



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

*На основании пункта 1 статьи 1366 части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации патентообладатель обязуется заключить договор об отчуждении патента на условиях, соответствующих установившейся практике, с любым гражданином Российской Федерации или российским юридическим лицом, кто первым изъявил такое желание и уведомил об этом патентообладателя и федеральный орган исполнительной власти по интеллектуальной собственности.*

(21)(22) Заявка: **2012102437/13**, **24.01.2012**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**24.01.2012**

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **24.01.2012**

(45) Опубликовано: **20.06.2013** Бюл. № 17

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **SU 918391 A1, 07.04.1982. SU 1167269 A, 15.07.1985. KG 169 C1, 01.04.1997. SU 1821518 A1, 15.06.1993. US 6623210 B2, 23.09.2003.**

Адрес для переписки:

**600903, г.Владимир, м-р Лесной, 3, кв.23,  
В.М. Голубенко**

(72) Автор(ы):

**Голубенко Вадим Михайлович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

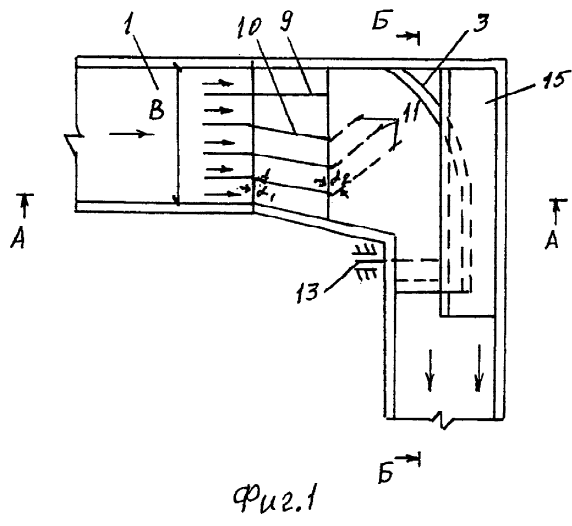
**Голубенко Вадим Михайлович (RU)**

**(54) ПОВОРОТНОЕ СООРУЖЕНИЕ ДЛЯ ОТКРЫТЫХ КАНАЛОВ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к гидротехнике и может быть использовано для регулирования бурного потока на повороте открытых каналов. Сооружение содержит размещенную между подводящим каналом 1 и отводящим каналом камеру, дно которой расположено ниже дна подводящего канала на отметке дна отводящего канала. Камера разделена на галереи стенкой 3, параллельной оси отводящего канала, с горизонтальной полкой с козырьком в верхней части, направленным в сторону подводящего канала. Дно подводящего канала выполнено со скосом под острым углом к горизонту. В конце подводящего канала 1 установлена вертикальная стенка 9 и струенаправляющая система. Струенаправляющая система

выполнена в виде вертикальных продольных стенок 10, концы которых ориентированы по дну наклонного участка параллельно между собой и под углом 10-15° к оси закрытой галереи. Стенки дна наклонного участка под разделительной полкой выполнены с уменьшающейся высотой. В конце разделительной полки установлена с зазором к дну отводящего канала вертикальная пластина с шарниром 13 и с пружиной, которая присоединена к разделительной полке. К боковой стенке галереи над горизонтальной разделительной полкой прикреплен защитный козырек 15. Повышается эффективность в работе за счет уменьшения подпора воды перед узлом при волновой структуре потока. 4 з.п. ф-лы, 4 ил.



RU 2 4 8 5 2 4 7 C 1

RU 2 4 8 5 2 4 7 C 1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
**E02B 13/00** (2006.01)

**(12) ABSTRACT OF INVENTION**

According to Art. 1366, par. 1 of the Part IV of the Civil Code of the Russian Federation, the patent holder shall be committed to conclude a contract on alienation of the patent under the terms, corresponding to common practice, with any citizen of the Russian Federation or Russian legal entity who first declared such a willingness and notified this to the patent holder and the Federal Executive Authority for Intellectual Property.

