Изобретение относится к области гидротехники и может быть использовано в качестве насоса в системе орошения, а также для водоснабжения населенных пунктов и фермерских хозяйств.

Задача изобретения - расширение функциональных возможностей гидротарана.

Поставленная задача достигается тем, что устройство содержит установленный в сооружении ударный трубопровод с задвижкой и корпус, при этом ударный трубопровод подключен одним концом к верхнему бьефу сооружения, а другим к корпусу. Корпус гидротарана имеет сбросное отверстие, в котором установлено ударное устройство, содержащее внутренний клапан, установленный в полости корпуса, и внешний клапан, установленный вне корпуса гидротарана, ограничитель, соединенный одним концом с внутренним клапаном, а другим с внешним клапаном. Кроме того, корпус гидротарана имеет всасывающее отверстие и вакуумное ударное устройство. Вакуумное ударное устройство установлено на всасывающем отверстии и содержит внутренний клапан, установленный в полости корпуса гидротарана, устройство также содержит всасывающую трубу, прикрепленную к корпусу гидротарана с внешней стороны на всасывающем отверстии. Вакуумное ударное устройство также содержит внешний клапан и ограничитель, при этом ограничитель соединен одним концом с внутренним клапаном, а другим с внешним клапаном. Устройство также может содержать вливной трубопровод с задвижкой, подключенный одним концом к напорному трубопроводу, а другим к верхнему бьефу сооружения. Гидротаран также может содержать установленную на корпусе над сбросным отверстием вакуумную камеру и вакуумную трубу, при этом вакуумная труба подключена к вакуумной камере, а конец трубы располагается в нижнем бьефе. Гидротаран может также содержать промежуточную ёмкость, которая установлена в нижнем бьефе сооружения. Гидротаран также может содержать установленные в нижнем бьефе сооружения поплавки и клапан, при этом клапан присоединен к поплавку и установлен над отверстием всасывающей трубы из условия возможности его перекрытия. Гидротаран также может содержать два и более ударных трубопровода. 1 н.п. ф., 6 з.п. ф., 19 фиг.

(21) 20130028.1

(22) 08.04.2013

(46) 31.07.2014, Bull. number 7

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

(56) Frenkel N.Z. Hydraulics. - M., - L.: State Energy Publishing House, 1956 - Pages 329-330

(54) Hydraulic ram

(57) The invention relates to the field of hydraulic engineering and can be used as a pump in the irrigation system, as well as for water supply of settlements and farming enterprises.

Problem of the invention is to enhance functionality of the hydraulic ram.

The stated problem is achieved in that the device comprises a percussion pipeline, established in the construction with a gate valve and housing; percussion pipeline, at that, is switched to the upper pool facilities at one end and to the housing at its other end. Hydraulic ram housing has a bleed hole, where there is a hammering device, comprising an inner valve, installed in the housing cavity, and external valve, mounted outside the hydraulic ram housing; limiter coupled to the inner valve at one end and to the external valve with its other end. Moreover hydraulic ram housing has a suction port and vacuum percussion device. Vacuum percussion device is installed on the suction port and comprises an inner valve, secured inside the hydraulic ram cavity; the device(hydraulic ram) as well contains suction pipe, attached to the hydraulic ram housing from the outer side on the suction port. Vacuum percussion device further comprises an external valve and a limiter, where the limiter is connected to the inner valve at one end and to the external valve with its other end. The device may also include the intake pipeline with a sliding valve, switched to the pressure line at one end and to the upper pool facilities with the other. Hydraulic ram may as well contain a vacuum chamber and a vacuum tube, set on the housing above the bleed hole, vacuum tube, at that, is connected to a vacuum chamber, and the end of the tube is located in the downstream water. Hydraulic ram may additionally contain an intermediate vessel, which is installed in the

downstream of the structure. Hydraulic ram can also comprise float and valve, installed in the downstream facilities, where the valve is attached to the float and mounted above the opening of the suction pipe in case of its overlapping possibility. Hydraulic ram may complementary include two or more percussion pipelines. 1 independ.claim, 6 depend.claims, 19 figures.

Изобретение относится к области гидротехники и может быть использовано в качестве насоса в системе орошения, а также для водоснабжения населенных пунктов и фермерских хозяйств.

Известен гидравлический таран, содержащий воздушный колпак, подсоединенный к питающему трубопроводу, нагнетательный клапан и ударный механизм, выполненные из эластичного материала, имеющие опорные седла, расположенные в корпусе. Причем, ударный механизм выполнен с двумя клапанами, расположенными на одном водопропускном окне, один из которых закреплен в нижней части опорного седла с возможностью контактирования с ним с внутренней стороны корпуса, а второй закреплен в верхней части опорного седла с возможностью контактирования с ним и размещен с внешней стороны корпуса (Френкель Н.З. Гидравлика. - М., - Л.: Государственное энергетическое издательство, 1956. - С. 329-330).

Недостатком устройства являются ограниченные функциональные возможности.

Задача изобретения - расширение функциональных возможностей гидротарана.

Поставленная задача достигается тем, что устройство содержит установленный в сооружении ударный трубопровод с задвижкой и корпус, при этом ударный трубопровод подключен одним концом к верхнему бьефу сооружения, а другим к корпусу. Корпус гидротарана имеет сбросное отверстие, в котором установлено ударное устройство, содержащее внутренний клапан, установленный в полости корпуса, и внешний клапан, установленный вне корпуса гидротарана, ограничитель, соединенный одним концом с внутренним клапаном, а другим с внешним клапаном. Кроме того, корпус гидротарана имеет всасывающее отверстие и вакуумное ударное устройство. Вакуумное ударное устройство установлено на всасывающем отверстии и содержит внутренний клапан, установленный в полости корпуса гидротарана, устройство также содержит всасывающую трубу, прикрепленную к корпусу гидротарана с внешней стороны на всасывающем отверстии. Вакуумное ударное устройство также содержит внешний клапан и ограничитель, при этом ограничитель соединен одним концом с внутренним клапаном, а другим с внешним клапаном. Устройство также может содержать напорную воздушную ёмкость, подключенную к корпусу гидротарана и имеющую во внутренней полости напорный клапан, напорный трубопровод с задвижкой, подключенный к воздушной напорной ёмкости, и вливной трубопровод с задвижкой, подключенный одним концом к напорному трубопроводу, а другим к верхнему бьефу сооружения.

Гидротаран также может содержать установленную на корпусе над сбросным отверстием вакуумную камеру и вакуумную трубу, при этом вакуумная труба подключена к вакуумной камере, а конец трубы располагается в нижнем бьефе. Гидротаран может также содержать промежуточную ёмкость, которая установлена в нижнем бьефе сооружения. Гидротаран также может содержать установленные в нижнем бьефе сооружения поплавки и клапан, при этом клапан присоединен к поплавку и установлен над отверстием всасывающей трубы из условия возможности его перекрытия. Гидротаран также может содержать два и более ударных трубопровода.

Работа гидротарана поясняется следующими схемами:

Фиг. 1-11 - приведены схемы, поясняющие работу устройства и особенности исполнения конструкции.

Фиг. 12-19 - приведены схемы вариантов исполнения конструкции гидротарана.

Гидротаран установлен в сооружении (фиг. 1-19) и содержит ударный трубопровод 2 с задвижкой, подключенный одним концом к верхнему бьефу сооружения, а другим к корпусу 3 гидротарана. Корпус 3 гидротарана имеет сбросное отверстие, в котором в направляющих (или в оси вращения) установлено ударное устройство, содержащее внешний 4 и внутренний 5 клапаны, при этом расстояние между клапанами фиксируется ограничителем 6 (фиг. 10). Устройство также может содержать изолирующую водоналивную камеру 7, установленную над сбросным отверстием (фиг. 12). Кроме того, корпус 3 имеет всасывающее отверстие, в котором в направляющих (или в оси вращения) установлено вакуумное ударное устройство, которое имеет внутренний клапан 8, а также может содержать внешний клапан 9 (фиг. 8, 9, 11, 12, 14, 15). При этом расстояние между клапанами 8 и 9 фиксируется ограничителем 10 (фиг. 11). Устройство также содержит всасывающую трубу 11.

Гидротаран также может содержать (фиг. 13) подключенный к корпусу 3 гидротарана напорную воздушную ёмкость 12, имеющую установленную в направляющих (или в оси вращения) напорный клапан 13, а также подключенный к воздушной напорной ёмкости напорный трубопровод 14 с задвижкой и вливной трубопровод 15 с задвижкой, подключенный одним концом к напорному трубопроводу, а другим к верхнему бьефу сооружения 1. Устройство также может содержать установленную на корпусе 3 гидротарана над сбросным отверстием вакуумную камеру 16 и подключенную к ней вакуумную трубу 17, свободный конец которой установлен в нижнем бьефе сооружения 1 (фиг. 14), промежуточную ёмкость 18 (фиг. 15), поплавков 19 и клапан 20 (фиг. 16, 17), второй ударный трубопровод 21, подключенный одним концом к верхнему бьефу сооружения 1, а другим концом к корпусу 3 гидротарана (фиг. 18).

Принятые условные обозначения:

ГВ - горизонт воды;

(+,+) - волна высокого давления гидравлического удара;

(-,-) - волна низкого давления гидравлического удара;

(В, В) - волна восстанавливающего давления гидравлического удара;

ω - площадь поперечного сечения ударного трубопровода 2;

V - скорость движения воды в ударном трубопроводе (фиг. 6, 7);

h - напор воды над сбросным отверстием (фиг. 7);

Q - расход воды, сбрасываемый через ударное устройство (фиг. 7);

q - расход воды, всасываемый гидротараном через вакуумное ударное устройство (фиг. 6, 7);

$Q_{вб}$ - расход воды, поступающий в верхний бьеф сооружения из ударного трубопровода 2 при прохождении волны восстанавливающего давления В-В после достижения волны высокого давления верхнего бьефа сооружения (фиг. 7).

Устройство работает следующим образом (фиг. 2).

