



(19) KG (11) 2085 (13) C1
(51) F04F 7/02 (2018.01)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЛУЖБА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ И ИНОВАЦИЙ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

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

(21) 20170071.1

(22) 08.06.2017

(46) 30.08.2018. Бюл. № 8

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

(56) KG № 1749 C1, кл. F04F 7/02, 2015

(54) Гидроударный модулятор вращения

(57) Изобретение относится к области гидротехники и может быть использовано для преобразования энергии гидравлического удара в энергию вращательного движения вала турбины, используемую в различных устройствах (компрессорах, насосах, электрогенераторах и т. д.), а также может быть использовано в качестве гидравлического насоса.

Задача изобретения - расширение области применения.

Задача решается тем, что гидроударный модулятор вращения, содержащий установленный в сооружении ударный трубопровод, один конец которого подключен к верхнему бьефу, а второй конец установлен в нижнем бьефе, корпус, подключённый ко второму концу ударного трубопровода, и содержащий сбросное отверстие, сбросной клапан, установленный в полости корпуса на сбросном отверстии, сбросную камеру, установленную на корпусе над сбросным отверстием, воздушный кран, установленный на сбросной камере и сбросную трубу, один конец которой подключен к сбросной камере, а другой установлен в нижнем бьефе сооружения, сообщающую трубу, подключенную одним концом к корпусу, а другим к сбросной камере, и задвижку, установленную в средней части сообщающей трубы, согласно изобретению, содержит гидропривод, установленный на сбросной камере, эластичную мембрану с жестким центром, установленную в полости гидропривода, рабочую камеру, образуемую полостью гидропривода и ограниченную сверху эластичной мембранный с жестким центром, воздушную камеру, образуемую полостью гидропривода и ограниченную снизу эластичной мембранный с жестким центром, и воздушное отверстие, выполненное в стенке воздушной камеры, трубопровод гидропривода, подключенный одним концом к верхнему бьефу сооружения, а другим концом к рабочей камере гидропривода, задвижку и воздушный кран, установленные на трубопроводе гидропривода, сливной трубопровод, подключенный одним концом к трубопроводу гидропривода, а второй его конец установлен в нижнем бьефе сооружения, задвижку, установленную на сливном трубопроводе, клапан гидропривода, установленный в полости сбросной камеры и соединенный посредством тяги с жестким центром эластичной оболочки, блок высокого давления, имеющий воздушную напорную емкость, соединительный трубопровод, подключенный одним концом к корпусу, а другим к воздушной напорной емкости, при этом воздушная напорная емкость имеет в своей полости клапан высокого давления, установленный на выходном отверстии соединительного трубопровода, кроме того, блок высокого давления имеет напорный трубопровод, подключенный одним концом к воздушной напорной емкости, концевую задвижку, установленную на другом конце напорного трубопровода, системный трубопровод, подключенный одним концом к напорному трубопроводу, и задвижку, установленную на другом конце системного трубопровода, блок преобразования энергии, имеющий турбину с рабочими лопатками, турбинную воздушную емкость, подключающий турбинный трубопровод, один конец которого подключен к концевой задвижке блока высокого давления, а другой к турбинной воздушной емкости, при этом блок преобразования энергии имеет конический насадок, трубопровод с задвижкой, один конец которого подключен к

турбинной воздушной емкости, а другой конец соединен с коническим насадком, при этом насадок установлен из условия максимального воздействия на лопатки турбины.

1 н. п. ф., 19 фиг.

Изобретение относится к области гидротехники и может быть использовано для преобразования энергии гидравлического удара в энергию вращательного движения вала турбины, используемую в различных устройствах (компрессорах, насосах, электрогенераторах и т. д.), а также может быть использовано в качестве гидравлического насоса.

Известен модулятор гидравлических ударов (KG № 1749 С1, кл. F04F 7/02, 2015), содержащий установленный в сооружении ударный трубопровод, один конец которого подключен к верхнему бьефу, а второй конец установлен в нижнем бьефе, 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, и сбросную трубу, один конец которой подключен к камере, а другой установлен в нижнем бьефе сооружения. Кроме того, устройство содержит задвижку, установленную в средней части сбросной трубы, сообщающую трубу, подключенную одним концом к корпусу, а другим к камере, и задвижку, установленную в средней части сообщающей трубы, при этом сообщающая труба может быть подключена одним концом к ударному трубопроводу, а другим к камере.

Недостатком устройства является узкая область применения.

Задача изобретения - расширение области применения.

Поставленная задача изобретения достигается тем, что устройство содержит блок модулирования гидравлических ударов, имеющий установленный в сооружении ударный трубопровод, один конец которого подключен к верхнему бьефу, а второй конец установлен в нижнем бьефе, корпус, подключённый ко второму концу ударного трубопровода и содержащий сбросное отверстие, ударный клапан, установленный в полости корпуса на сбросном отверстии, сбросную камеру, установленную на корпусе над сбросным отверстием, воздушный кран, установленный на сбросной камере, и сбросную трубу, один конец которой подключен к сбросной камере, а другой установлен в нижнем бьефе сооружения. Кроме того, устройство содержит сообщающую трубу, подключенную одним концом к корпусу, а другим к сбросной камере, задвижку, установленную в средней части сообщающей трубы, а также гидропривод, установленный на сбросной камере, эластичную мембрану с жестким центром, установленную в полости гидропривода, рабочую камеру, образуемую полостью гидропривода и ограниченную сверху эластичной мембраной с жестким центром, воздушную камеру, образуемую полостью гидропривода и ограниченную снизу эластичной мембраной с жестким центром, и воздушное отверстие, выполненное в стенке воздушной камеры. Устройство также содержит трубопровод гидропривода, подключенный одним концом к верхнему бьефу сооружения, а другим концом к рабочей камере гидропривода, задвижку и воздушный кран, установленные на трубопроводе гидропривода, сливной трубопровод, подключенный одним концом к трубопроводу гидропривода, а второй его конец установлен в нижнем бьефе сооружения, задвижку, установленную на сливном трубопроводе, и клапан гидропривода, установленный в полости сбросной камеры и соединенный посредством тяги с жестким центром эластичной оболочки, блок высокого давления, имеющий воздушную напорную емкость, соединительный трубопровод, подключенный одним концом к корпусу, а другим к воздушной напорной емкости, при этом воздушная напорная емкость имеет в своей полости клапан высокого давления, установленный на выходном отверстии соединительного трубопровода, кроме того, блок высокого давления имеет напорный трубопровод, подключенный одним концом к воздушной напорной емкости, концевую задвижку, установленную на другом конце напорного трубопровода, системный трубопровод, подключенный одним концом к напорному трубопроводу, и задвижку, установленную на другом конце системного трубопровода. Устройство также содержит блок преобразования энергии, имеющий турбину с рабочими лопатками, турбинную воздушную емкость, подключающий турбинный трубопровод, один конец которого подключен к концевой задвижке блока высокого давления, а другой к турбинной воздушной емкости, кроме того, блок преобразования энергии имеет конический насадок, трубопровод с задвижкой, один конец которого подключен к турбинной воздушной емкости, а другой конец соединен с коническим насадком, при этом насадок установлен из условия максимального воздействия на лопатки турбины.

Гидроударный модулятор вращения поясняется следующими схемами.

На фиг. 1 показан план устройства с одним блоком модулирования гидравлических ударов; на фиг. 2 - устройство в разрезе с составляющими его блоками; на фиг. 3 - план устройства с

двумя блоками модулирования гидравлических ударов; на фиг. 4 - устройство в разрезе с поэлементной его структурой; на фиг. 5 - вырезка отдельного блока модулятора гидравлических ударов в плане, а также его поэлементная структура; на фиг. 6 - разрез блока модулирования гидравлических ударов (БМГУ); на фиг. 7 - работа БМГУ при образовании и движении волны высокого давления (+, +); на фиг. 8 - работа БМГУ при образовании и движении волны восстанавливающего давления (В-В) (вектор скорости V потока воды в ударном трубопроводе (УТ) направлен к верхнему бьефу сооружения); на фиг. 9 - работа БМГУ при образовании и движении волны низкого давления (-, -); на фиг. 10 - работа БМГУ при образовании и движении волны восстанавливающего давления (В - В) (вектор скорости V потока воды в УТ направлен к корпусу 3 устройства); на фиг. 11-13 - различные схемы подключения сообщающего трубопровода и трубопровода гидропривода; на фиг. 14-15 - работа БМГУ при исполнении в сбросном клапане отверстия; на фиг. 16 - схема, поясняющая совместную работу БМГУ с блоком высокого давления (БВД) и блоком преобразования энергии (БПЭ); на фиг. 17 - схема, поясняющая работу БПЭ; на фиг. 18-19 - схема, поясняющая работу устройства при применении в конструкции БМГУ крана.

Гидроударный модулятор вращения (ГМВ) состоит из следующих системных блоков:

1. Блок модулирования гидравлических ударов (БМГУ);
1. Блок высокого давления (БВД);
2. Блок преобразования энергии (БПЭ).

Кроме того, приняты следующие условные обозначения:

ВБ - верхний бьеф сооружения;

НБ - нижний бьеф сооружения;

$H_{\Gamma 1}$ - высота подключения сообщающего трубопровода;

$H_{\Gamma 2}$ - высота подключения трубопровода гидропривода;

H_i - наполнение в сооружении.

