



ГОСУДАРСТВЕННОЕ АГЕНСТВО ПО НАУКЕ И
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ (КЫРГЫЗПАТЕНТ)
(51)⁷ G05D 9/02; E02B 7/20

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ к предварительному патенту Кыргызской Республики

(21) 20020007.1

(22) 28.02.2002

(46) 30.08.2002, Бюл. №8

(76) Мельников Б.И., Логинов Г.И. (KG)

(56) Автоматизация оросительных систем на базе ресурсо- и энергосберегающих технологий: Сборник научных трудов: Министерство образования и науки Кыргызской Республики; Кыргызский сельскохозяйственный институт им. К.И. Скрябина. – Бишкек, 1995. – С. 56-66

(54) Затвор-автомат уровня верхнего бьефа

(57) Изобретение относится к гидротехнике и может быть использовано в ирригации, гидроэнергетике и водоснабжении на водозаборных гидроузлах, устраиваемых на участках рек горно-предгорной зоны. Задача изобретения заключается в повышении надежности работы, расширении функциональных возможностей и области применения затвора-автомата уровня верхнего бьефа на водозаборных гидроузлах. Решается это тем, что затвор-автомат уровня верхнего бьефа включает полотнище затвора, укрепленное на консолях, противовес, выполненный с полыми емкостями, расположенный выше оси вращения и закрепленный при помощи стоек и раскосов, закладные детали, уплотняющие устройства и опорные подшипники, и по периметру полотнища затвора устроена проточная система отопления, выполненная в виде спаренных и герметично соединенных между собой швейлеров, заполненная масляной жидкостью и снабженная расширительным баком и нагревательным котлом с вмонтированными электронагревателями и питающимся от электросети посредством бронированной электропроводки, причем полотнище затвора со стороны нижнего бьефа обшито съемным древесным утеплителем. 7 ил.

Изобретение относится к гидротехнике и может быть использовано в ирригации, гидроэнергетике и водоснабжении на водозаборных гидроузлах, устраиваемых на участках рек горно-предгорной зоны.

Известен вододействующий плоский затвор-автомат конструкции Александрова Л.И. (Соболин Г.В. Водозаборные узлы для оросительных систем рек горно-предгорной зоны // Кирг. НИИ Экономики агропрома. – Фрунзе, 1990. – 159 с.), представляющий собой плоский вертикальный щит, к которому приварены две горизонтальные балки, соединенные с гибкими подвесками или жесткими рычагами.

Недостатками данного устройства являются низкая надежность работы, ограничивающая область применения, особенно в зимний период года из-за возможного примерзания полотнища к закладным частям и раме затвора.

Известен прототип – Г-образный затвор-автомат уровня верхнего бьефа (Мельников Б.И., Чамбылов С.Ч. Определение основных параметров и расчет Г-образных затворов-автоматов уровня верхнего бьефа // Автоматизация оросительных систем на базе ресурсо- и энергосберегающих технологий: Сборник научных трудов: Министерство образования и науки Кыргызской Республики; Кыргызский сельскохозяйственный институт им. К.И. Скрябина, 1995. – С. 56-65).

Данный затвор-автомат включает полотнище затвора, укрепленное на консолях, противовес, выполненный с полыми емкостями, расположенный выше оси вращения и закрепленный при помощи стоек и раскосов, закладные детали, уплотняющие устройства и опорные подшипники.

Недостатками известного затвора-автомата уровня верхнего бьефа является ограниченная область применения, затруднительная эксплуатация в зимний период года при отрицательных значениях температуры с образованием шуги и льда в потоке, вызывающих примерзание полотнища к раме и закладным частям затвора.

Задача изобретения заключается в повышении надежности работы, расширении функциональных возможностей и области применения затвора-автомата уровня верхнего бьефа на водозаборных гидроузлах.

Задача решается тем, что затвор-автомат уровня верхнего бьефа, включающий полотнище затвора, укрепленное на консолях, противовес, выполненный с полыми емкостями, расположенный выше оси вращения и закрепленный при помощи стоек и раскосов, закладные детали, уплотняющие устройства и опорные подшипники, оборудуется по периметру полотнища затвора проточной системой отопления, выполненной в виде спаренных и герметично соединенных между собой швеллеров, заполненной масляной жидкостью и снабженной расширительным баком и котлом отопления с монтированным тепловым электронагревателем, которые питаются от электросети посредством бронированной электропроводки, причем полотнище затвора со стороны нижнего бьефа обшито съемным древесным утеплителем, а уплотняющие устройства заделаны в уступ сооружения и выполнены в виде ножевых уплотнений.