(21)(22) Application: **2012102437/13, 24.01.2012**

(24) Effective date for property rights:  
**24.01.2012**

Priority:

(22) Date of filing: **24.01.2012**

(45) Date of publication: **20.06.2013 Bull. 17**

Mail address:

**600903, g.Vladimir, m-r Lesnoj, 3, kv.23, V.M. Golubenko**

(72) Inventor(s):

**Golubenko Vadim Mikhajlovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Golubenko Vadim Mikhajlovich (RU)**

**(54) ROTARY STRUCTURE FOR OPEN CHANNELS**

(57) Abstract:

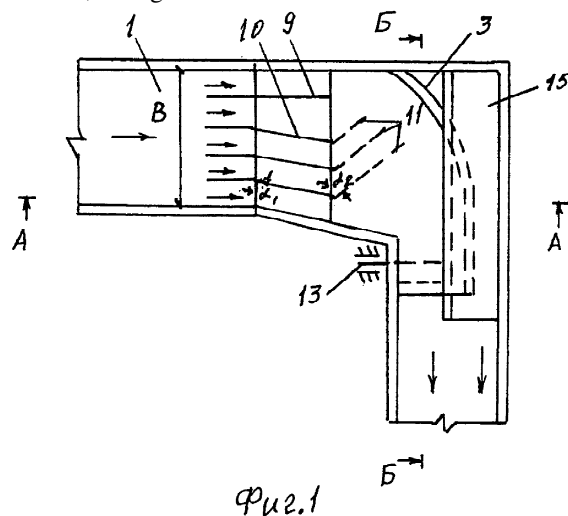
FIELD: construction.

SUBSTANCE: structure comprises a chamber placed between a supply channel 1 and a drain channel, and the bottom of the chamber is arranged below the bottom of the supply channel at the elevation of the drain channel bottom. The chamber is divided into galleries with a wall 3, parallel to the axis of the drain channel, with a horizontal shelf with a visor in the upper part, directed towards the supply channel. The bottom of the supply channel is made with a slant at the sharp angle to the horizon. In the end of the supply channel 1 there is a vertical wall 9 installed, as well as a jet-directing system. The jet-directing system is made in the form of vertical longitudinal walls 10, ends of which are aligned along the bottom of the inclined section parallel to each other and at the angle 10-15° to the axis of the closed gallery. The walls of the bottom of the inclined section under a separating shelf are arranged with reducing height. In the end of the separating shelf there is a vertical plate installed with a gap to the bottom of the drain channel with a

hinged joint 13 and with a spring, which is connected to the separating shelf. A protective visor 15 is fixed to the side wall of the gallery above the horizontal separating shelf.

EFFECT: higher efficiency in operation due to reduced water head upstream a unit with wave structure of a flow.

5 cl, 4 dwg



RU 2 485 247 C1

RU 2 485 247 C1

Изобретение относится к гидротехнике и может быть использовано для регулирования бурного потока на повороте открытых каналов.

Известно поворотное сооружение для открытых каналов, включающее размещенную между подводящим и отводящим каналами камеру, разделенной на галереи стенкой параллельной оси отводящего канала с козырьком в верхней части, направленным в сторону подводящего канала, дно подводящего канала выполнено со скосом под острым углом к горизонту, при этом оно снабжено горизонтальными козырьками, закрепленными к средней части передних стенок галереи, а угол скоса составляет 10-13°, причем ширина козырька второй галереи больше козырька первой ширины козырька галереи в 1,5-2,0 раза, и длина козырька первой галереи в 1,5-2,0 раза больше длины козырька второй галереи (Авторское свидетельство СССР №1167269, кл. E02B 13/00, 1981).

Недостатком указанного сооружения является то, что быстротечные каналы, имеющие большие уклоны и обладающие значительными запасами водной энергии, режим движения потока воды в таких каналах бурный или сверхбурный (высокоскоростной волновой), увеличивают напор на разделительные стенки галереи, ограниченной зоной действия, равной шириной галерей вызывают определенную часть гашения поворотного потока и скорость течения на выходе в отводящий канал образует стойкость, т.е. соударение о стенки массы потока воды, распространяет волну на длительном расстоянии. Таким образом, это вызывает увеличение строительной высоты отводящего канала и удорожание строительства. Кроме того, не достигается равномерного распределения скоростей, ориентированных вдоль отводящего канала. Подпор вертикальными стенками увеличивает их строительную высоту и создает обратную волну над галереями с козырьками, что резко сокращает пропускную способность сооружения. Ось винтового потока распространяется вниз по открытому отводящему каналу (отсутствуют гидравлические сопротивления), при этом отсутствует регулирование гидравлической структуры бурного потока как на входе в галереи, так и на выходе из них. Все это отрицательно сказывается при соударении потоков в отводящем канале, происходит распространение волнения по каналу. Помимо пропускной способности галерей изменение относительного расхода каждой галереи не взаимосвязано с самим распределением в зависимости от относительного расхода отводящего канала ( $Q_{отв.}$ ) и расхода в канале - быстроточе ( $Q_{max}$ ), что нарушает параллельноструйное поступательное движение потока на входе в отводящий канал и способствует сбойности в открытом отводящем канале. Отсюда не высокая пропускная способность известного сооружения, при этом стоимость строительства возрастает. Кроме того, не обеспечивается симметричность расщепления потока, не обеспечивается максимально возможное гашение энергии на повороте канала.