Блок модулирования гидравлических ударов (БМГУ) состоит из установленного в сооружении I ударного трубопровода 1 (фиг. 1-16, 18, 19) имеющего задвижку 2, корпус 3, подключенный к ударному трубопроводу 1, имеющий сбросное отверстие 4 (фиг. 6) и сбросной клапан 5, установленный в этом отверстии. Кроме того, блок модулирования гидравлических ударов 41 содержит сбросную камеру 6, установленную на корпусе 3 на сбросном отверстии 4 (фиг. 6), сообщающий трубопровод 7, подключенный одним концом к верхнему бьефу сооружения, а другим концом - к сбросной камере 6, сбросную трубу 8, подключенную одним концом к сбросной камере 6, а другой конец сбросной трубы 8 установлен в нижнем бьефе сооружения, гидропривод 9, установленный на сбросной камере 6, трубопровод гидропривода 10, сливной трубопровод 11, подключенный одним концом к трубопроводу гидропривода 10, а второй его конец установлен в нижнем бьефе сооружения. Кроме того, сообщающий трубопровод 7 имеет задвижку 12, трубопровод гидропривода имеет задвижку 13, а сливной трубопровод 11 содержит задвижку 14. Кроме того, гидропривод 9 содержит эластичную мембрану с жестким центром 15, разделяющую гидропривод 9 на две камеры, рабочую камеру 16 и воздушную камеру 17 (фиг. 4, 6, 7), при этом воздушная камера 17 имеет отверстие 18. Также БМГУ содержит воздушный кран 19, установленный на сбросной камере 6, клапан гидропривода 20, соединенный посредством тяги с жестким центром 15, воздушный кран 21. Кроме того, БМГУ может содержать отверстие 22, выполненное в сбросном клапане 5, и воздухоотводящую трубу 23 с краном 24, подключенную к рабочей камере 16 гидропривода 9 (фиг. 18, 19).

Блок высокого давления (БВД) (фиг. 1-4, 16, 18, 19) содержит соединительный трубопровод 25, подключенный одним концом к корпусу 3, а другим к воздушной напорной емкости 26, при этом воздушная напорная емкость 26 имеет в своей полости клапан высокого давления 27, установленный на выходном отверстии соединительного трубопровода 25. Кроме того, блок высокого давления 42 имеет напорный трубопровод 28, подключенный одним концом к воздушной напорной емкости 25, другой конец трубопровода содержит концевую задвижку 29, системный трубопровод 30, имеющий задвижку 31 и подключенный к напорному трубопроводу 28.

Блок преобразования энергии (БПЭ) (фиг. 1-4, 16-19) содержит установленную в корпусе турбину 32, имеющую рабочие лопатки 33, турбинную воздушную емкость 34, подключающий турбинный трубопровод 35, один конец которого подключен к задвижке 29, а другой к турбинной воздушной емкости 34. Кроме того, блок преобразования энергии 43 имеет струеформирующую систему, состоящую из конического насадка 36 и трубопровода 37, имеющего задвижку 38, один конец которого подключен к турбинной воздушной емкости 34, а другой соединен с коническим насадком 37. БПЭ также содержит промывную задвижку 39 и воздушный кран 40.

Гидроударный модулятор вращения (ГМВ) работает следующим образом (фиг. 1-19).

Рассмотрим вначале работу блока модулирования гидравлических ударов (БМГУ) (фиг. 5-10).

Предположим, что устройство отключено, и БМГУ не работает. Наполнение в сооружении находится в расчетных значениях, а именно, текущее наполнение H_i ; не меньше минимально допустимого H_{r2} , то есть $H_i \geq H_{r2}$ (фиг. 6-10).

Кроме того, задвижка 2 на ударном трубопроводе 1 и задвижка 12 на сообщающей трубе 7 открыты, воздух из сбросной камеры 6 удален через воздушный кран 19, система заполнена водой, сбросной клапан 5, под действием силы тяжести, расположен в крайнем нижнем положении, открыв сбросное отверстие 4 (фиг. 6). Остальные запорные устройства, а именно, задвижка 13 и воздушный кран 21 на трубопроводе гидропривода 10, задвижка 14 на сливном трубопроводе 11, задвижка 29 на напорном трубопроводе 28 и задвижка 31 на системном трубопроводе 30 закрыты (фиг. 4).

Включение блока модулирования гидравлических ударов (БМГУ) производится в следующем порядке.

Откроем задвижку 13 на трубопроводе гидропривода 10 (фиг. 4, 5, 6) и закроем задвижку 12 на сообщающей трубе 7. Вследствие этого, под напором воды верхнего бьефа сооружения, начнется влив воды в рабочую камеру 16 преобразователя энергии 9, что приведет к быстрому повышению давления в рабочей камере 16 и перемещению вверх эластичной мембранны с жестким центром 15 с клапаном гидропривода 20 (фиг. 6). Движение эластичной мембранны с жестким центром 15 вверх будет увеличивать объем рабочей камеры 16 и, соответственно, уменьшать объем воздушной камеры 17, при этом воздух будет удаляться через отверстие 18. Перемещение вверх эластичной мембранны с жестким центром 15 с клапаном гидропривода 20 приведет к открытию отверстия в сбросной трубе 8, вследствие этого полость сбросной камеры 6 сообщится с НБ сооружения, и начнется сброс воды в НБ сооружения. Все вышеизложенное приведет к движению масс воды в ударном трубопроводе 1, корпусе 3, сбросной камере 6 и сбросной трубе 8 в направлении НБ (фиг. 6), причем, по мере быстрого перемещения вверх эластичной мембранны с жестким центром 15 и соединенного с ней клапана гидропривода 20, будет увеличиваться и величина сбрасываемого расхода в системе. Вследствие этого, возникнет и будет возрастать давление на сбросной клапан 5, и под действием возрастающих сил давления, клапан 5 быстро переместится вверх и закроет сбросное отверстие 4 (фиг. 6, 7) в корпусе 3, что приведет к мгновенной остановке слоев жидкости у нижней плоскости сбросного клапана 5 и образованию гидравлического удара.

Образовавшаяся волна высокого давления гидравлического удара (+, +) устремляется в направлении ВБ сооружения (фиг. 7). При этом, под действием возникшего гидравлического удара, происходит резкий скачок давления в соединительном трубопроводе 25. С вхождением волны высокого давления (+, +) гидравлического удара в ВБ сооружения, волна погасится, и одновременно образуется волна восстанавливающего давления (В - В), которая начнет быстро перемещаться от входного отверстия ударного трубопровода 1 в направлении корпуса 3 устройства (фиг. 8). Перемещение этой волны будет сопровождаться изменением направления движения жидкости в трубопровод 1. Как видно из приведенной схемы на фиг. 8, вектор скорости V будет иметь направление в сторону верхнего бьефа сооружения. С вхождением этой волны в корпус 3, она быстро достигнет конечных плоскостей полости корпуса и сбросного клапана 5 и погасится, но при этом вся масса воды, заключенная в ударном трубопроводе 1 и корпусе 3, будет иметь направление движения в сторону верхнего бьефа сооружения, что приведет к возникновению волны низкого давления (-, -) (фиг. 9), которая, образовавшись в корпусе 3 и войдя в трубопровод 1, начнет быстро перемещаться к ВБ сооружения, при этом давление в корпусе 3 и трубопроводе 25 быстро понизится, а ударный клапан 5, под действием большего давления со стороны сбросной камеры 6 и силы тяжести, быстро опустится, открыв сбросное отверстие 4. Вхождение волны низкого давления (-, -) в ВБ сооружения приведет к ее гашению и образованию волны восстанавливающего давления (В - В) (фиг. 10), которая образовавшись на входном отверстии ударного трубопровода 1, начнет быстро перемещаться в направлении корпуса 3 устройства, при этом движение этой волны будет сопровождаться изменением направления движения воды, а именно, вектор скорости потока воды будет направлен к корпусу 3 устройства. С вхождением волны (В - В) в корпус 3, вся масса воды, заключенная в ударном трубопроводе 1 и корпусе 3, будет иметь направление движения к НБ сооружения. Вхождение волны (В - В) в корпус 3 окажет ударное воздействие на сбросной клапан 5, под действием которого клапан быстро закроется (захлоп-

нется), при этом одновременно произойдет выброс воды в сбросную камеру 6, с последующим выбросом воды в нижний бьеф сооружения через сбросную трубу 8. В момент закрытия сбросного отверстия 4 сбросным клапаном 5 произойдет мгновенная остановка жидкости у плоскости сбросного клапана 5, что вновь приведет к образованию гидравлического удара и возникновению волны высокого давления (+, +) (фиг. 6, 7). При этом, под воздействием возникшего гидравлического удара, произойдет резкий скачок давления в соединительном трубопроводе 25, и все последующие процессы, сопровождающие явление гидравлического удара, будут происходить вновь и вновь.

Рассмотренная выше работа устройства пояснялась схемами, показанными на фиг. 1, 2, 4-10, в которых сообщающий трубопровод 7 и трубопровод гидропривода 10 подключены к верхнему бьефу сооружения. При этом возможно подключение сообщающего трубопровода 7 к трубопроводу гидропривода 10 (фиг. 11) или к ударному трубопроводу 1 (фиг. 12), или к корпусу 3. Кроме того, возможно подключение к ударному трубопроводу 1 сообщающего трубопровода 7 и трубопровода гидропривода 10 (фиг. 13), при этом порядок работы БМГУ не изменится. При подключении трубопровода гидропривода 10 к ударному трубопроводу 1 и включении в рабочий режим БМГУ необходимо обязательно закрыть задвижку 13.

Рассмотрим работу блока модулирования гидравлических ударов (БМГУ) в случае выполнения отверстия 22 в сбросном клапане 5 (фиг. 14, 15). Отверстие 22 позволяет, при отключении гидропривода 9 и при расположении сбросного клапана 5 в верхнем положении, закрывающем сбросное отверстие 4, под воздействием силы давления воды на нижнюю плоскость клапана из полости корпуса 3, обеспечить поступление воды в сбросную камеру 6 из корпуса 3, и выровнять этим давления в обеих полостях, что позволит сбросному клапану 5, под воздействием силы тяжести, опуститься в нижнее положение (фиг. 15), открыв этим сбросное отверстие 4. При включении гидропривода 9 БМГУ начнет работать, модулируя гидравлические удары (см. выше по тексту). Как видно из приведенных схем, в этом варианте исполнения БМГУ отсутствует сообщающая труба 7, что упрощает конструкцию БМГУ.