На фиг. 1 изображен затвор-автомат уровня верхнего бьефа, вид сверху (положение “закрыто”); на фиг. 2 – разрез А-А (положение “закрыто”); на фиг. 3 – разрез А-А (положение “открыто”) на фиг. 1; на фиг. 4 – разрез Б-Б на фиг. 1; на фиг. 5 изображен узел А на фиг. 1; на фиг. 6 – узел Б на фиг. 2; на фиг. 7 – узел В на фиг. 4.

Затвор-автомат уровня верхнего бьефа относится к прислоненным затворам и выполняется из стальных прокатных профильных элементов.

Основным рабочим органом является полотнище 1 затвора, обращенное напорной гранью в сторону верхнего бьефа 2, а безнапорной – в сторону нижнего бьефа 3.

Полотнище 1 затвора состоит из обшивки 4, стоек 5, ригелей 6, образующих балочные клетки 7, и раскосов 8, 9, обеспечивающих необходимую жесткость конструкции затвора. Раскосы 8 нижним концом прикреплены к консолям 10, а верхним – к стойкам 5. Раскосы 9 верхним концом жестко прикреплены к концу консолей 10, а нижним – к ригелю 6.

Полотнище 1 затвора при помощи консолей 10 крепится к полуосям вращения 11, расположенным в опорных подшипниках 12, жестко прикрепленных к закладным деталям 13, замоноличенным в устои сооружения 14.

Противовес 15 закреплен на оси 16, вставленной в проушины 17, которые устроены в верхней части стоек 5 и закрыты крышками 18.

Герметичность при закрытом положении затвора-автомата достигается за счет боковых уплотнений 19 и донных 20, прикрепленных к закладным деталям 13, замоноличенным в устои сооружения 14.

Часть противовеса 15 выполняется полой, а образованная емкость 21 заполняется инертным материалом для корректировки расчетного уровня воды в верхнем бьефе 2.

Со стороны нижнего бьефа 3 полотнища 1 затвора устроена проточная контурная система отопления 22, выполненная в виде спаренных и герметично соединенных между собой швейлеров 23. В нижней крайней блочной клетке 24 устроен нагревательный котел 25.

Проточная контурная система отопления 22 и нагревательный котел 25 заполнены масляной жидкостью 26, в качестве которой рекомендуется использовать трансформаторное масло.

Нагревательный котел 25 со стороны верхнего бьефа 2 герметично закрыт обшивкой 4 полотнища 1 затвора, со стороны нижнего бьефа 3 – металлической пластиной 27, прикрепленной герметично снизу к горизонтальному элементу 28 проточной контурной системы отопления 22, сверху – к промежуточному ригелю 6, а по бокам – стойкам 5 затвора.

Нагревательный котел 25 сообщается с проточной контурной системой отопления 22 посредством отверстий 29 и 30, устраиваемых в нижней и верхних его частях (фиг. 4). В верхней части стойки 5 устроен расширительный бак 31. Слив масляной жидкости из проточной контурной системы отопления осуществляется через отверстие 32, перекрытое заглушкой 33.

Наполнение проточной контурной системы отопления 22 осуществляется через отверстие 34, устроенное в верхней части стойки 5 и перекрытое крышкой 18. Подача электроэнергии от электросети осуществляется посредством бронированной электропроводки 35 к электронагревателям 36, которые монтируются в нагревательный котел 25.

Для нормальной циркуляции жидкости в проточной контурной системе отопления 22 ее верхний трубопровод устроен с уклоном от отопительного котла 25 в сторону расширительного бака 31.

Для дополнительного утепления полотнища 1 затвора, оно со стороны нижнего бьефа 3 обшито съемным древесным утеплителем 37.

Затвор-автомат уровня верхнего бьефа работает в следующих основных режимах.