Известно также поворотное сооружение для открытых каналов, содержащее размещенную между подводящим и отводящим каналами камеру, дно которой расположено ниже дна подводящего канала на отметке дна отводящего канала, а камера разделена на галереи стенкой, параллельной оси отводящего канала с горизонтальной полкой с козырьком в верхней части, направленным в сторону подводящего канала, причем дно подводящего канала выполнено со скосом под острым углом к горизонту (Авторское свидетельство СССР №918391, кл. E02B 13/00, 1980).

Недостаток этого сооружения заключается в неравномерности распределения потока воды по ширине отводящего канала, в результате чего возникают выплески из

сооружения. Кроме того, отсутствует необходимое деление потока и деформация бурного потока на участке поворота в закрытой камере с недостаточным участком длины поворота, не обеспечивается максимально возможное гашение энергии - низкая пропускная способность. При этом при ударе о вертикальные стенки возникают  
5 возмущения в виде волны, т.е. косой гидравлический прыжок. При этом при ограниченной ширине канала и поворота, фронт прыжка достигает противоположной стенки и возникает отраженный косой гидравлический прыжок и в отводящем канале образуется волновое движение.

10 Целью изобретения является повышение эффективности в работе за счет уменьшения подпора воды перед узлом при волновой структуре потока.

Поставленная цель достигается тем, что сооружение, содержащее размещенную между подводящим и отводящим каналами камеру, дно которой расположено ниже  
15 дна подводящего канала на отметке дна отводящего канала, а камера разделена на галереи стенкой, параллельной оси отводящего канала с горизонтальной полкой с козырьком в верхней части, направленным в сторону подводящего канала, причем дно подводящего канала выполнено со скосом под острым углом к горизонту, конечный участок снабжен струенаправляющей системой в виде вертикальных  
20 продольных стенок, концы которых ориентированы вдоль отводящего канала параллельно между собой и под углом 10-15° к оси отводящего канала, причем стенки откоса дна подводящего канала в сторону оси камеры, сопряженной с отводящим каналом, выполнены с уменьшающейся высотой. Кроме того, стенки от верхней и  
25 низовой выполнены с уменьшающейся длиной и высотой (погружение их в поток), и расположены под горизонтальной полкой, причем камера разделена на галереи на две неравные части, одна из которых соединена своим входным сечением с донной прорезью в виде закругленного в плане колена с суженной переходной частью и  
концевым участком с вертикальной пластиной, установленной с зазором  
30 относительно дна галереи, и шарнирно прикреплена верхней кромкой к горизонтальной полке и прикрепленной к ней пружиной, присоединенной к полке в ее концевой части, причем вертикальная боковая стенка камеры снабжена защитным козырьком ломанного и вогнутого очертания, размещенным над горизонтальной полкой, и имеет длину большую, чем длина полки. При этом на выходе ниже  
35 защитного козырька и по ширине его установлена струенаправляющая откидная пластина в виде затвора, шарнирно соединенного с угловым элементом.

Исходя из взаимосвязи и взаимозависимости основных элементов сооружения, бурный поток воды, поступающий из подводящего канала, разделяется на множество  
40 частей равных по расходу, и через рукава концов вертикальных стенок направляется под разделительную полку в виде расширяющегося завихрителя потока. Поэтому под распределительной полкой обеспечиваются центробежные силы, и закручивание во взаимно противоположные направления, что обеспечивает хорошее расширение потока под разделительной полкой. При закручивании потока появляется  
45 центробежная сила, под действием которой общий поток соединяется и выходит в отводящий канал, и плавно сливается с потоком, сходящим над разделительной полкой. Чтобы предотвратить возможное выплескивание воды, установлена вертикальная пластина с шарниром и с прикрепленной к ней пружиной,  
50 присоединенной к полке в ее концевой части. При этом защитный козырек перекрывает часть разделительной полки, имеет ломаную и вогнутое очертание и имеет длину большую, чем длина полки.