Предположим, что система гидротарана заполнена водой, задвижка на ударном трубопроводе 2 закрыта, и гидротаран отключен. В этом состоянии ударное устройство расположено в своем крайнем нижнем положении, перекрывая внешним клапаном 4 сбросное отверстие. При быстром открытии задвижки начнется ускоренное нарастание давления в системе гидротарана, и ударное устройство, под давлением воды на внешний клапан 4, начнет быстро перемещаться вверх (фиг. 3), открывая этим сбросное отверстие гидротарана. Через открывающееся отверстие начнется сброс расходов воды Q в нижний бьеф сооружения, а в ударном трубопроводе 2 и в корпусе 3 возникнет движение масс воды в направлении сбросного отверстия.

Открытие сбросного отверстия одновременно приведет к возникновению давления воды на внутренний клапан 5. Вследствие этого движение ударного устройства вверх будет ускоренным и быстрым. При этом с началом открытия сбросного отверстия внешним клапаном 4 начнется одновременно и процесс его закрытия внутренним клапаном. К моменту закрытия сбросного отверстия внутренний клапан 5 будет иметь высокую скорость движения. Касание же внутреннего клапана 5 жестких кромок сбросного отверстия приведет к его мгновенной остановке, т. е. произойдет механический удар, что приведет также к мгновенной остановке слоев жидкости у нижней плоскости внутреннего клапана 5, и возникнет гидравлический удар. Образовавшаяся волна высокого давления (+,+) (фиг. 4) гидравлического удара, войдя в ударный трубопровод 2, начнет перемещаться к верхнему бьефу сооружения. Прохождение этой волны будет сопровождаться сжатием масс воды в полости гидротарана. С достижением волны высокого давления (+,+) верхнего бьефа сооружения сжатие воды в полости гидротарана прекратится, и, поскольку в таком состоянии (сжатом) вода оставаться не может, то начнется обратный процесс, то есть возвращение плотности воды в свое естественное состояние. Поскольку единственным отверстием является открытый конец ударного трубопровода 2 в верхнем бьефе, то жидкость в полости гидротарана начнет сбрасывать избыточное давление в верхний бьеф сооружения 1. Сброс избыточного высокого давления будет происходить в виде волны восстанавливающего давления (В-В), которая, возникнув в концевой части ударного трубопровода 2 в верхнем бьефе сооружения, начнет перемещаться к корпусу 3 гидротарана. С вхождением восстанавливающей волны (В-В) в корпус 3 гидротарана (фиг. 5) уже весь объем воды, заключенный в ударном трубопроводе 2, будет двигаться в направлении верхнего бьефа сооружения 1 со скоростью V. А с достижением волны восстанавливающего давления (В-В) крайней граничной плоскости корпуса 3 вся масса воды в полости гидротарана будет находиться в движении к верхнему бьефу сооружения 1 со скоростью V (фиг. 7). При этом, с касанием волны восстанавливающего давления (В-В) крайней граничной

плоскости корпуса 3, восстанавливающая волна исчезнет, а объём воды в гидротаране, имеющий направленное движение в сторону верхнего бьефа, будет стремиться оторваться от граничной плоскости корпуса 3, что приведет к образованию волны низкого давления (-,-). Образовавшаяся волна низкого давления начнет быстро перемещаться к верхнему бьефу сооружения, и прохождение этой волны будет характеризоваться возникновением вакуума.

В момент прохождения волны низкого давления (-,-) корпуса 3 гидротарана (фиг. 6) в корпусе 3 образуется вакуум, вследствие чего ударное устройство на сбросном отверстии, под действием атмосферного давления и силы тяжести, опустится вниз, при этом внутренний клапан 5, быстро перемещаясь вниз, откроет сбросное отверстие и в то же время внешний клапан 4, опускаясь вниз, закроет сбросное отверстие. В это же время внутренний клапан 8 вакуумного ударного устройства, под воздействием атмосферного давления, поднимется (фиг. 6), открыв всасывающее отверстие, вследствие этого в полость корпуса 3 гидротарана начнется всасывание воды расходом q , который, поступая в полость корпуса 3, будет способствовать росту давления во всей зоне вакуума гидротарана и возникновению движения воды в этой зоне. При этом скорость воды в ударном трубопроводе в зоне вакуума будет иметь величину V_B в направлении верхнего бьефа (фиг. 7). Вследствие этого поток воды, движущийся в ударном трубопроводе 2 со скоростью V , освободившись от жесткой связи с вакуумом под действием сил инерции, начнет вытекать в верхний бьеф сооружения 1. При этом расход воды Q_{BB} , поступающий в верхний бьеф сооружения 1, будет равен расходу воды q , всасываемому через внутренний клапан 8 вакуумного ударного устройства $Q_{BB} = q$. Следовательно, будут равны и скорости $V = V_B$.

Рассмотрим подробнее работу гидротарана при движении волны низкого давления (-,-). Волна низкого давления (-,-), перемещаясь в ударном трубопроводе, делит полость гидротарана на две части. Зона впереди лба волны низкого давления (-,-) (см. фиг. 6, 7) является положительной плотной средой жидкости, двигающейся в направлении верхнего бьефа со скоростью V . Зона сзади волны низкого давления является зоной вакуума (разряженной средой). То есть, как видно из вышеизложенного, лоб волны низкого давления является резко выраженной границей двух состояний потока воды, что позволяет рассматривать лобовую часть волны низкого давления как бы "подоймой", нижней границей области потока воды с положительным давлением, двигающейся в сторону верхнего бьефа со скоростью V . Это принятое условное допущение позволяет рассматривать эту положительную среду потока воды в ударном трубопроводе как некоторый поршень насоса, который, двигаясь в направлении верхнего бьефа со скоростью V и создавая вакуум за собой, всасывает воду из нижнего бьефа сооружения 1 через открывшийся клапан 8. Приведем формулу (Френкель Н. 3. Гидравлика. - М., - Л.: Государственное энергетическое издательство, 1956. - С. 330, формула 19.31) к виду, удобному для дальнейшего анализа:

$$\eta_{пл} = \frac{qH}{Qh} \quad (1)$$

где $\eta_{пл}$ - коэффициент полезного действия гидротарана в предлагаемой конструкции для волны низкого давления.

В существующей конструкции гидротарана (Френкель Н.3. Гидравлика. - М., - Л.: Государственное энергетическое издательство, 1956) коэффициент полезного действия $\eta_{пл} = 0,78$. Этот коэффициент рассчитан на первую волну гидроудара, которая является наиболее мощной волной высокого давления (+,+). В предлагаемом устройстве работа гидротарана основана на рабочих параметрах волны низкого давления (-,-), которая является, в свою очередь, третьей волной гидроудара. В связи с вышеизложенным, третья волна, а именно волна низкого давления (-,-), имеет более низкий коэффициент полезного действия $\eta_{пл}$, что обосновано потерями энергии при движениях преобразованных волн гидроудара. Для оценки качественных параметров гидротарана примем:

$$\eta_{пл} = 0,30\eta = 0,3 \cdot 0,78 = 0,234$$

$$H = 0,1 \text{ м}$$

$$h = 3 \text{ м}$$

Принятые значения находятся в пределах допустимых параметров для условий водных источников и объектов нашей республики. Подставляя вышепринятые значения в (1), определим соотношения интересующих нас параметров:

$$0,234 = q \cdot 0.1 / Q \cdot 3 \quad (2)$$

$$q = 7Q$$

Как видно из (2), величина расхода воды q , всасываемого в корпус 3 через клапан 8 вакуумного ударного устройства, значительно (семикратно) превышает величину расхода Q , сбрасываемого через внешний клапан 4 ударного устройства. С достижением волны низкого давления (-,-) верхнего бьефа сооружения, вся жидкость в ударном трубопроводе 2 будет иметь низкое давление. В этом состоянии жидкость в ударном трубопроводе 2 оставаться не может. Так как давление в верхнем бьефе сооружения 1 больше, чем давление в ударном трубопроводе 2, то, вследствие своей упругости, жидкость начнет перемещаться, но теперь уже от открытого конца в сторону корпуса 3 гидротарана. При этом в ударном трубопроводе 2 начнется процесс восстановления начального давления и начальной скорости. Явление это будет происходить в виде движения волны восстанавливающего давления.

При вхождении волны восстанавливающего давления в корпус 3 давление в корпусе 3 быстро увеличится, возникнет давление на клапан 4 ударного устройства. Вследствие этого ударное устройство начнет быстро перемещаться вверх (фиг. 3), открывая этим сбросное отверстие гидротарана. Через открывшееся отверстие вновь начнется сброс расходов воды Q в нижний бьеф сооружения. Открытие сбросного отверстия одновременно приведет к возникновению давления воды на внутренний клапан 5. Вследствие этого движение ударного устройства вверх будет ускоренным и быстрым. При этом, с началом открытия сбросного отверстия внешним клапаном 4, начнется одновременно и процесс его закрытия внутренним клапаном 5. Быстрое закрытие сбросного отверстия внутренним клапаном 5 вновь приведет к возникновению гидравлического удара с образованием волны высокого давления (+,+). И вновь повторятся все последующие процессы (см. выше по тексту).

Предложенная конструкция гидротарана, в зависимости от условий эксплуатации объекта и режима самого источника, может быть исполнена в различных вариантах.

При необходимости регулирования величины всасываемого расхода q возможно применение в конструкции вакуумного ударного устройства второго клапана, а именно внешнего клапана 9 (фиг. 8, 9). Это позволяет регулировать величину хода вакуумного ударного устройства, а следовательно, и регулировать величину всасываемого расхода q . Конструкция гидротарана, показанная на схеме (фиг. 9), наиболее применима для подъема воды из колодцев, траншей, дрен и т. д.

Важными элементами конструкции гидротарана являются ударные устройства. Работа этих устройств позволяет обеспечить непрерывные циклы гидроударов, а также поддерживать расчетные эксплуатационные параметры гидротарана.