Первый режим. Зимний период является наиболее ответственным в работе затвора-автомата уровня верхнего бьефа. До наступления холодов и заморозков необходимо проточную контурную систему отопления 22 вместе с нагревательным котлом 25 заполнить масляной жидкостью 26, желательно трансформаторным маслом. Электронагреватели 36, расположенные в нагревательном кotle 25, необходимо подключить посредством бронированной электропроводки 35 к электросети и апробировать проточную контурную систему отопления 22. Затем необходимо полотнище 1 затвора со стороны нижнего бьефа 3 обшить съемным древесным утеплителем 37. С учетом веса масляной жидкости 26 и древесного утеплителя 37 следует разгрузить противовес 15 путем опорожнения емкостей, заполненных инертным материалом. При этом равновесное состояние затвора-автомата должно обеспечиваться при расчетном уровне в верхнем бьефе (Hp).

В зимнем режиме затвор-автомат уровня верхнего бьефа работает следующим образом. Пока уровень воды (Hi) в верхнем бьефе не достигнет расчетного (Hi<Hp) затвор-автомат находится в положении “закрыто” (фиг. 1 и 2). Равновесное состояние наступает при уровне воды в верхнем бьефе, равном расчетному (Hi=Hp).

При увеличении уровня воды в верхнем бьефе над расчетным (Hi>Hp) затвор-автомат начинает открываться, пропуская излишки воды, шугу и лед под полотнище 1 затвора в нижний бьеф 3 (фиг. 3). Снижение уровня в верхнем бьефе 2 приводит затвор-автомат в движение на закрытие промывного отверстия, пока уровень не понизится до расчетного (Hi=Hp), а затвор-автомат займет устойчивое равновесное состояние.

Проточная контурная система отопления 22 вместе с древесным утеплителем 37 обеспечивают нагрев полотнища 1 затвора и исключают его примерзание к закладным деталям 13, обеспечивая тем самым устойчивую и надежную работу затвора-автомата уровня верхнего бьефа в зимний период без отключения потребителей от водоснабжения.

Второй режим. В весенний период при таянии снежного покрова в предгорной зоне повышается сток воды и температура окружающей среды, прекращаются заморозки и ледовые явления на реках.

С целью экономии электроэнергии необходимо отключить проточную контурную систему отопления 22 от электроэнергии, слить масляную жидкость 26 через отверстие 32, открутив заглушку 33. Также необходимо снять древесный утеплитель 37 с полотнища 1 затвора. Это облегчит общий вес затвора-автомата, а уровень воды, который он будет поддерживать, опустится ниже расчетного ($Hi < Hp$).

Для того чтобы затвор-автомат уровня верхнего бьефа поддерживал расчетный уровень (Hp), необходимо пригрузить емкости противовеса 15 инертным материалом и обеспечить его равновесное состояние при расчетном уровне воды в верхнем бьефе (Hp).

Повышение уровня воды перед затвором-автоматом вызовет увеличение гидростатического давления воды на полотнище 1 затвора, равновесное состояние нарушится и затвор-автомат начнет движение на открытие водопропускного отверстия. Затвор-автомат, отработав возмущение, займет равновесное состояние при расчетном уровне воды в верхнем бьефе 2.

Понижение уровня воды в верхнем бьефе 2 обусловит уменьшение гидростатического давления на обшивку 4, и затвор-автомат начнет перекрывать водоприемное отверстие, уменьшая сброс воды в нижний бьеф 3. Равновесное состояние затвора-автомата наступит при расчетном уровне воды (Hp) в верхнем бьефе 2.

Третий режим. В летний период времени температура окружающей среды увеличивается, что приводит к интенсивному таянию снегов и ледников в высокогорье и увеличению расходов воды в реке. В этот период проходят паводковые расходы воды, вызывающие повышение уровня воды, как в русле реки, так и перед затвором-автоматом, сопровождающиеся увеличением гидродинамического давления на обшивку 4. При повышенных расходах воды поток транспортирует значительное количество донных и взвешенных наносов, плавника, органического мусора.

Затвор-автомат находится в положении “открыто”, сбрасывая в нижний бьеф основную массу воды, наносы и плавник.

При уровнях воды в верхнем бьефе 2, превышающих расчетный ($Hi > Hp$), для увеличения пропускной способности следует разгрузить пустотельные емкости 21.

Это позволит уменьшить момент сопротивления и увеличить открытие затвора-автомата и максимально сбросить в нижний бьеф излишек воды, плавник, органический мусор.

Четвертый режим. В послепаводковый период с уменьшением расходов воды в реке и снижении уровня в верхнем бьефе для обеспечения нормальной работы затвора-автомата необходимо пустотельные емкости 21 противовеса 15 загрузить инертным материалом.