Такая конструкция сооружения для поворота каналов обеспечивает равномерность

распределения погонных расходов в камере, симметричность распределения давлений на стенки камеры, сглаживает на выходе волну и гасится, и скорости по всему живому сечению в отводящем канале имеют по длине одинаковые значения.

Кроме того, с ростом напора внутри закрытой галереи увеличивается давление на подпружиненную с шарниром пластину в концевой части разделительной полки, которая сжимает пружину, компенсируя тем самым волну, возможно возникающую в результате смешивания потока под разделительной полкой (снижение пульсационных давлений).

Для того чтобы ликвидировать сбойность и уменьшить величину актуальных скоростей (продольная составляющая мгновенной придонной скорости вблизи дна), необходимо поток в подводящем канале равномерно рассредоточить, придав ему поверхностную структуру. Эта задача может быть выполнена при устройстве дополнительного расщепляющего устройства, конструкция которого позволяла бы распределять поток по всему сечению, уменьшить величину скоростей за счет диссипации энергии и за счет создания поверхностного режима потока и донного.

Предлагаемая конструкция сооружения со степенью расширения потока струенаправляющей системой под разделительной полкой и связь с другими узлами сооружения уменьшило сбойность потока в начале отводящего канала на укороченном участке. Минимальный угол дуги колена закрытой галереи вписывается на повороте с отводящим каналом, а защитный козырек с его элементами прикрывает часть над разделительной полкой и направляет поток во вторую открытую галерею, и части потока воды соединяются в общий поток плавно. Предложенное сооружение осуществляет необходимую деформацию бурного потока на участке поворота наименьшей длины.

Таким образом, сооружение дает возможность на коротком участке потоку воды погасить основную энергию, осуществляя при этом восстановление установившегося режима в отводящем канале, т.е. используя секцию струенаправляющей системы под разделительной полкой, постепенно погружаемую в поток по длине и высоте, и при открытии отверстия поднятием подпружиненной пластины (происходит вибрация пластины, что сглаживает гребень волны потока воды).

Подобное исполнение конструкции сооружения на повороте канала, по мнению авторов, не было известно и отвечает критерию «Существенные отличия».

На фиг.1 изображено поворотное сооружение, вид сверху; на фиг.2 - разрез А-А на фиг.1; на фиг.3 - разрез Б-Б на фиг.1; на фиг.4 - то же, со струенаправляющей отбойной стенкой с водовыпускными отверстиями.

Сооружение содержит подводящий 1 и отводящий 2 каналы, расположенные в плане под углом  $90^\circ$  друг к другу, камеру, разделенную разделительной стенкой 3 на две неравные части 4 и 5. Дно камеры расположено ниже дна подводящего канала 1 на отметке дна отводящего канала 2, а дно подводящего канала 1 перед камерой выполнено расширенным наклонным участком 6. Камера выполнена в плане в виде колена при помощи закрытой сверху разделительной горизонтальной полкой 7 с разделительной стенкой 3, расположенной параллельно оси отводящего канала 2, причем горизонтальная разделительная полка 7 расположена в одной плоскости с дном подводящего канала 1 с донной прорезью 8 с расположением длинной ее части поперек расширенного наклонного участка 6. В конце подводящего канала 1 установлена вертикальная стенка 9 и струенаправляющее устройство, выполненное в виде вертикальных стенок 10, установленное в ряд параллельно оси подводящего канала 1, причем ориентированное с расширением по дну наклонного участка 6 и под

углом 15-25° к оси подводящего канала. Концевые участки 11 их ориентированы к оси закрытой галереи 4 под углом 10-15°. Высота концевых стенок 11 под разделительной полкой 7 уменьшается от проводящего наклонного участка 6 к оси отводящего канала 2, а их длина - от верховой стенки 11 к низовой.

5 Суженная переходная часть 9 подводящего канала 1 имеет высоту  $h$  и ширину  $B$ , а основная часть галереи 4 имеет высоту  $h_x$  и ширину  $b_x$ , причем высота суженной части 9 подводящего канала 1 назначается из неравенства  $h_x \geq 2h$ , а ширина галереи назначается из неравенства  $b_x > b_1$ , а стенки 11 струенаправляющего элемента в  
10 начальной части равны высоте расположения верхней кромки разделительной полки 7, расположенной параллельно плоскости дна подводящего канала 1.