Основными параметрами, влияющими на работу ударного устройства (фиг. 10), являются напор h , диаметр D_1 внешнего 4 и внутреннего 5 клапанов, а также длина l_1 ограничителя 6. Следовательно, есть функциональная зависимость:

$$Q = f(h, D_1, l_1)$$

Аналогично вышеизложенному, основными параметрами, влияющими на работу вакуумного ударного устройства (фиг. 11) являются напор h , диаметр D_2 внутреннего 8 и внешнего 9 клапанов, а также длина l_2 ограничителя 10. Следовательно, эту функциональную связь можно описать зависимостью:

$$Q = f(h_1, D_2, l_2)$$

Важным параметром, определяющим работоспособность гидротарана, является вакуум. Достижение более глубокого вакуума можно обеспечить применением в конструкции гидротарана изолирующей водоналивной камеры 7 (фиг. 12).

Изолирующая водоналивная камера 7 обеспечивает полную изоляцию полости корпуса 3 от контакта с воздушной средой при подъеме или опускании ударного устройства, поскольку все перемещения внешнего клапана 4 будут происходить под уровнем воды в изолирующей водоналивной камере 7.

Гидротаран может быть подключен к напорной воздушной емкости 12, имеющей напорный клапан 13, напорный трубопровод 14 и вливной трубопровод 15. Такое исполнение гидротарана позволяет не только обеспечивать всасывание (подъем) воды с нижнего бьефа, но и обеспечивать подъем воды на более высокие отметки, многократно превышающие отметку горизонта воды (ГВ) в верхнем бьефе сооружения 1. Для этого достаточно при работающем гидротаране открыть задвижку на напорном трубопроводе 1 и закрыть задвижку на вливном трубопроводе 15.

И вода, под напором волн высокого давления (+,+) гидравлического удара, начнет нагнетаться в напорный трубопровод 14 и по этому трубопроводу будет поставляться потребителям.

При открытии же задвижки на вливном трубопроводе 15 и закрытии задвижки на напорном трубопроводе 14 вода по вливному трубопроводу 15 будет поступать в верхний бьеф сооружения 1. При этом вода будет также всасываться и с нижнего бьефа сооружения через всасывающий трубопровод 11, вакуумное ударное устройство, корпус 3 и ударный трубопровод 2. При этом в верхний бьеф сооружения жидкость по вливному трубопроводу 15 будет поступать при ударе волны высокого давления (+,+), а при образовании волны низкого давления (-,-) жидкость будет всасываться в верхний бьеф сооружения 1 по ударному трубопроводу 2.

Предлагаемое устройство может быть выполнено с вакуумной камерой 16 и подключено к ней вакуумной трубой 17 (фиг. 14), конец которой установлен под уровнем воды верхнего бьефа. Гидротаран будет устойчиво работать и при установке свободного конца вакуумной трубы 17 выше уровня воды нижнего бьефа, т. е. когда конец вакуумной трубы сообщен с воздухом, но в этом случае возможен периодически срыв вакуума в такт частоте гидроударов.

При значительных колебаниях уровня воды в нижнем бьефе необходима фиксация уровней воды в бьефе, для этого устанавливается промежуточная емкость 18 (фиг. 15). В этом случае, при существенном понижении уровня, конец вакуумной трубы 17, находящийся в промежуточной емкости 18, будет всегда располагаться под уровнем воды.

В случае если по характеристикам объекта применение гидротарана невозможно или затруднено, эксплуатация гидротаранов вышеприведенных конструкций, в силу значительных понижений уровней воды и расхода в нижнем бьефе сооружения, то необходимо применение конструкции гидротарана, приведенной на схемах (фиг. 16 и фиг. 17).

В этой конструкции гидротарана в нижнем бьефе сооружения 1 установлен поплавок 19, к нижней плоскости которой прикреплен клапан 20. При нормальных горизонтах воды (ГВ) поплавок 19, плавая в воде, держит клапан 20 на удалении от отверстия всасывающей трубы 11, и гидротаран, всасывая воду с нижнего бьефа, перемещает его в верхний бьеф сооружения. При понижении уровня воды в нижнем бьефе сооружения до отметок расчетного минимума поплавков 19, опустившись вместе с уровнем воды, перекроет клапаном 20 отверстие всасывающей трубы 11, и перекачка воды с нижнего бьефа в верхний бьеф прекратится (фиг. 17). Но при этом гидротаран будет работать, сбрасывая воду в нижний бьеф сооружения через работающее ударное устройство. Для отключения гидротарана необходимо придержать рукой, или каким-либо приспособлением ударное устройство в верхнем крайнем положении, при этом внутренний клапан 5 перекроет сбросное отверстие в корпусе 3 гидротарана, вследствие этого колебания волн гидравлического удара постепенно и быстро прекратятся. Также можно отключить гидротаран закрытием задвижки на ударном трубопроводе 2.

Для усиления гидравлического удара, а именно повышения силы удара волны высокого давления (+,+) и получения более низкого значения вакуума при образовании волн низкого давления (-,-), необходимо применение двух и более ударных трубопроводов. На фиг. 18 показана схема подключения к корпусу 3 гидротарана двух ударных трубопроводов 2, на фиг. 19 показана схема подключения (в плане) четырех ударных трубопроводов 2. При подключении необходимо соблюдать плановую симметрию, а также устанавливать ударные трубопроводы 2 в одной плоскости.

Предложенное устройство позволяет расширить функциональные возможности гидротарана за счет расширения функции ударного трубопровода. В существующих гидротаранах ударный трубопровод формирует в движущемся потоке жидкости сам гидравлический удар и является каналом движения ударных волн с использованием силы волны высокого давления (+,+) для подъема объемов воды на расчетный уровень в нижнем бьефе сооружения. Предложенная конструкция гидротарана позволяет решить обратную задачу, а именно подъем воды с нижнего бьефа в верхний бьеф сооружения по ударному трубопроводу с использованием движения волн восстанавливающего давления и волн низкого давления (-,-). Решение этой задачи позволяет использовать гидротараны для осушения котлованов, траншей, а также для подъема воды с дренажных систем.

Вышеизложенное позволяет заключить, что предложенная конструкция гидротарана имеет широкие функциональные возможности, вполне реализуема и может быть использована в системах водоснабжения и орошения.

Формула изобретения

1. Гидротаран, содержащий установленный в сооружении ударный трубопровод с задвижкой и корпус, при этом ударный трубопровод подключен одним концом к верхнему бьефу сооружения, а другим к корпусу, корпус гидротарана имеет сбросное отверстие, в котором установлено ударное устройство, содержащее внутренний клапан, установленный в полости корпуса, отличающийся тем, что ударное устройство содержит внешний клапан, который установлен вне корпуса и ограничитель, соединенный одним концом с внутренним клапаном, а другим с внешним клапаном, кроме того, корпус гидротарана имеет всасывающее отверстие и вакуумное ударное устройство, которое установлено на всасывающем отверстии и содержит внутренний клапан, установленный в полости корпуса, устройство также содержит всасывающую трубу, прикрепленную к корпусу гидротарана с внешней стороны на всасывающем отверстии.

2. Гидротаран по п. 1, отличающийся тем, что вакуумное ударное устройство содержит внешний клапан и ограничитель, при этом ограничитель соединен одним концом с внутренним клапаном, а другим с внешним клапаном.

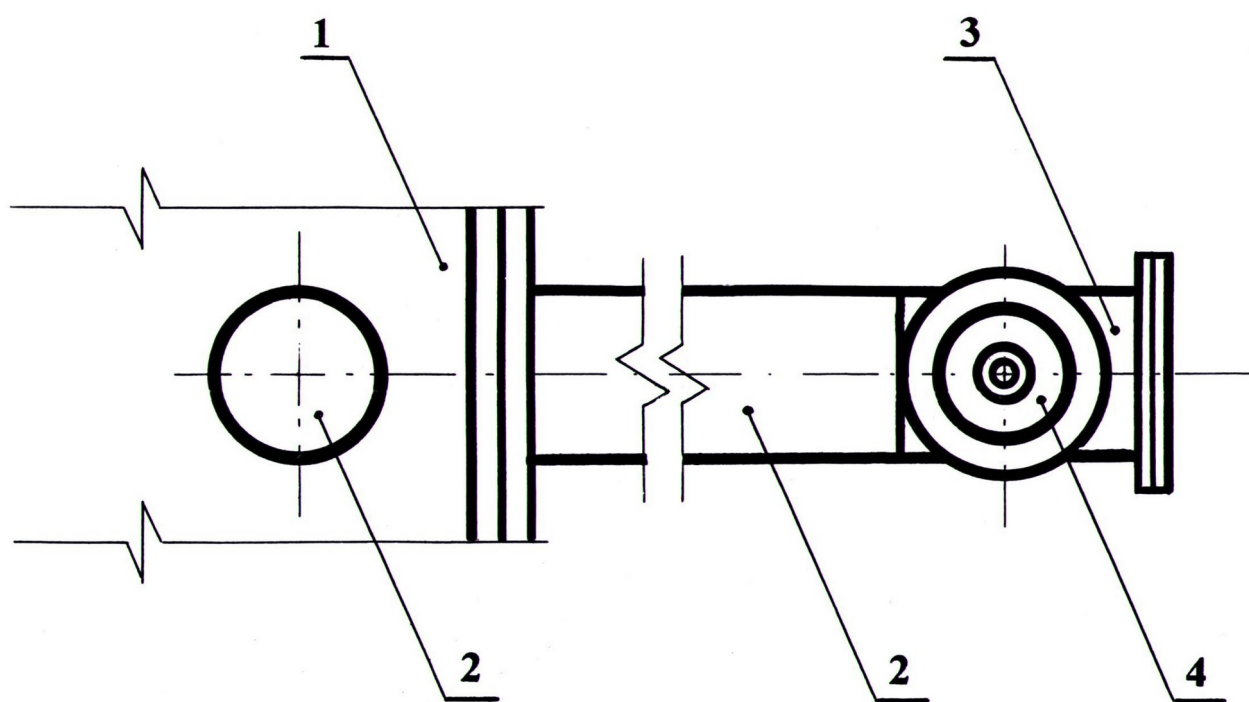
3. Гидротаран по п. 1, отличающийся тем, что устройство содержит вливной трубопровод с задвижкой, подключенный одним концом к напорному трубопроводу, а другим к верхнему бьефу сооружения.