Загрузка противовеса осуществляется до тех пор, пока затвор-автомат начнет поддерживать расчетный уровень в верхнем бьефе (Hp).

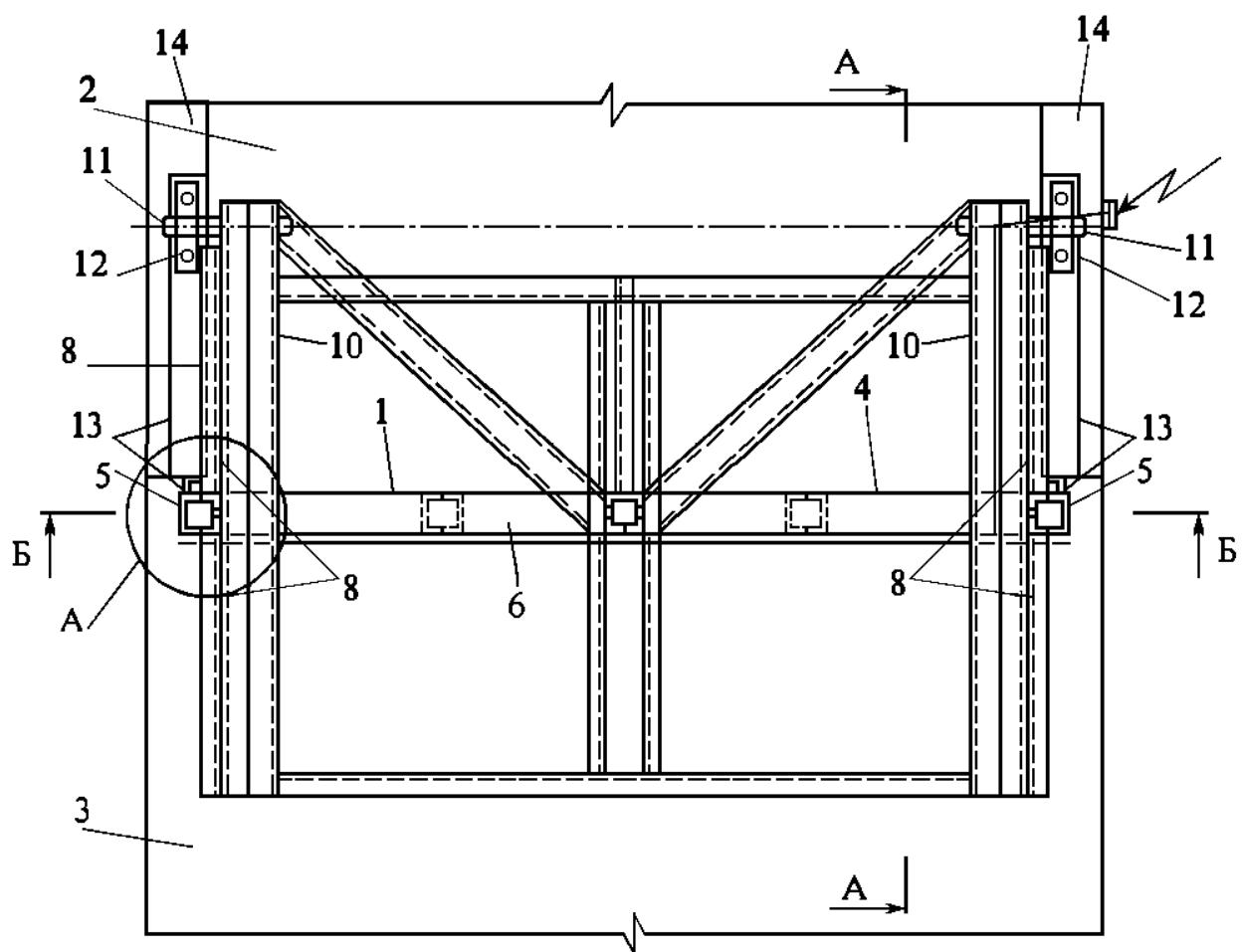
В осенний период затвор-автомат работает в нормальном режиме, поддерживая расчетный уровень воды в верхнем бьефе ($Hi = Hp$).