В конструкции БМГУ возможен вариант применения воздухоотводящей трубы 23 с краном 24, подключенной к рабочей камере 16 гидропривода 9 (фиг. 18, 19). Применение этих элементов позволяет произвести более быстрое заполнение водой рабочей камеры 16. Для этого откроем задвижку 13 на трубопроводе гидропривода 10 и откроем кран 24 на воздухоотводящей трубе 23, и начнется быстрое заполнение рабочей камеры 16 с одновременным быстрым вытеснением (выбросом) воздуха через воздухоотводящую трубу 23. По окончании выброса воздуха, необходимо закрыть кран 24. Одновременно с заполнением рабочей камеры 16 будет происходить быстрое перемещение в верхнее положение эластичной мембранны с жестким центром 15, а также клапана гидропривода 20, соединенного посредством тяги с жестким центром 15. Это приведет к сбросу воды из сбросной камеры 6 и включению в работу БМГУ.

Для отключения БМГУ необходимо закрыть задвижку 13, открыть воздушный кран 21 и задвижку 14 на сливном трубопроводе 11. Вследствие этого произойдет слив воды из трубопровода гидропривода 10 рабочей камеры 16 преобразователя энергии 9. При этом эластичная мембрана с жестким центром 15 опустится, переместив клапан гидропривода 20 в крайнее нижнее положение, перекрыв этим входное отверстие в сбросной трубе 8, что приведет к отключению БМГУ и всего комплекса ГПЭ.

Рассмотрим теперь работу блока высокого давления 42 и блока преобразования энергии 43. Работа этих блоков находится в прямой зависимости от работы БМГУ. При описании работы БВД и БПЭ предполагаем, что БМГУ находится в рабочем режиме модулирования гидравлических ударов.

Блок высокого давления (БВД) работает следующим образом (фиг. 4, 16). При образовании волн высокого давления (+, +), в корпусе 3 БМГУ (см. выше) (фиг. 7) будет происходить резкое повышение давления в соединительном трубопроводе 25, подключенном к корпусу 3. Вследствие этого, клапан высокого давления 27 в воздушной напорной емкости 26 будет быстро перемещаться в верхнее положение, открывая выходное отверстие соединительного трубопровода 25 в полости воздушной напорной емкости 26, в которую под высоким давлением начнет поступать вода. Далее, при открытой задвижке 31 на системном трубопроводе 30, вода начнет поступать в трубопроводную систему для полива или других хозяйственных нужд.

Блок преобразования энергии (БПЭ) работает следующим образом (фиг. 16, 17). Откроем концевую задвижку 29 на напорной трубе 28. Под давлением воздушной напорной емкости 25 вода начнет поступать в подключающий турбинный трубопровод 35 и далее в турбинную воздуш-

ную емкость 34. С достижением в турбинной воздушной емкости 34 рабочего давления, включим струеформирующую систему, для чего откроем задвижку 38 на трубопроводе 37, и вода под высоким давлением начнет поступать в конический насадок 36. В коническом насадке 36 произойдет формирование потока воды в компактную высокоскоростную струю, которая ударным воздействием на рабочие лопатки 33 приведет турбину во вращение, преобразуя этим энергию потока воды, полученную с использованием гидравлического удара, во вращательное движение вала турбины.

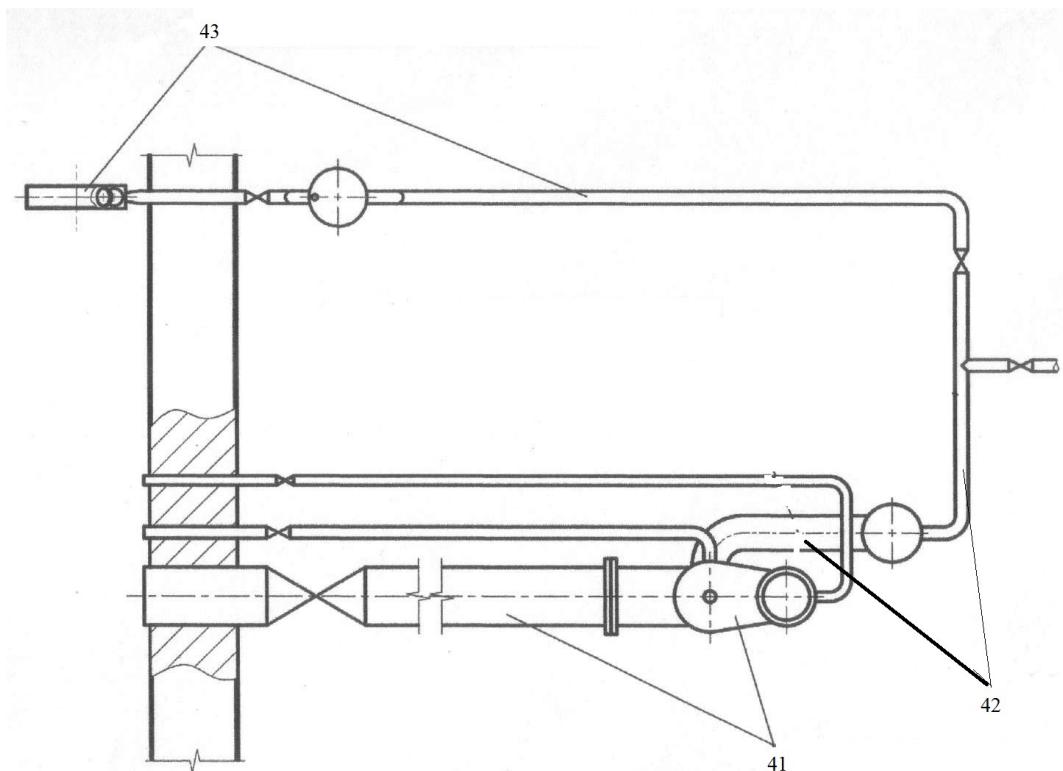
Для промывки полости турбинной воздушной емкости 34 необходимо открыть воздушный кран 40, а затем промывную задвижку 39.

Гидроударный модулятор вращения (ГМВ) в процессе работы решает задачи водоподъема (насоса) для орошения и других хозяйственных нужд, связанных с потреблением воды, а также позволяет подключить различные устройства к турбине. Например, подключение электрогенератора позволяет получить на выходе электрическую энергию, подключение компрессора может обеспечить потребителя сжатым воздухом и т. д. Следовательно, заявленное устройство является многофункциональным.

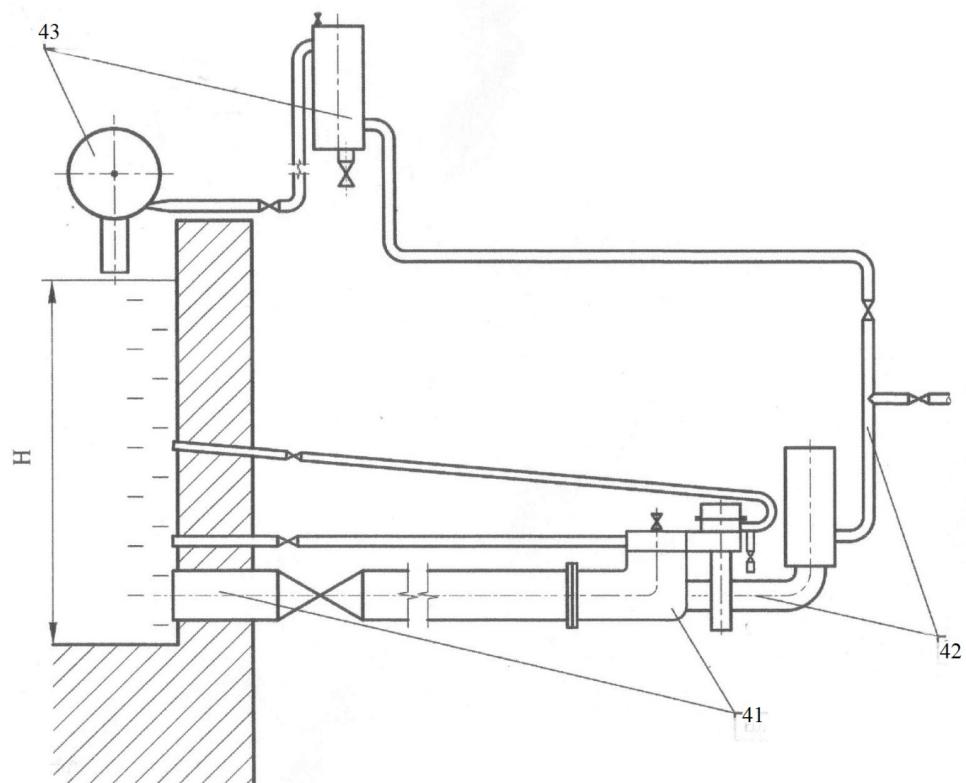
Ф о р м у л а изобретения

Гидроударный модулятор вращения, содержащий установленный в сооружении ударный трубопровод, один конец которого подключен к верхнему бьефу, а второй конец установлен в нижнем бьефе, корпус, подключённый ко второму концу ударного трубопровода, и содержащий сбросное отверстие, сбросной клапан, установленный в полости корпуса на сбросном отверстии, сбросную камеру, установленную на корпусе над сбросным отверстием, воздушный кран, установленный на сбросной камере и сбросную трубу, один конец которой подключен к сбросной камере, а другой установлен в нижнем бьефе сооружения, сообщающую трубу, подключенную одним концом к корпусу, а другим к сбросной камере, и задвижку, установленную в средней части сообщающей трубы, отличающейся тем, что устройство содержит гидропривод, установленный на сбросной камере, эластичную мембрану с жестким центром, установленную в полости гидропривода, рабочую камеру, образуемую полостью гидропривода и ограниченную сверху эластичной мембраной с жестким центром, воздушную камеру, образуемую полостью гидропривода и ограниченную снизу эластичной мембраной с жестким центром, и воздушное отверстие, выполненное в стенке воздушной камеры, трубопровод гидропривода, подключенный одним концом к верхнему бьефу сооружения, а другим концом к рабочей камере гидропривода, задвижку и воздушный кран, установленные на трубопроводе гидропривода, сливной трубопровод, подключенный одним концом к трубопроводу гидропривода, а второй его конец установлен в нижнем бьефе сооружения, задвижку, установленную на сливном трубопроводе, клапан гидропривода, установленный в полости сбросной камеры и соединенный посредством тяги с жестким центром эластичной оболочки, блок высокого давления, имеющий воздушную напорную емкость, соединительный трубопровод, подключенный одним концом к корпусу, а другим к воздушной напорной емкости, при этом воздушная напорная емкость имеет в своей полости клапан высокого давления, установленный на выходном отверстии соединительного трубопровода, кроме того, блок высокого давления имеет напорный трубопровод, подключенный одним концом к воздушной напорной емкости, концевую задвижку, установленную на другом конце напорного трубопровода, системный трубопровод, подключенный одним концом к напорному трубопроводу, и задвижку, установленную на другом конце системного трубопровода, блок преобразования энергии, имеющий турбину с рабочими лопатками, турбинную воздушную емкость, подключающий турбинный трубопровод, один конец которого подключен к концевой задвижке блока высокого давления, а другой к турбинной воздушной емкости, при этом блок преобразования энергии имеет коническую насадку, трубопровод с задвижкой, один конец которого подключен к турбинной воздушной емкости, а другой конец соединен с конической насадкой, при этом насадка установлена из условия максимального воздействия на лопатки турбины.