4. Гидротаран по п. 1, отличающийся тем, что устройство содержит установленную на корпусе над сбросным отверстием вакуумную камеру и подключенную к ней вакуумную трубу, при этом вакуумная труба подключена к вакуумной камере, а конец трубы располагается в нижнем бьефе.

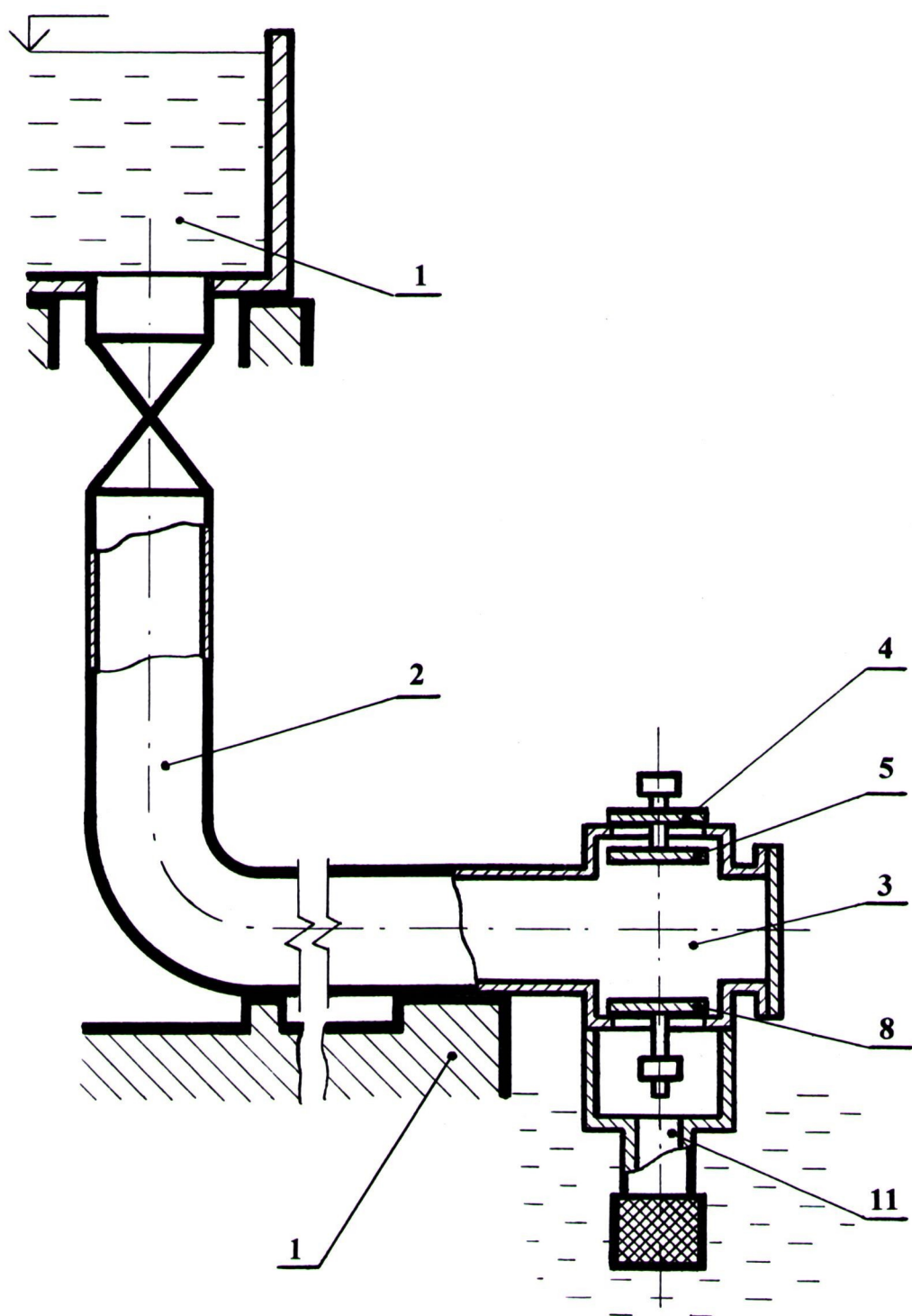
5. Гидротаран по п. 1, отличающийся тем, что устройство содержит промежуточную емкость, установленную в нижнем бьефе сооружения.

6. Гидротаран по п. 1, отличающийся тем, что устройство содержит установленные в нижнем бьефе сооружения поплавки и клапан, при этом клапан присоединен к поплавку и установлен над отверстием всасывающей трубы из условия его перекрытия.

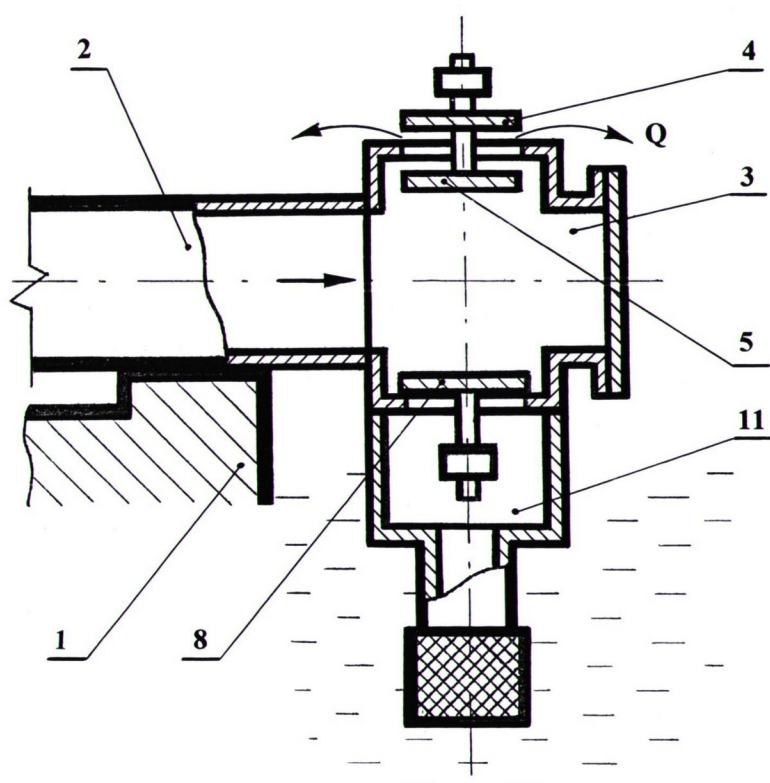
7. Гидротаран по п. 1, отличающийся тем, что устройство содержит два и более ударных трубопровода.