В поздне-осенний период с понижением температуры окружающей среды до наступления холодов и заморозков необходимо затвор-автомат подготовить к работе в зимних условиях, т.е. к первому режиму, описанному выше.

Таким образом, изобретенный затвор-автомат уровня верхнего бьефа обеспечивает надежную работу во всех режимах, что позволяет его использовать на водозаборных гидроузлах для целей ирригации, гидроэнергетики и водоснабжения.

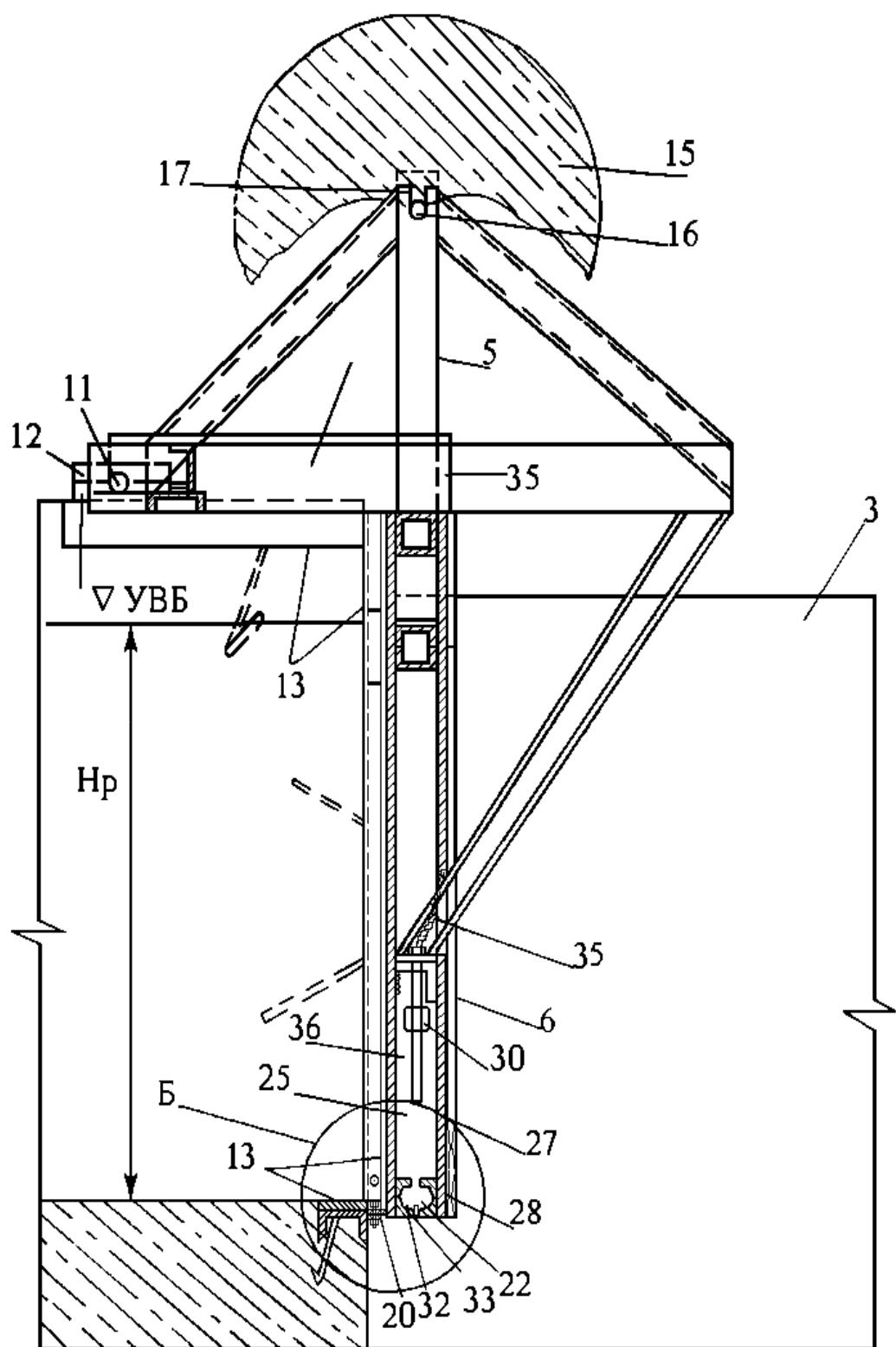
Формула изобретения

Затвор-автомат уровня верхнего бьефа, включающий полотнище затвора, укрепленное на консолях, противовес, выполненный с полыми емкостями, расположенный