Гидроударный модулятор вращения

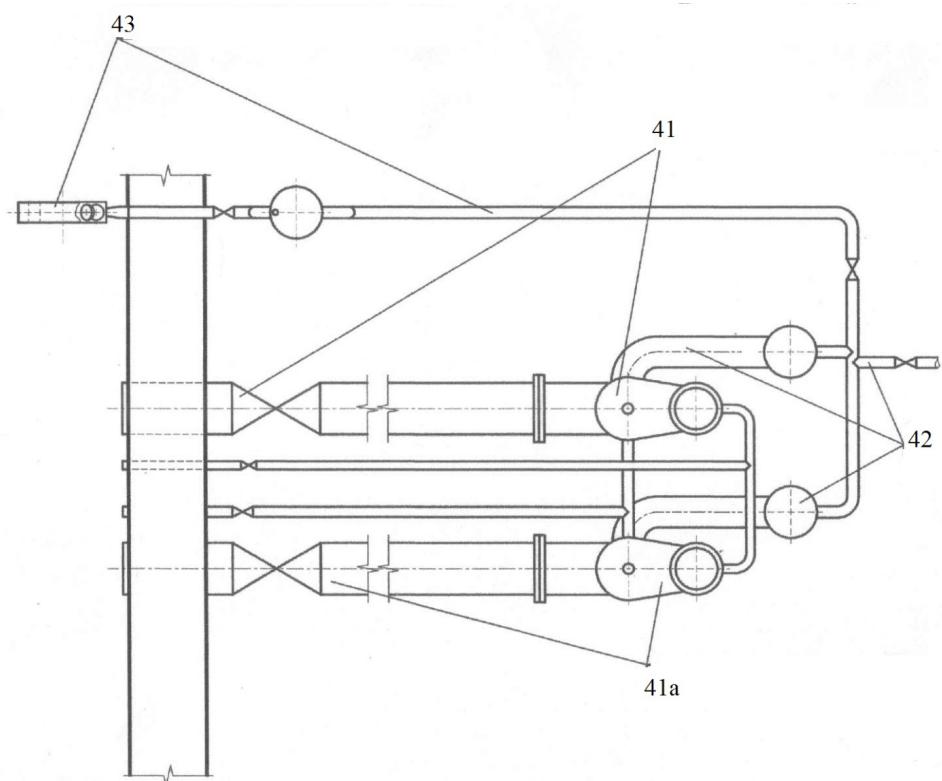


Фиг. 1

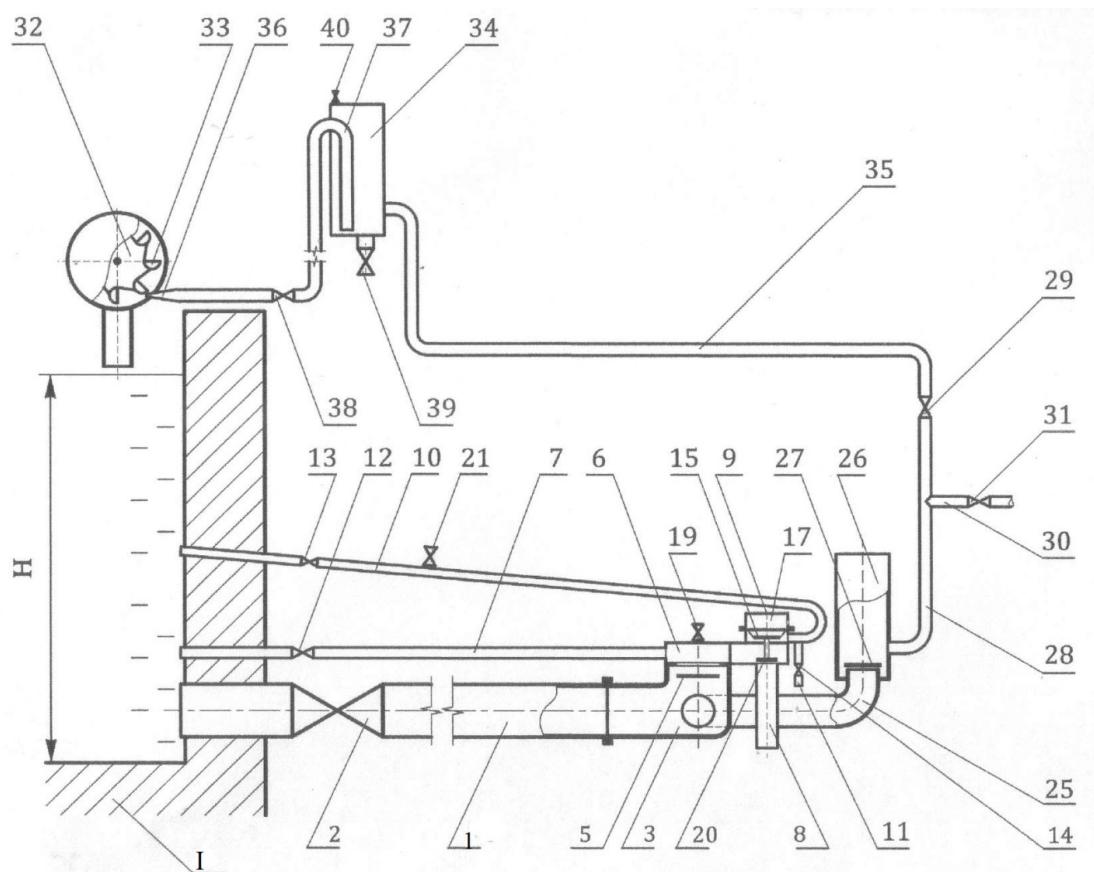


Фиг. 2

Гидроударный модулятор вращения

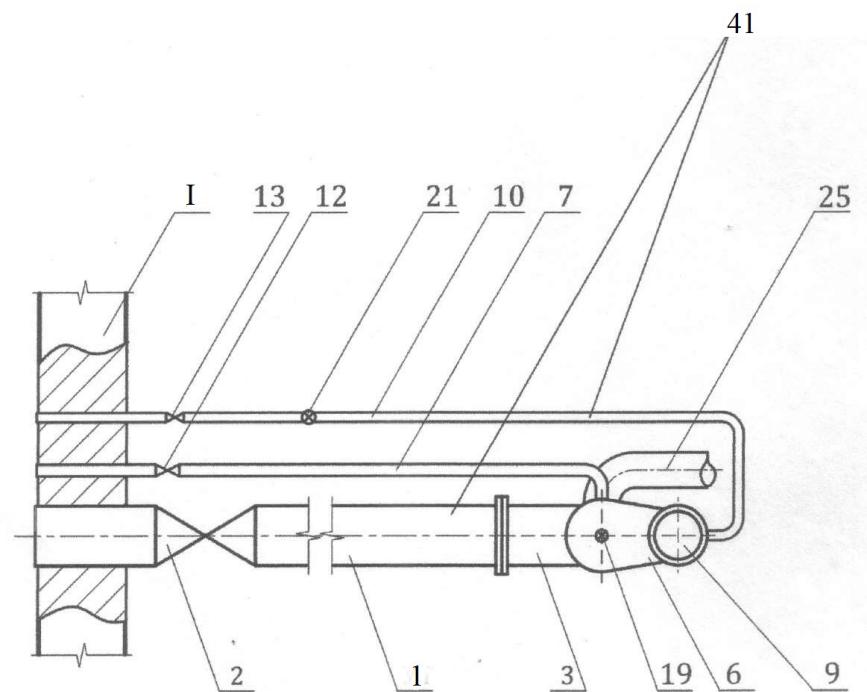


Фиг. 3

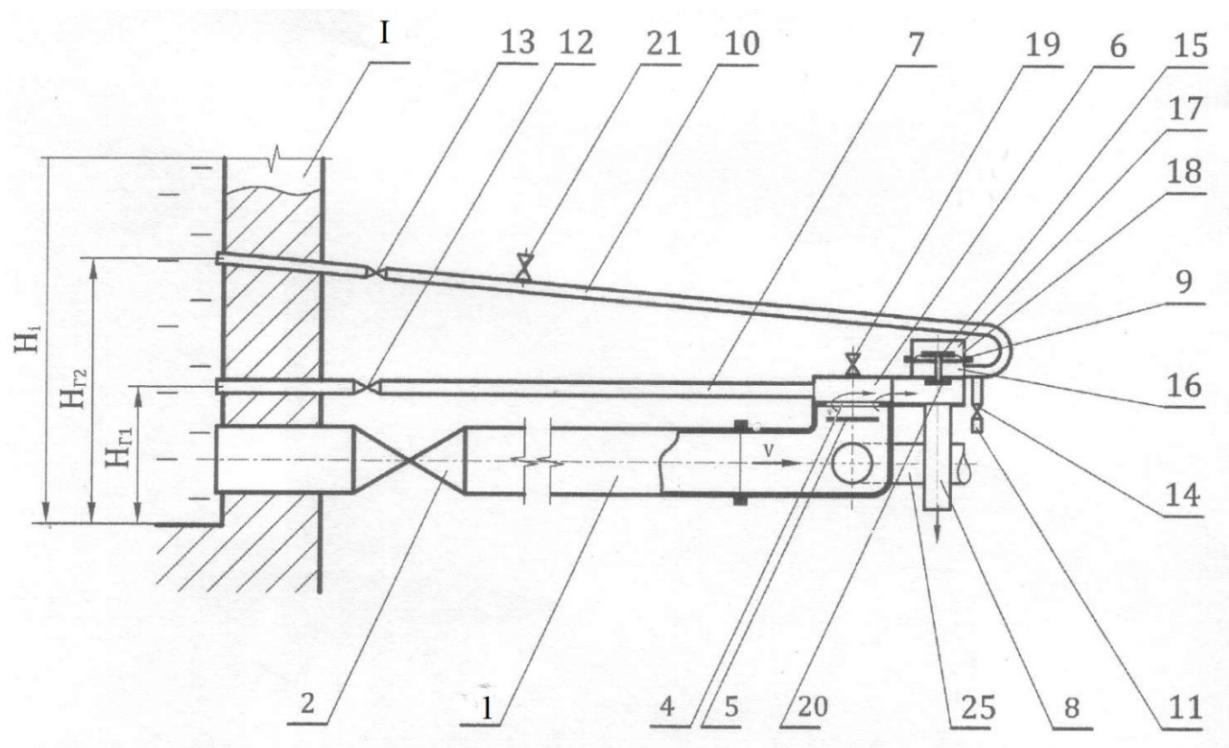