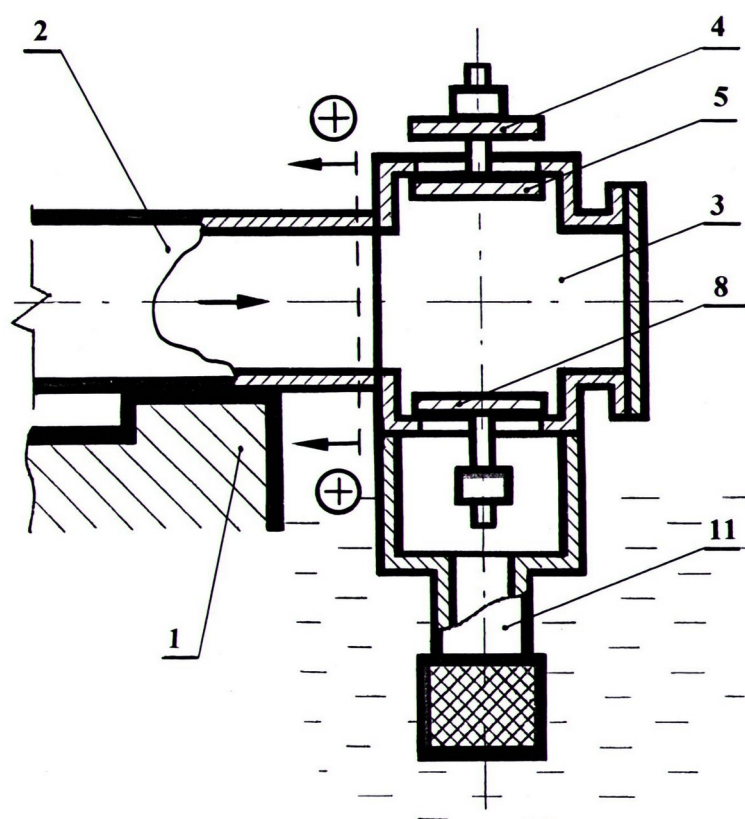
Фиг. 1



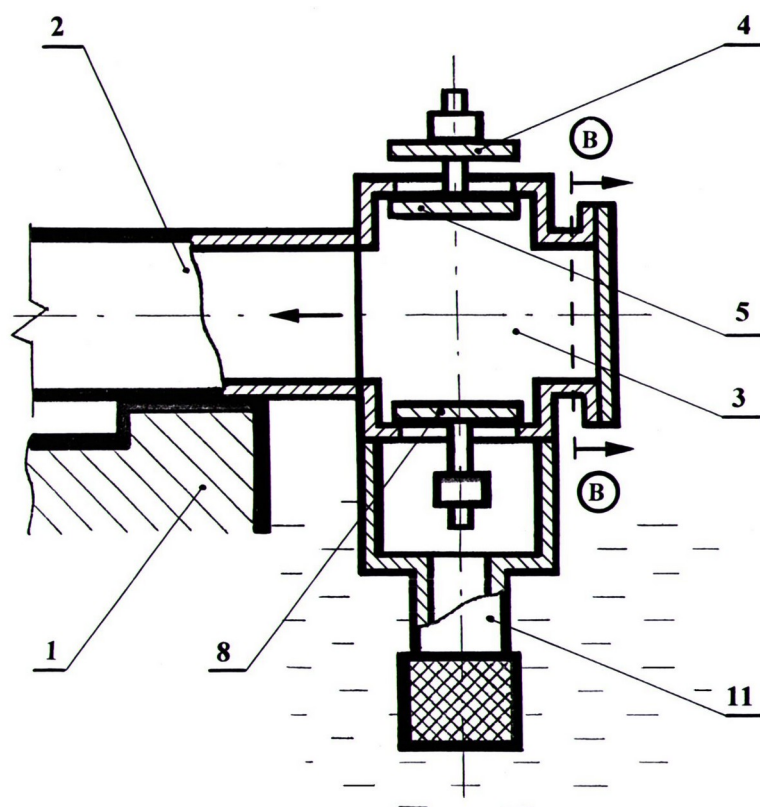
Фиг. 2



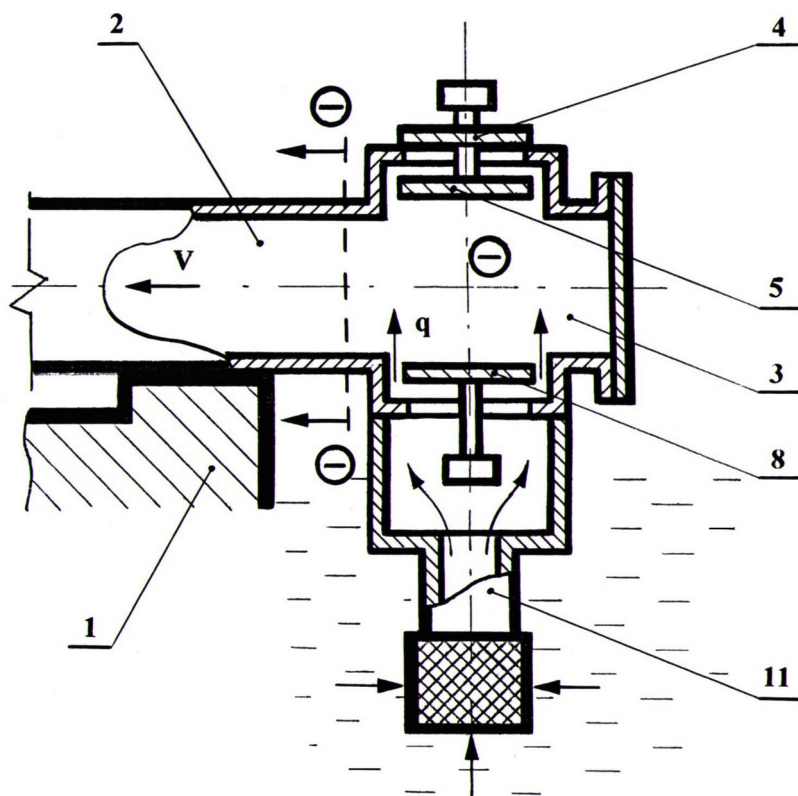
Фиг. 3



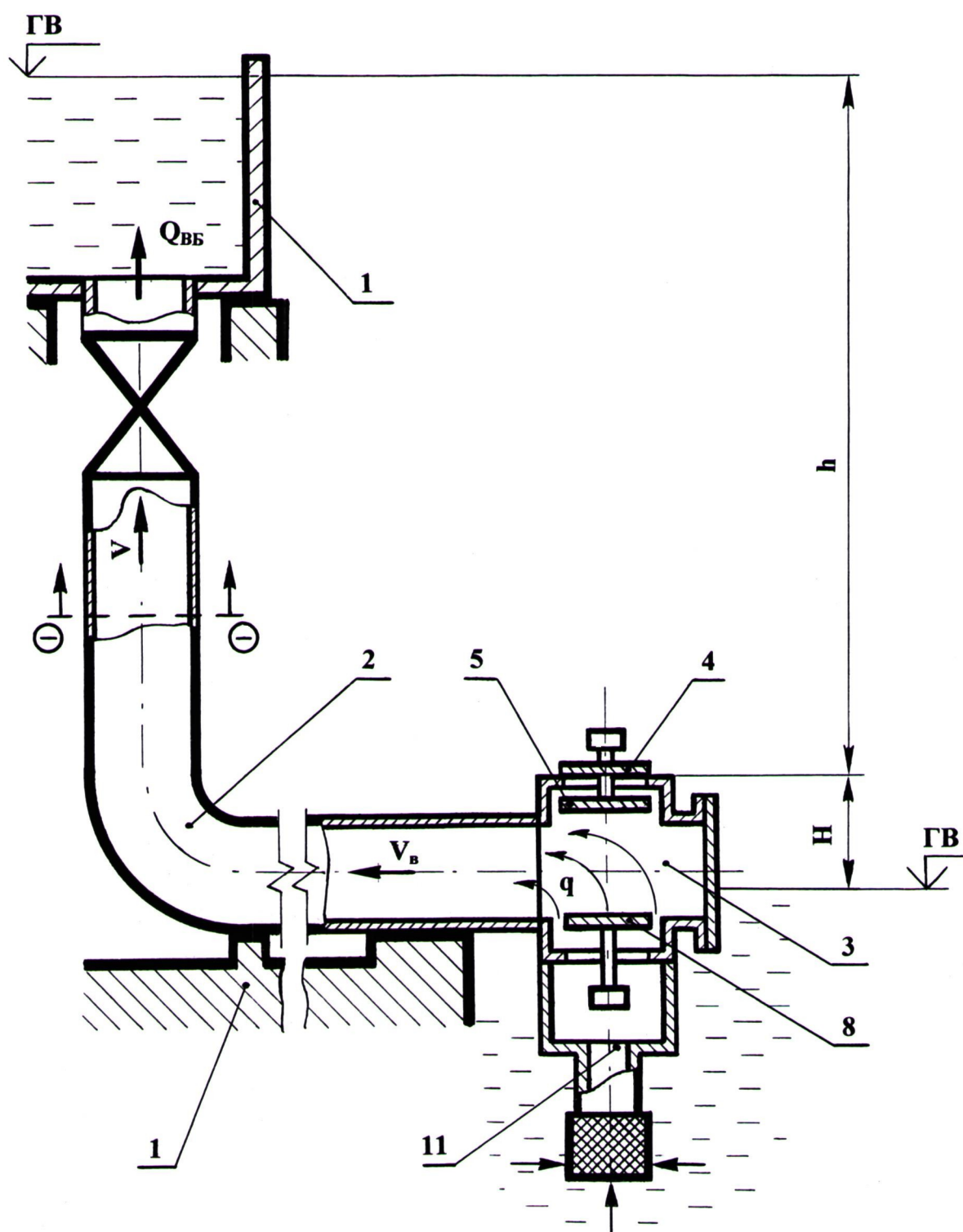
Фиг. 4



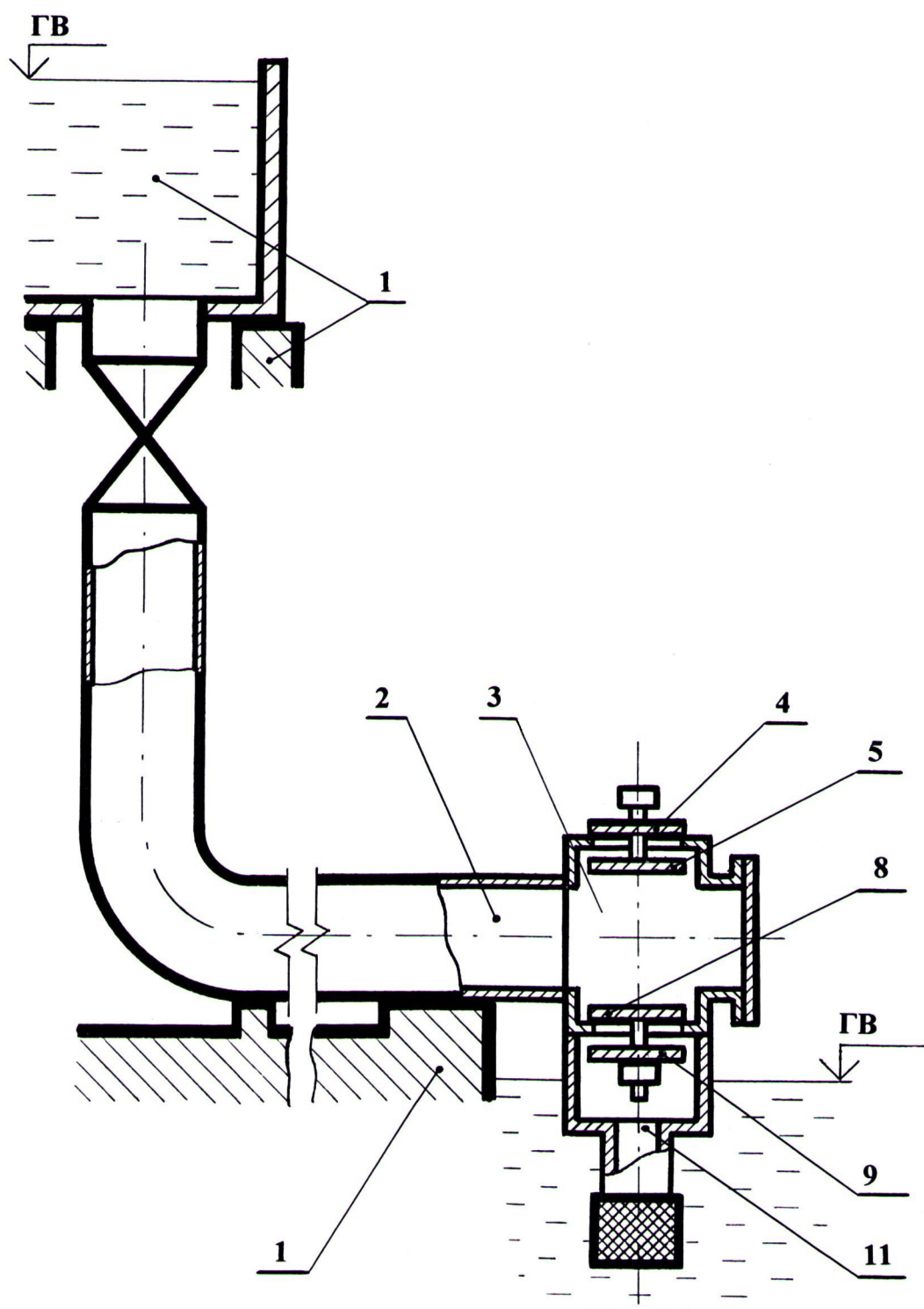