выше оси вращения и закрепленный при помощи стоеч и раскосов, закладные детали, уплотняющие устройства и опорные подшипники, отличающийся тем, что по периметру полотнища затвора устроена проточная система отопления, выполненная в виде спаренных и герметично соединенных между собой швейлеров, которая заполнена масляной жидкостью и снабжена расширительным баком и нагревательным котлом с вмонтированным электронагревателем и питающимся от электросети посредством бронированной электропроводки, причем полотнище затвора со стороны нижнего бьефа обшито съемным древесным утеплителем.



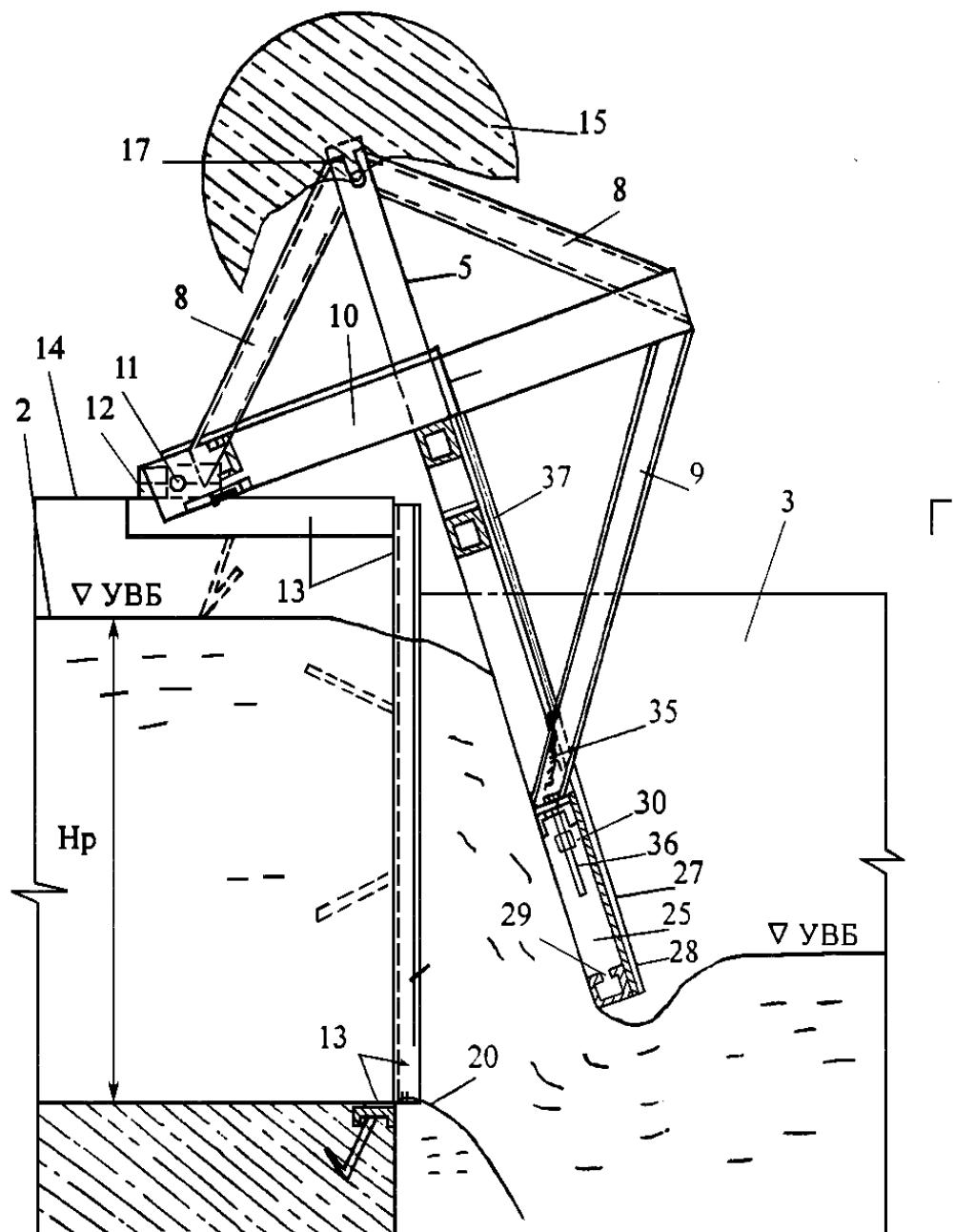
Фиг. 1.