Фиг. 4

Гидроударный модулятор вращения

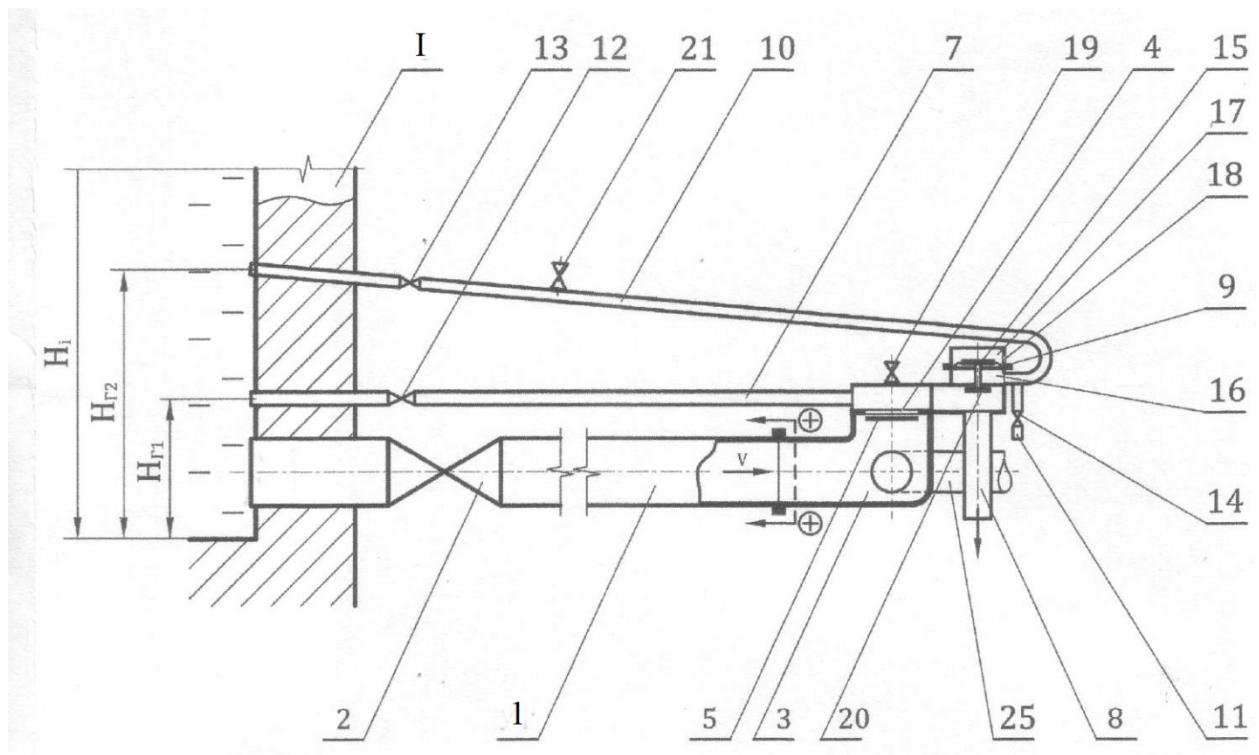


Фиг. 5

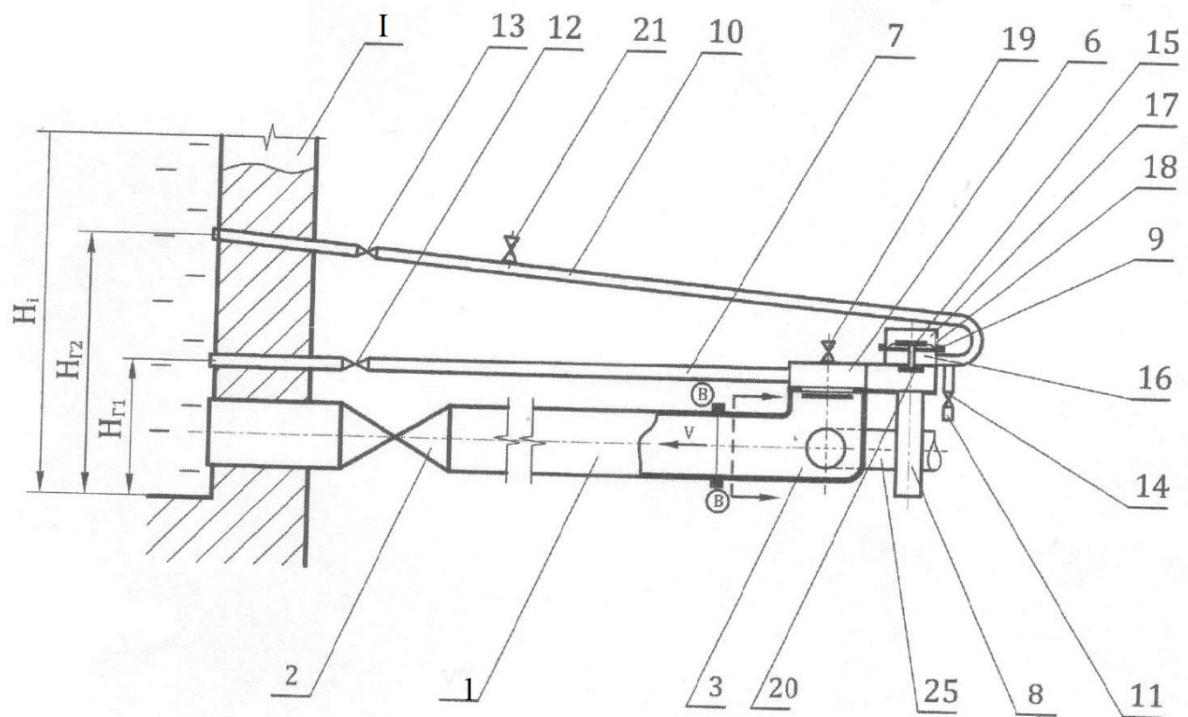


Фиг. 6

Гидроударный модулятор вращения

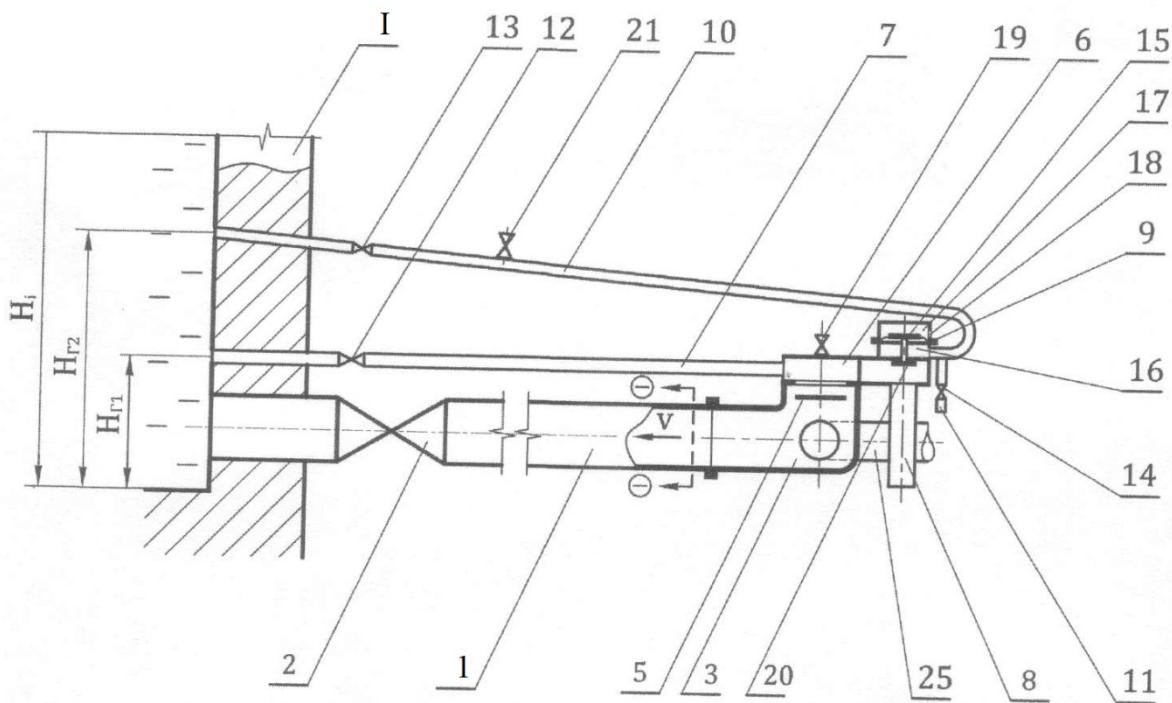


Фиг. 7