Фиг. 5



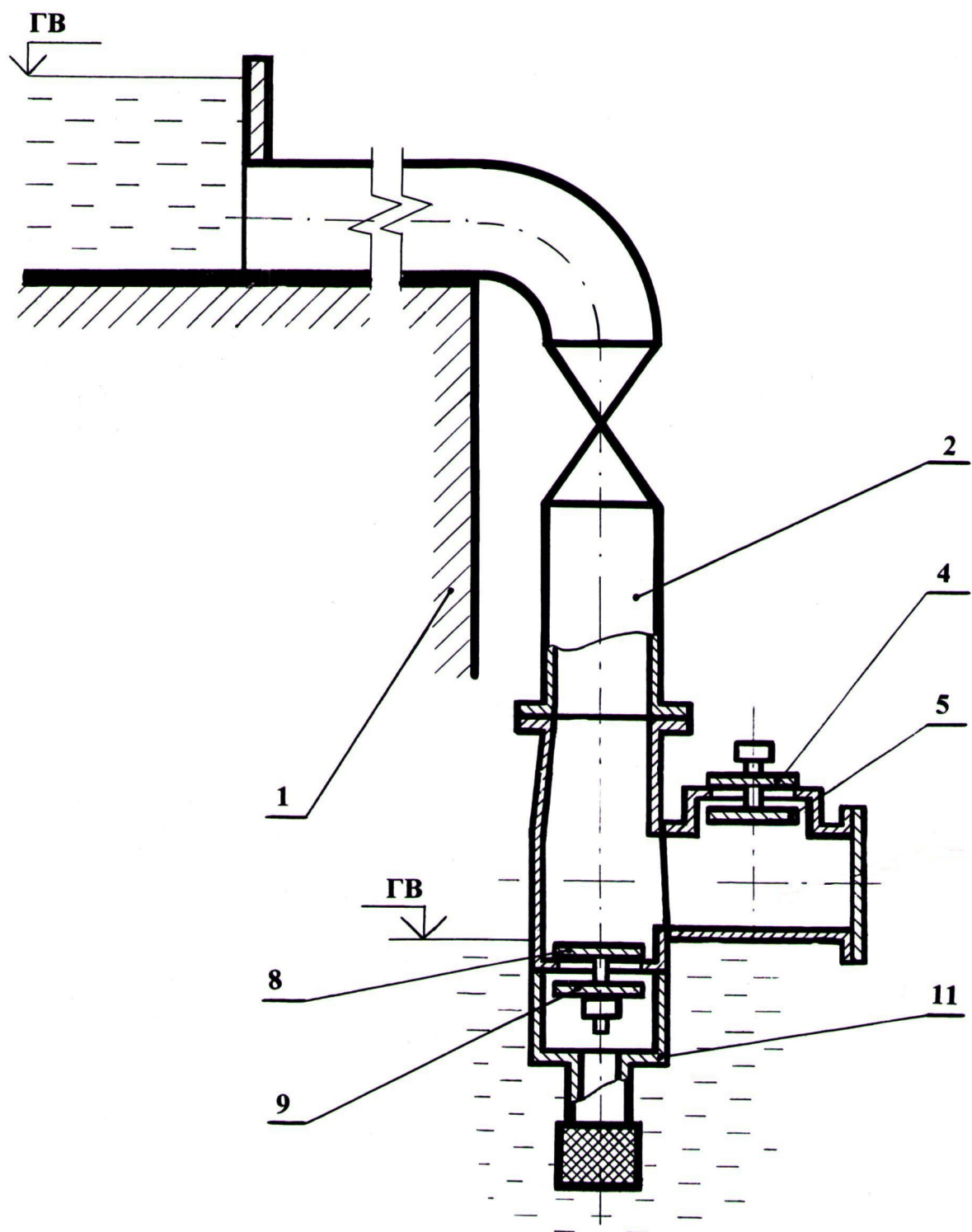
Фиг. 6



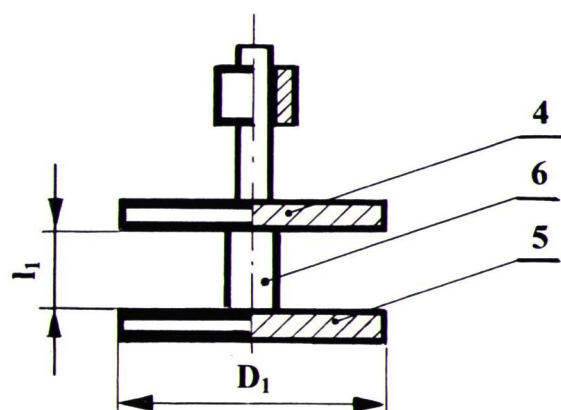
Фиг. 7



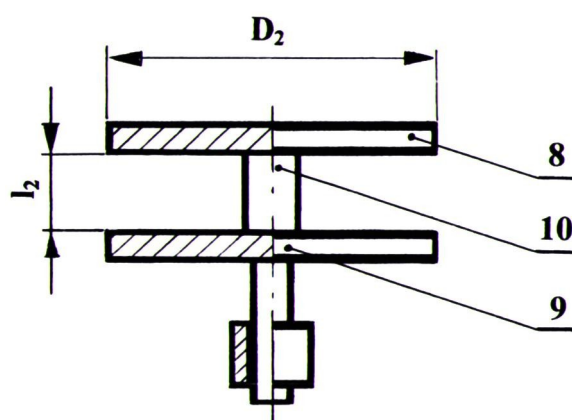
Фиг. 8



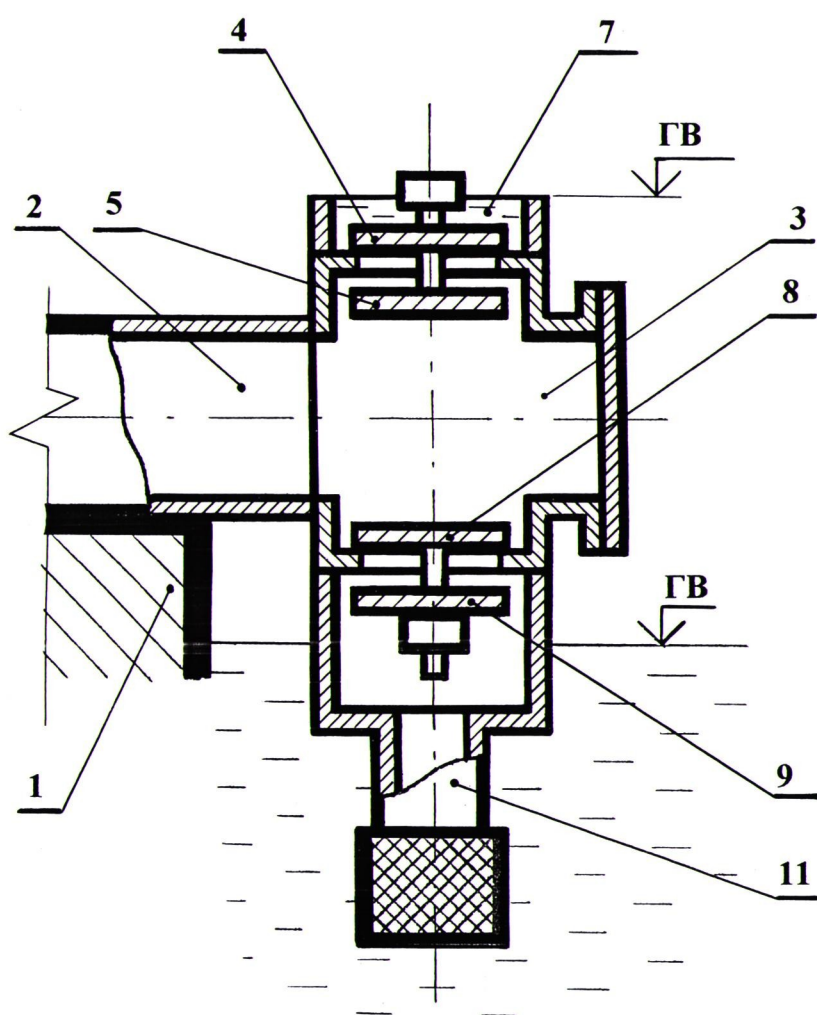