А-А (положение закрыто)

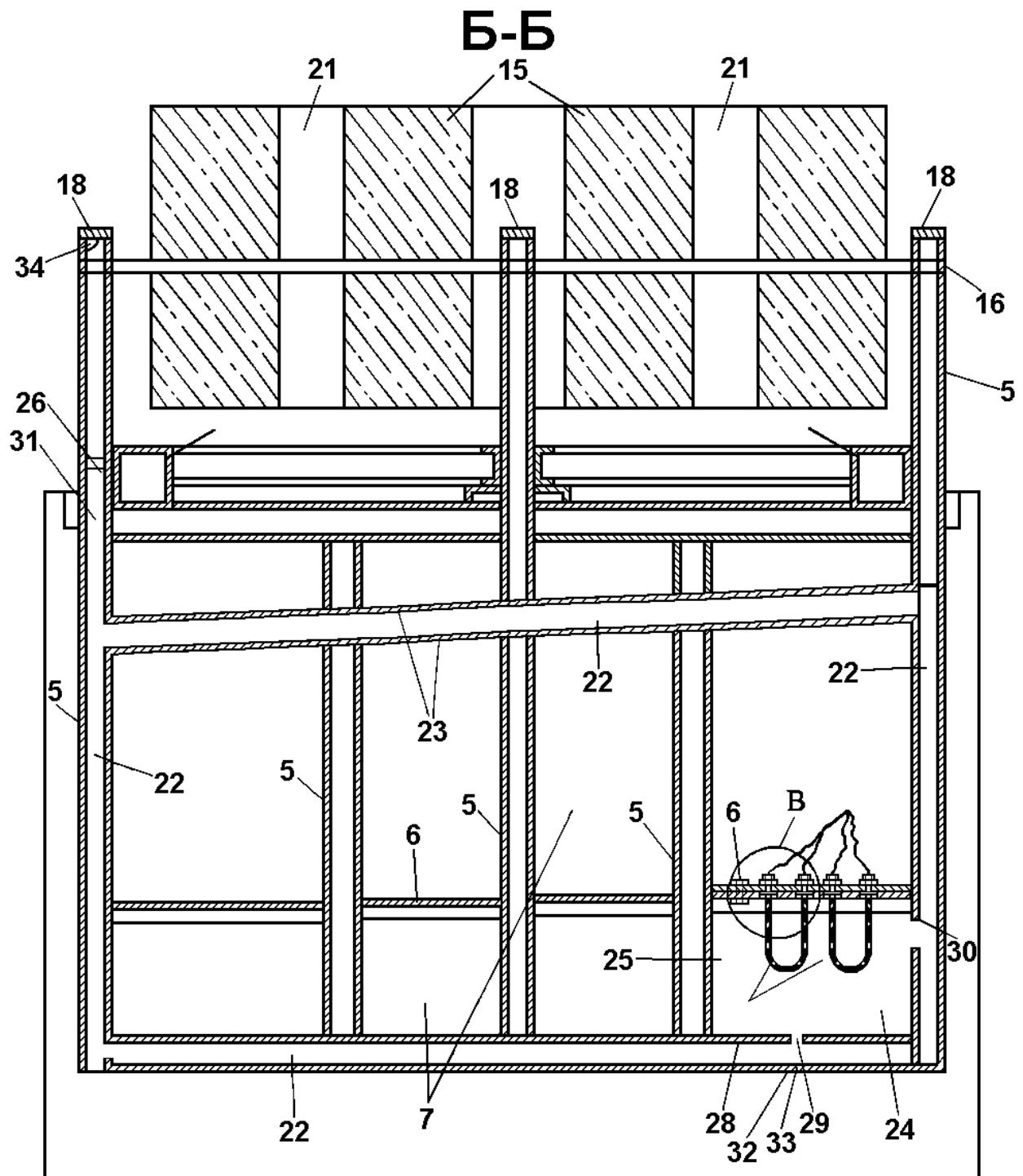


Фиг. 2.