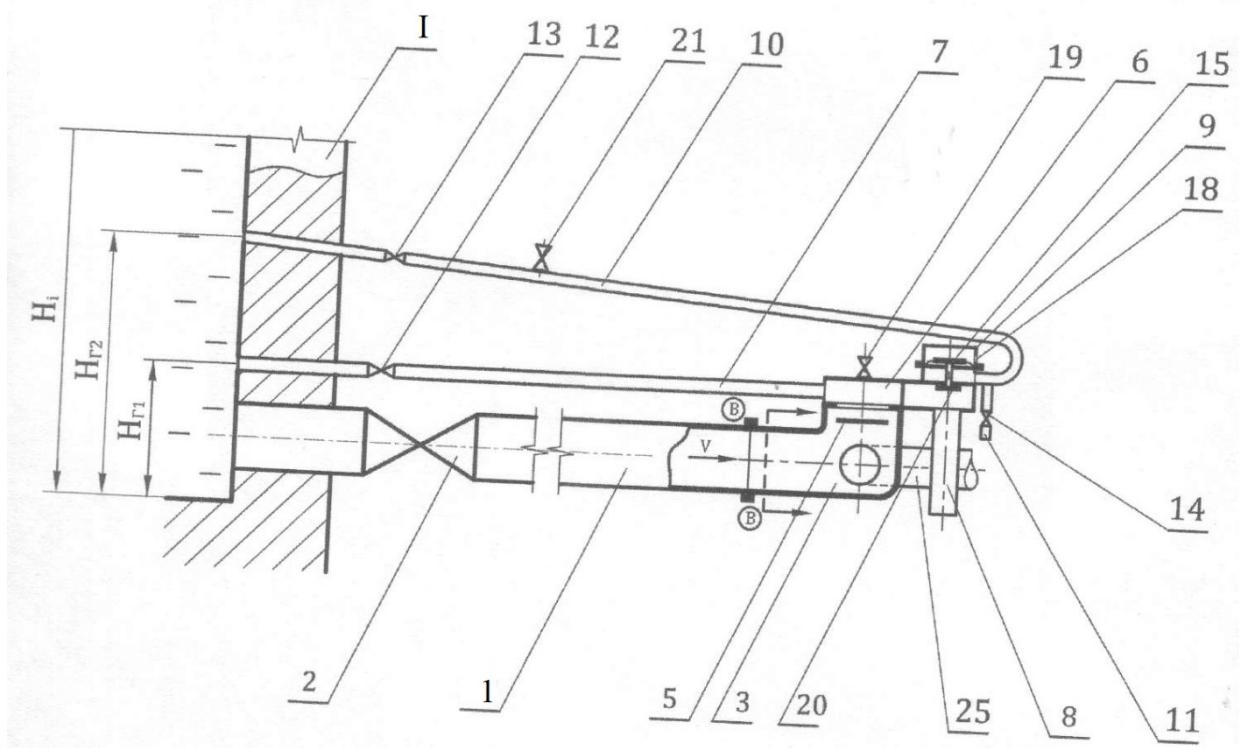


Фиг. 8

Гидроударный модулятор вращения

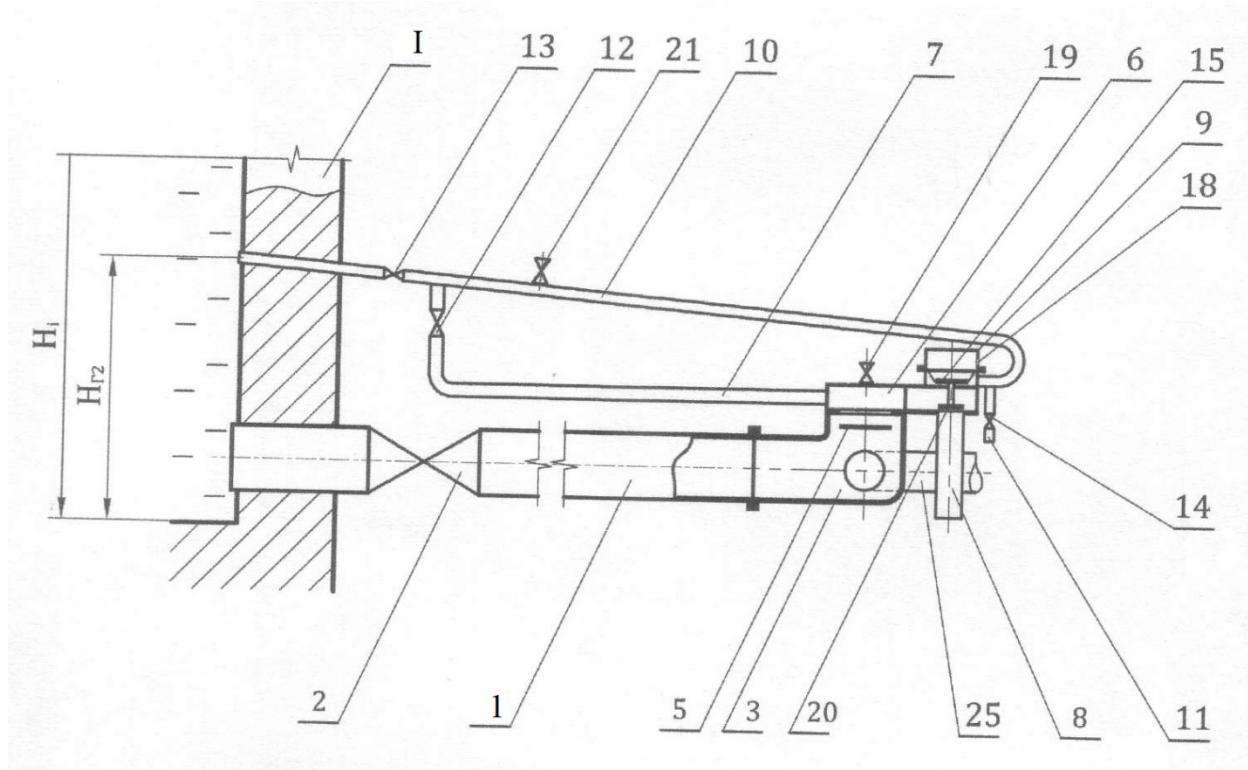


Фиг. 9

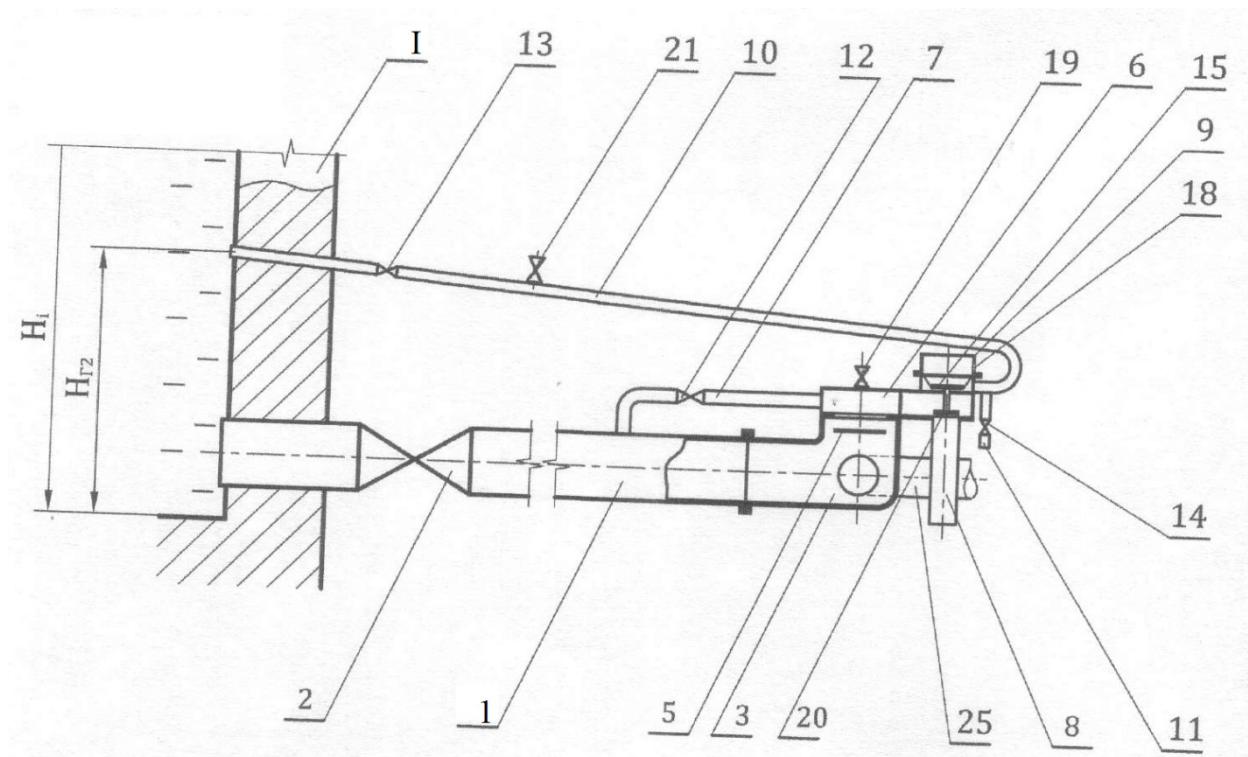


Фиг. 10

Гидроударный модулятор вращения

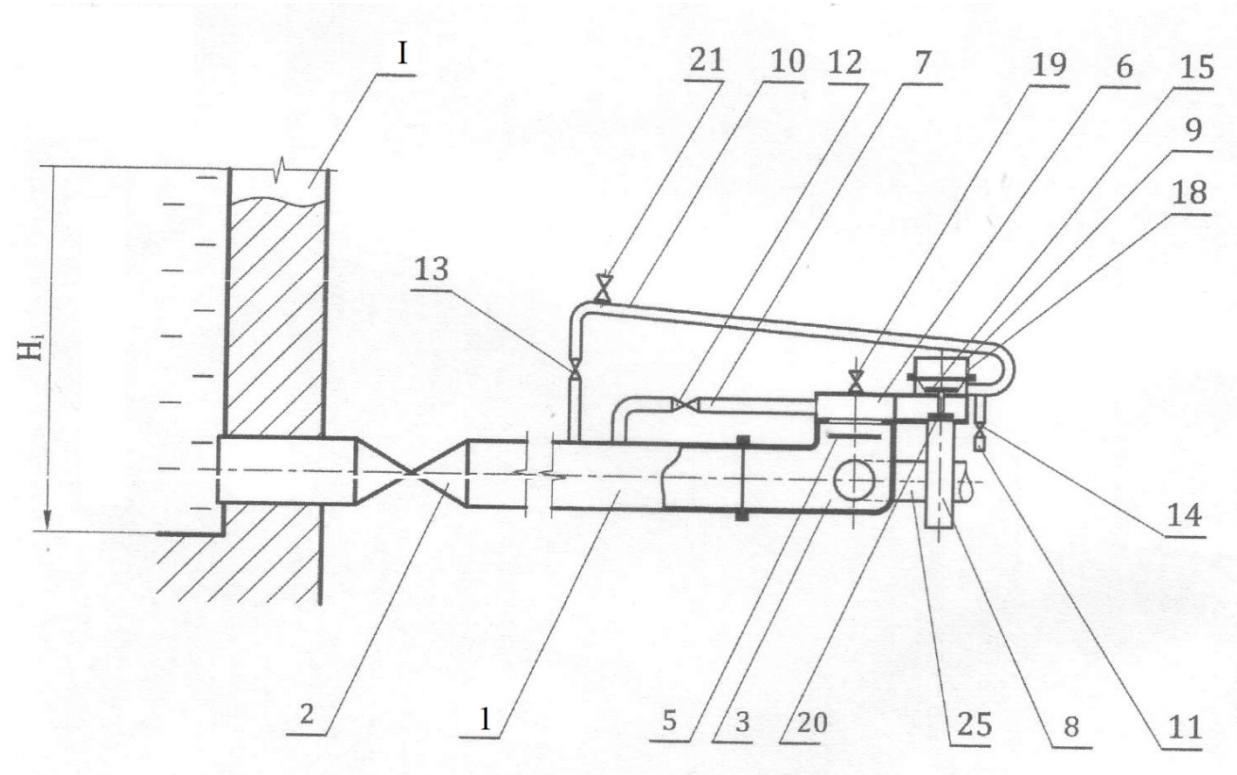


Фиг. 11