Фиг. 9



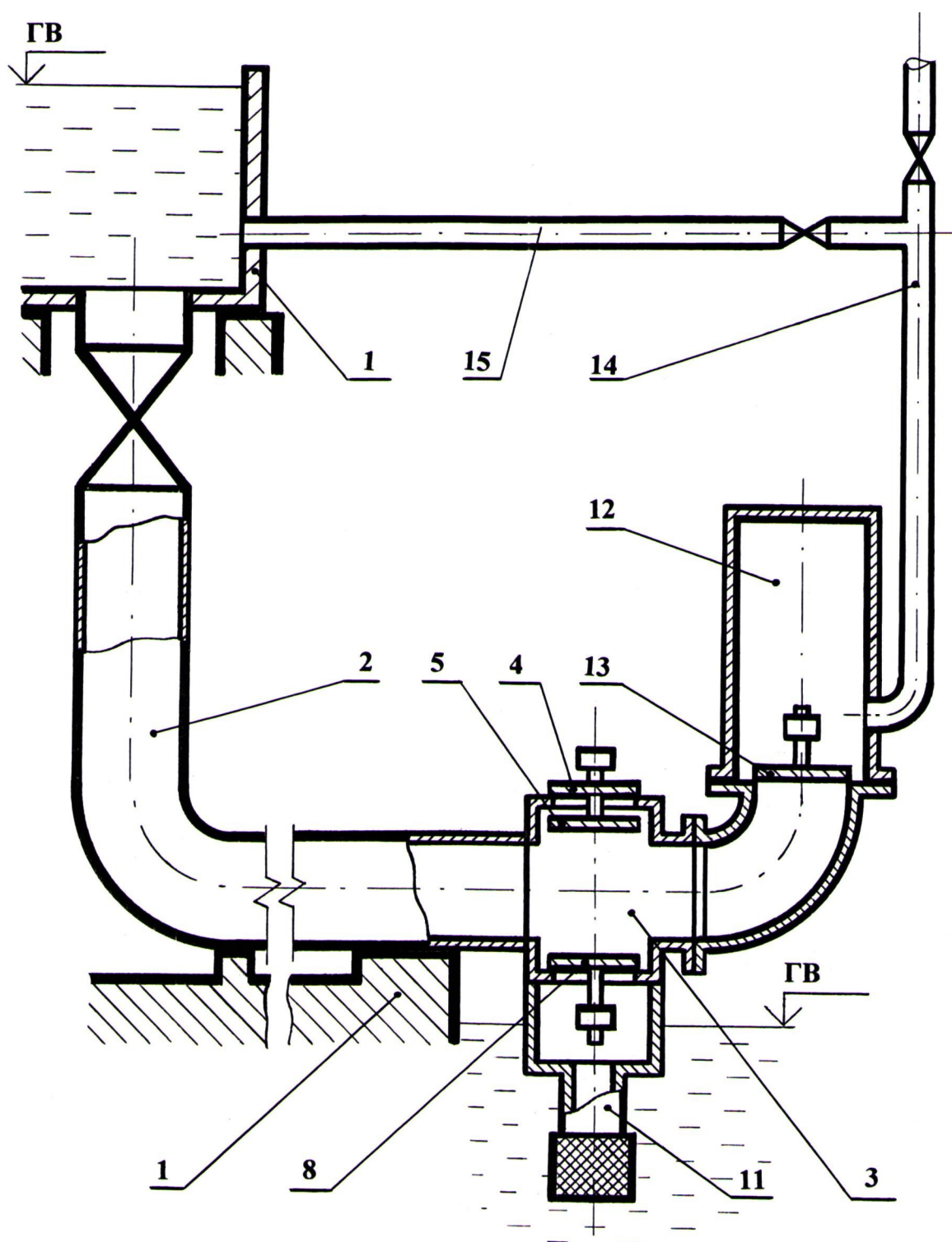
Фиг. 10



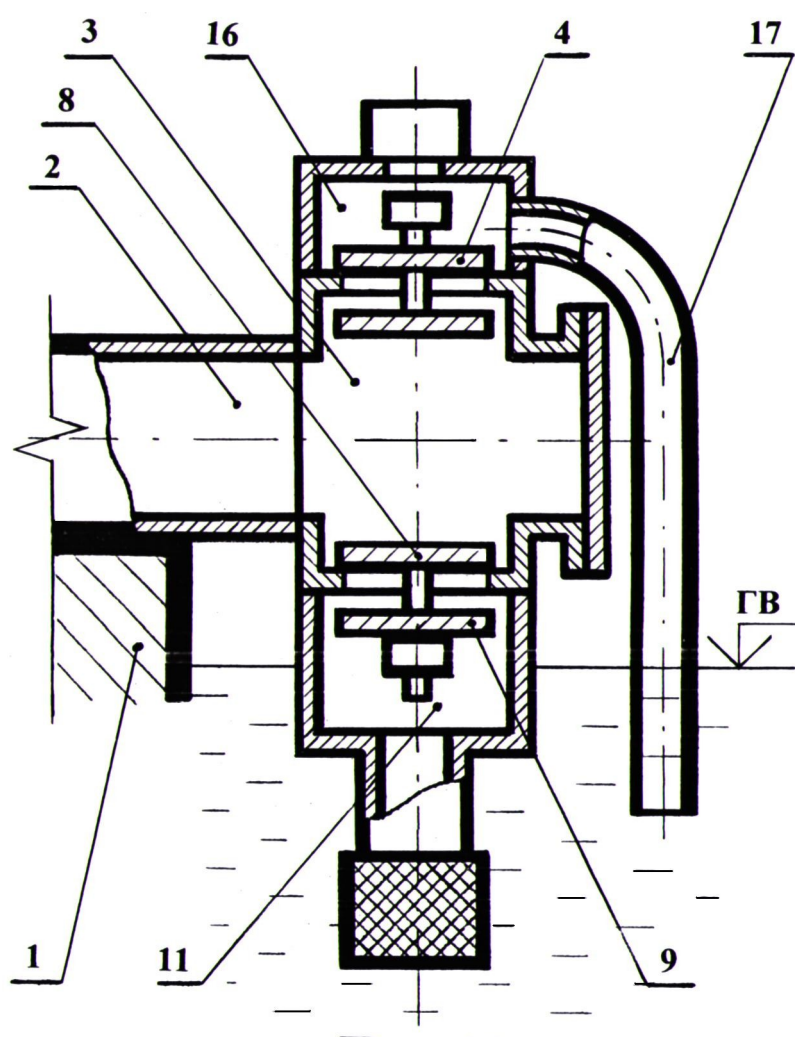
Фиг. 11



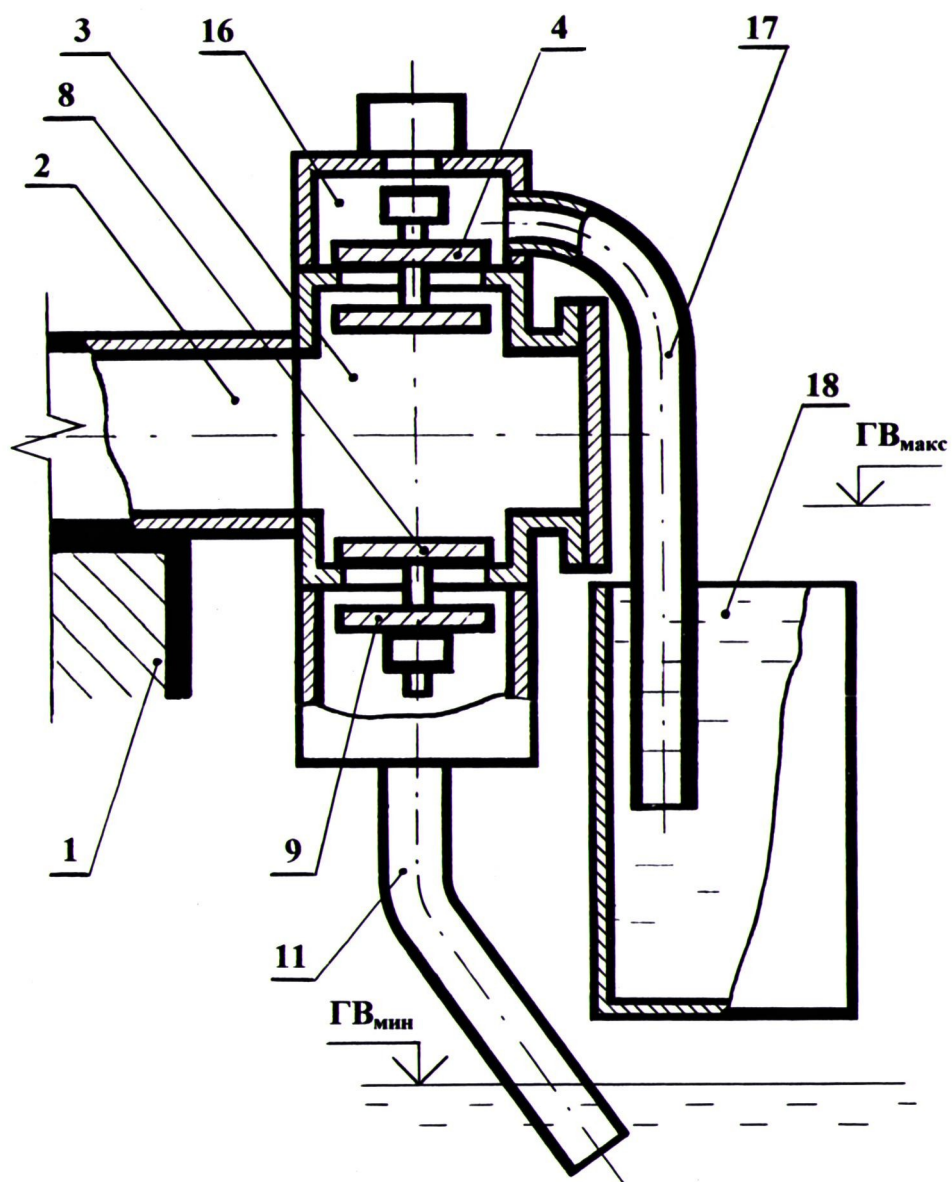
Фиг. 12



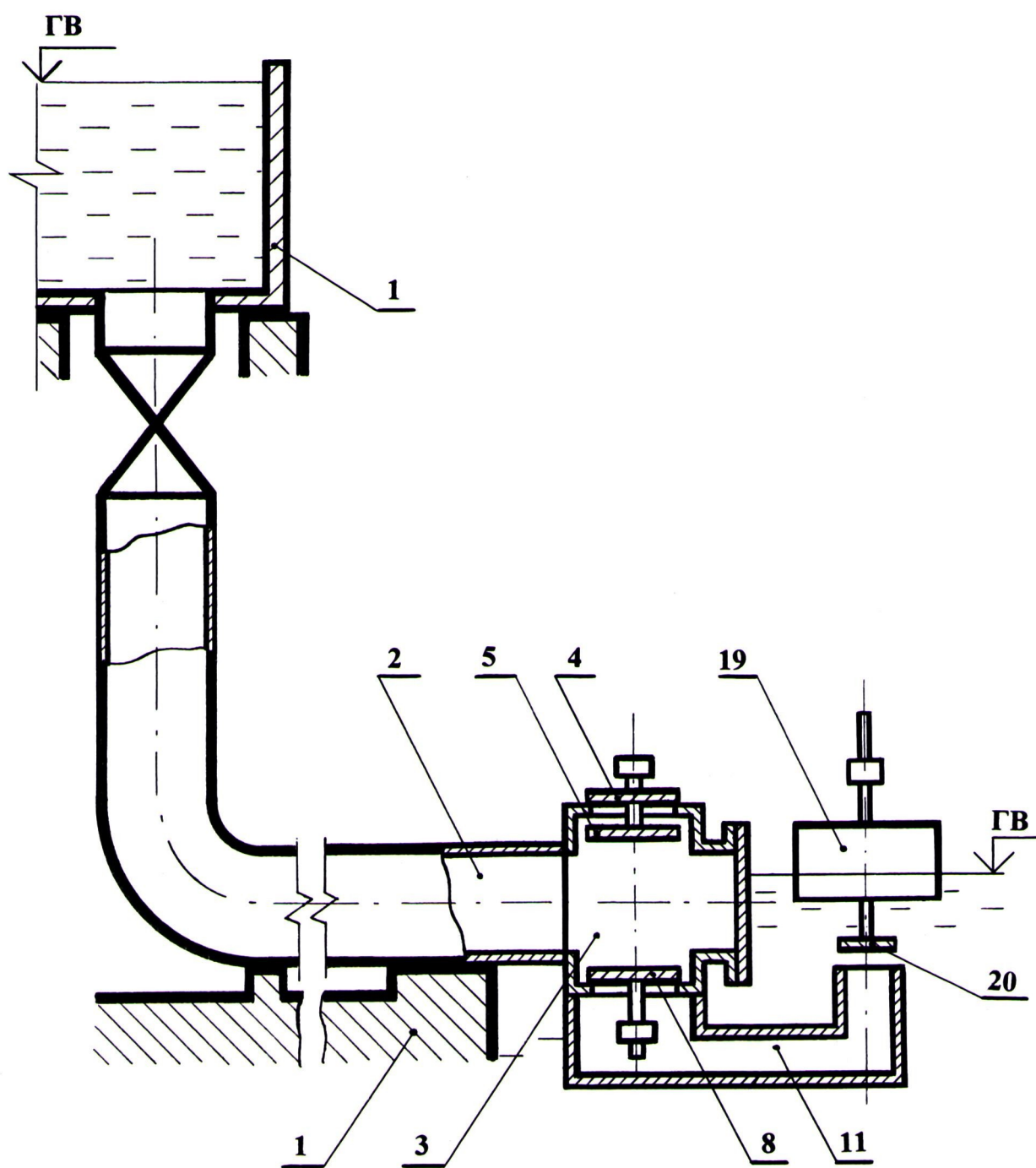
Фиг. 13