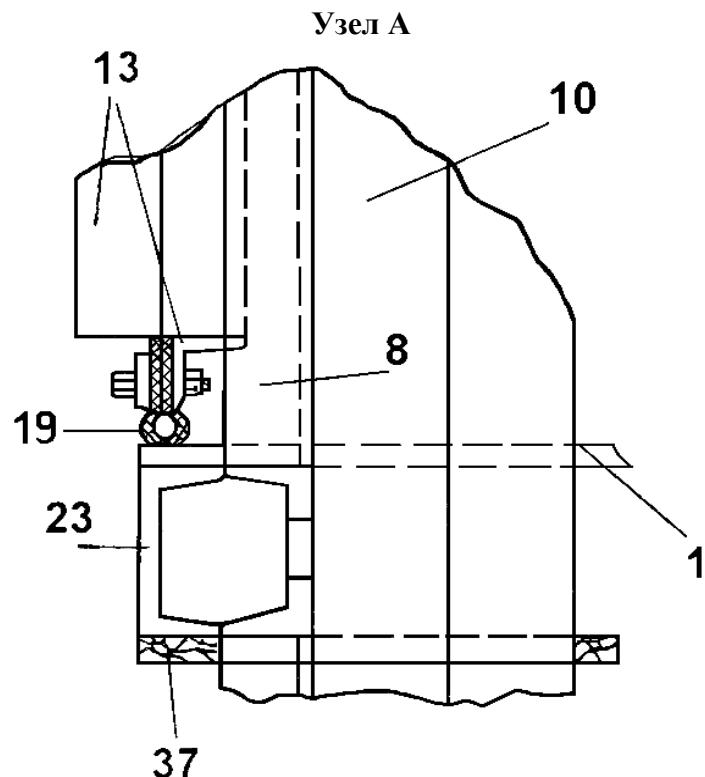
А-А положение открыто



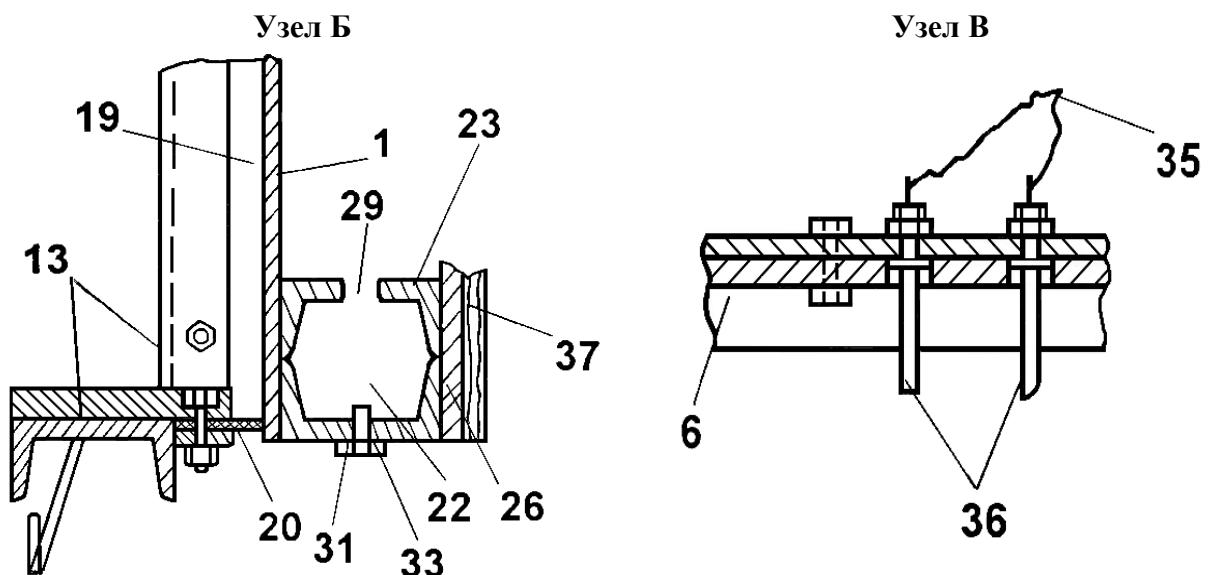
Фиг. 3.



Фиг. 4.



Фиг. 5



Фиг. 7

Фиг. 6.

Кыргызпатент, 720021, г. Бишкек, ул. Московская, 62, тел.: (312) 68 08 19, 68 16 41; факс: (312) 68 17 03