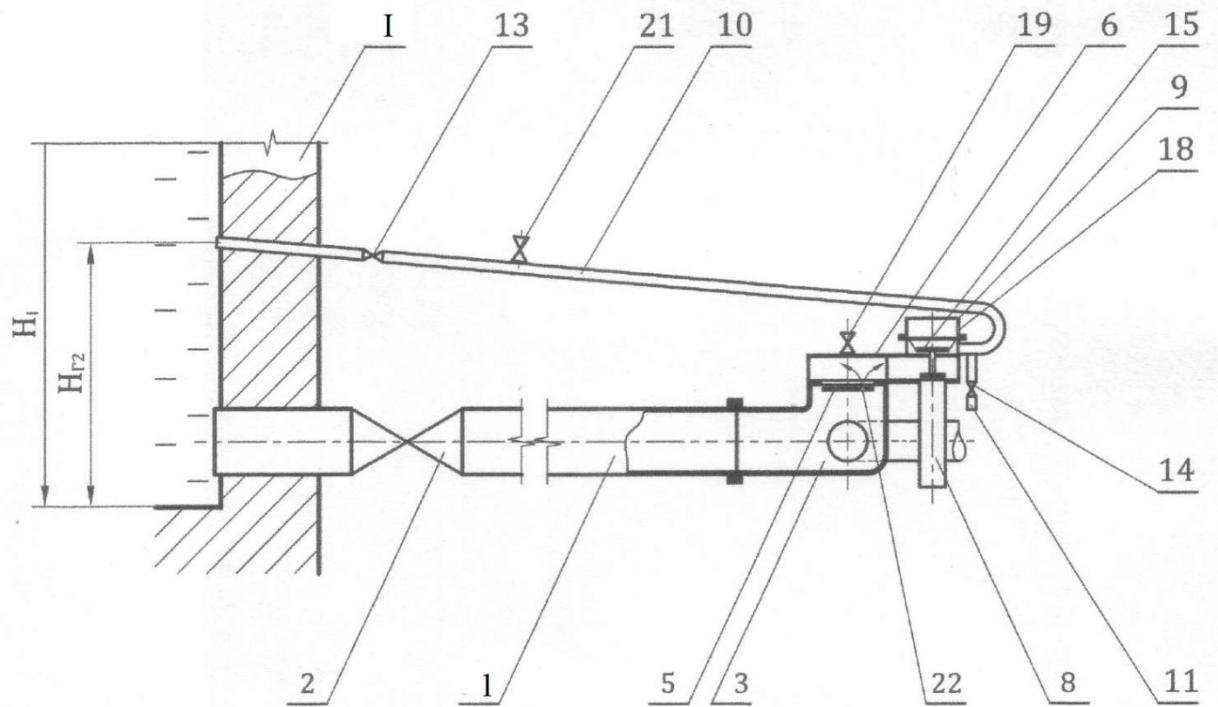


Фиг. 12

Гидроударный модулятор вращения

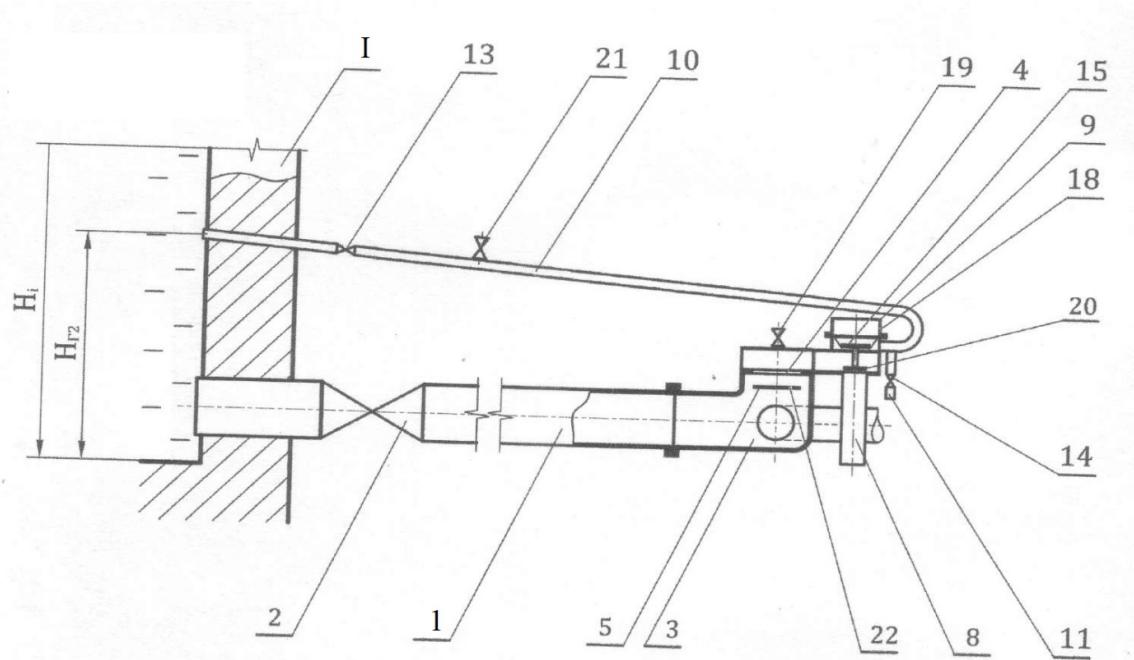


Фиг. 13

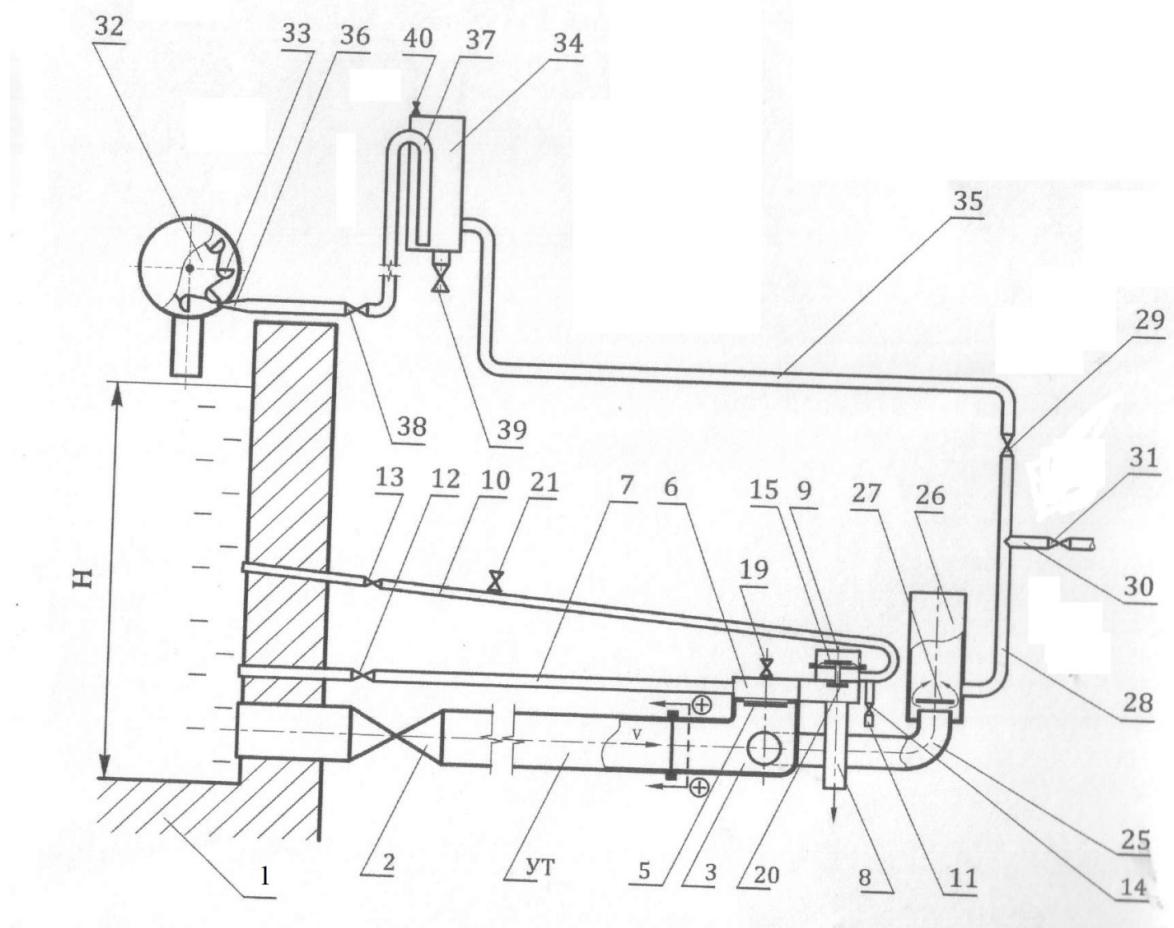


Фиг. 14

Гидроударный модулятор вращения

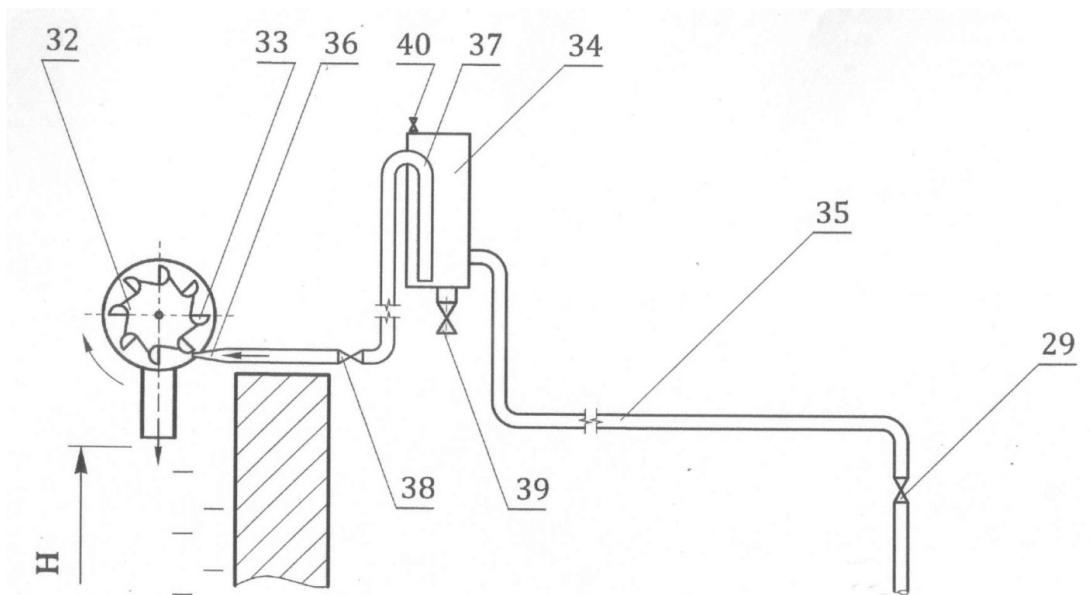