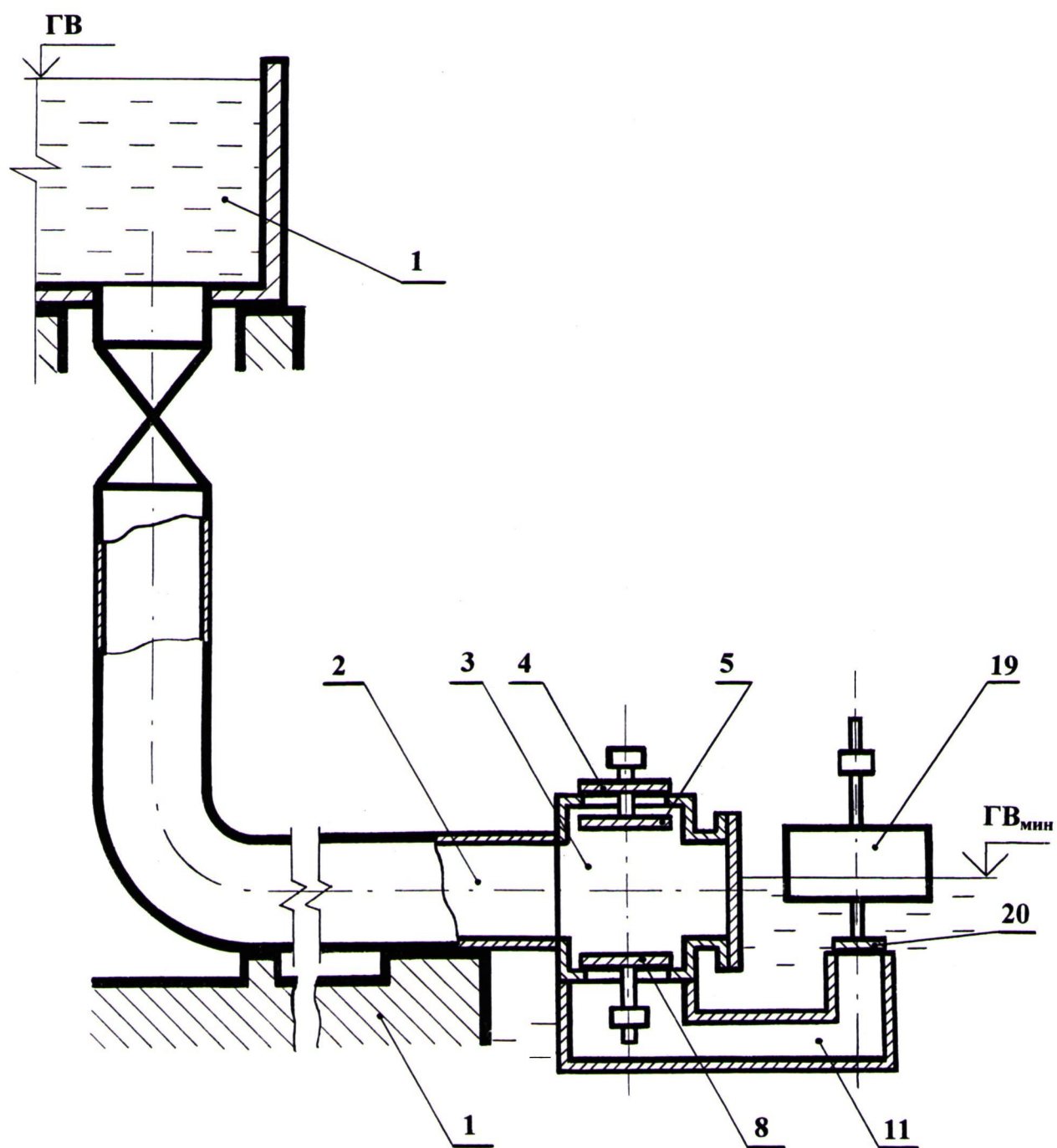
Фиг. 14



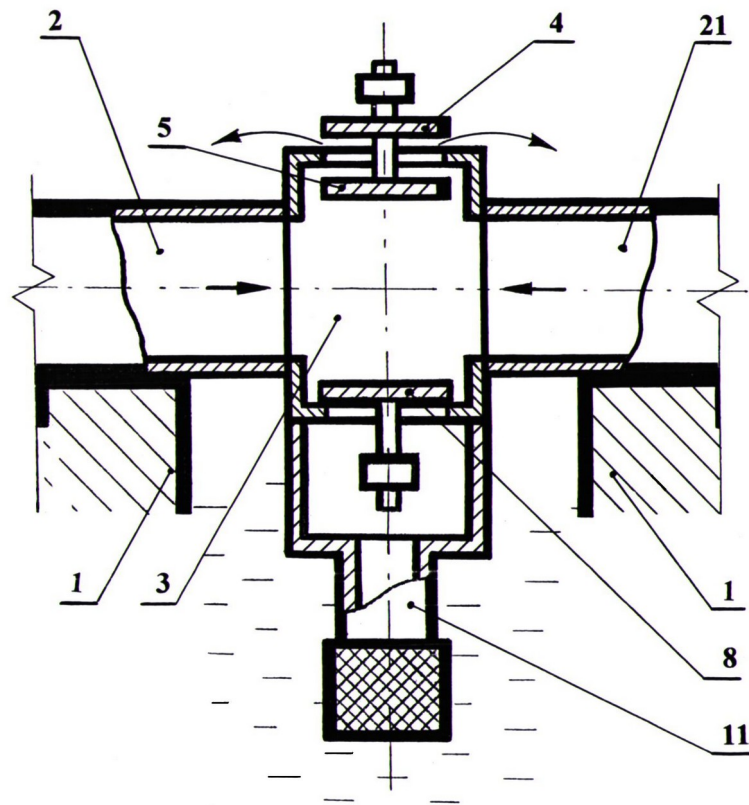
Фиг. 15



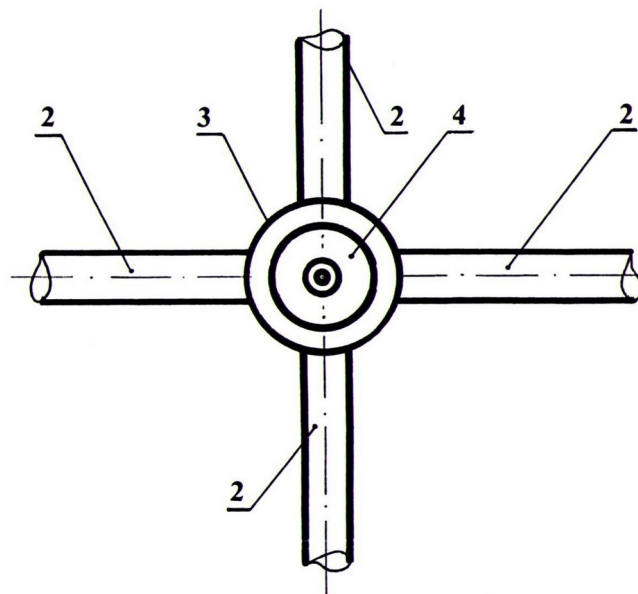
Фиг. 16



Фиг. 17



Фиг. 18



Фиг. 19

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