Фиг. 15

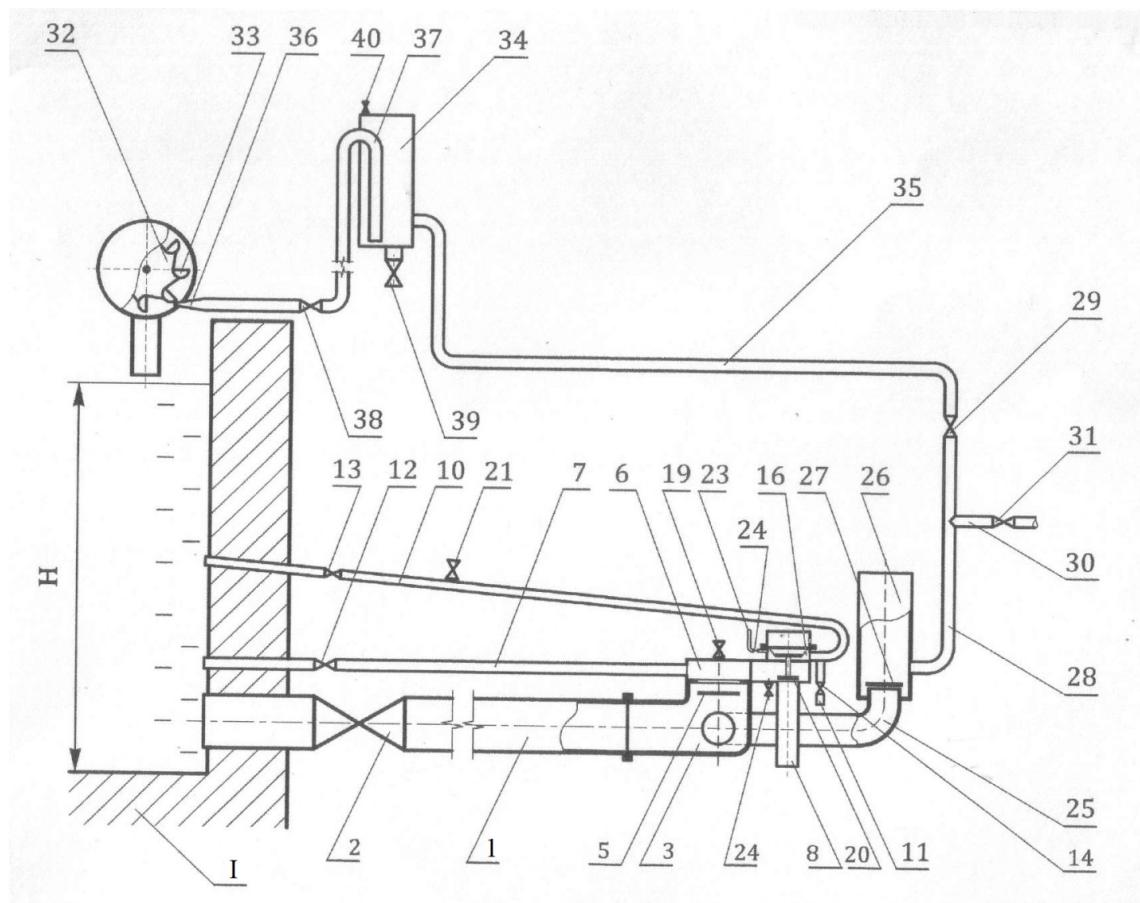


Фиг. 16

Гидроударный модулятор вращения

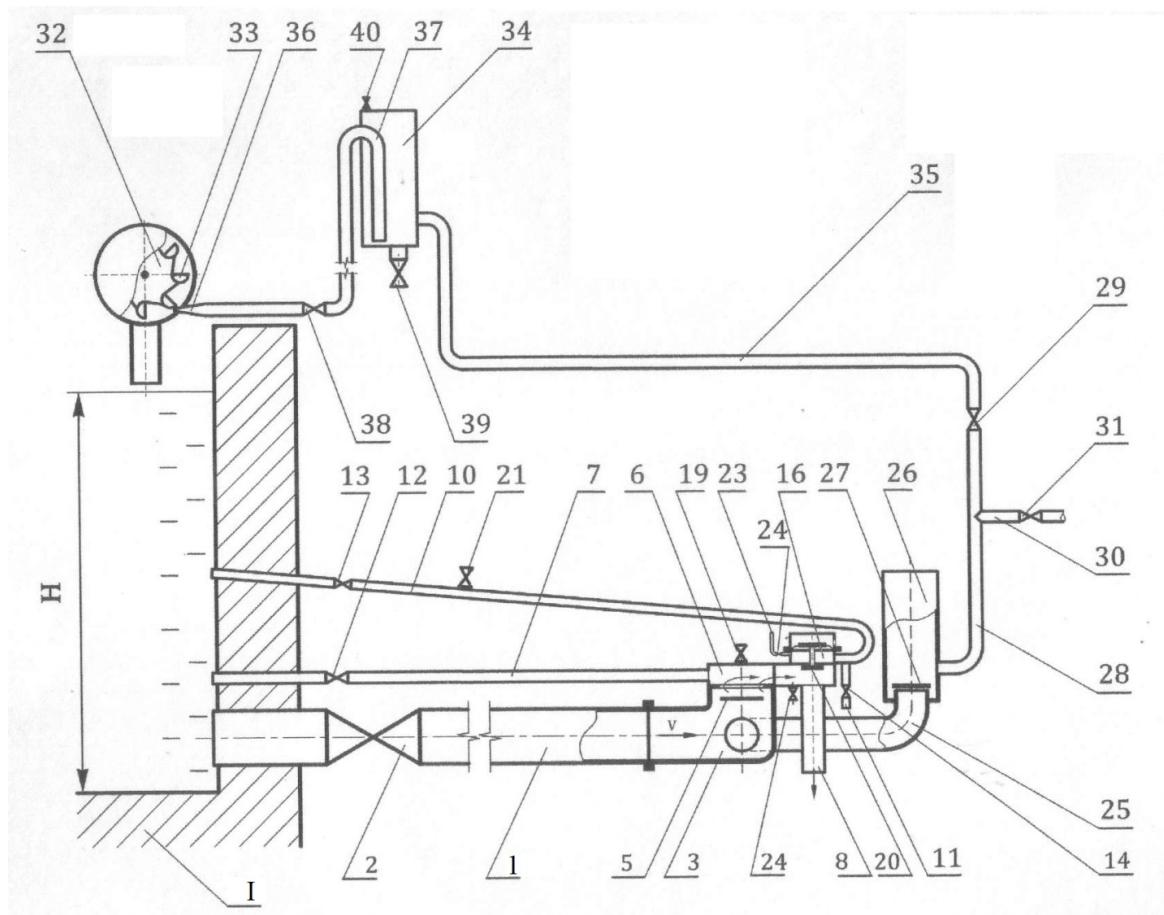


Фиг. 17



Фиг. 18

Гидроударный модулятор вращения



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