В конце разделительной полки 7 установлена к дну отводящего канала 2 с зазором вертикальная пластина 12 с шарниром 13 и с пружиной 14, которая присоединена к  
15 разделительной полке 7 и выполнена под углом навстречу потоку. Защитный козырек 15, прикрепленный к боковой стенке галереи 5 над горизонтальной разделительной полкой 7, выполнен ломанным с отогнутым вниз козырьком и имеет длину, большую, чем длина разделительной полки 7, расположенной в начале отводящего канала 2.

20 К защитному козырьку 15 на выходе и по ширине его шарнирно прикреплена струенаправляющая откидная пластина в виде затвора - камеры 16, соединенным при помощи троса 17 с механизмом 18 подъема, установленным на служебном мостике 19.

Сооружение работает следующим образом.

25 Вода, поступающая по подводящему каналу 1, разделяется на части, равные по расходу, и через рукава с разделительными стенками 10 с расширением по дну наклонного участка 6 попадает на концевые стенки 11, погружаемые в поток, и, закручиваясь на расширяющемся участке под разделительной полкой 7, обеспечивает  
30 хорошее гашение энергии потока. При повороте часть кинетической энергии поступательного движения потока воды переходит в кинетическую энергию вращательного движения и теряет часть энергии, где отдельные части под полкой соединяются в общий поток, поступающий через суженную переходную часть 8  
35 подводящего канала 1 в галерею 4, а другая часть потока направляется над разделительной полкой 7 под защитный козырек 15, происходит соударение, и также поток теряет часть кинетической энергии за счет поворота в вертикальной и горизонтальной плоскостях, после чего направляется в галерею 5, происходит  
40 гашение энергии потока. Выход потока из-под защитного козырька 15 над галереей 5 изменяют путем создания необходимого соединения расходов воды в отводящем канале 2 за счет опускания или поднятия затвора-камеры 16 при помощи механизма 18. Благодаря изменению указанного наклона можно уменьшить или  
увеличить длину отлета струи по длине канала 2 для достижения оптимального соединения потоков в зависимости от скорости вращения воды под козырьком 15.

45 Таким образом, отражаясь от стенки галереи 4, поток, расширяясь, поднимается по всему сечению галереи 4. Происходит интенсивное перемешивание, турбулизация, аэрирование, соударение потоков и взаимодействие со стенками 11 и с упругой пластиной 12. В результате этого, а также соударения потоков и над разделительной полкой 7 под защитным козырьком 15 с затвором-камерой 16, вода в спокойном  
50 состоянии соединяется в общий поток в начале отводящего канала 2, сходящий с двух ярусов.

На пластину 12 с шарниром 13 действует гидростатическое давление потока, перемещает ее, сжимая пружину 14, увеличивается проходное сечение между дном

канала 2 и полкой 7, что предохраняет от распространения возможной (остаточной) волны, возникающей под разделительной полкой 7. При уменьшении гидростатического давления воды перед пластиной 12 скорость струи уменьшается, пластина 12 отжимается пружиной 14 вниз и полость галереи 4 остается заполненной водой, т.е. автоматически регулируется величина открытия выходного отверстия галереи 4. При этом это дает возможность восстановления заданного режима, что позволяет эффективно использовать секцию струенаправляющей системы галереи 4. По варианту на фиг.4 поток воды над разделительной стенкой 7 при соударении с вертикальной стенкой камеры 5 под защитным козырьком 15 с угловым элементом, выполненного в виде затвора-камеры 16, теряет также часть кинематической энергии за счет поворота, после чего поступает во вторую часть галерею 5. При этом слив в нее осуществляется направлением потока воды струенаправляющей отбойной стенкой данного углового элемента 16 с шарниром 17 за счет динамического давления направленного потока.

Таким образом, исходя из взаимосвязи и взаимозависимости поворотного сооружения, за счет последовательного действия предохраняется от распространения по каналу 2 волнения, поток практически равномерно распределяется по сечению отводящего канала 2.

#### Формула изобретения

1. Поворотное сооружение для открытых каналов, содержащее размещенную между подводным и отводящим каналами камеру, дно которой расположено ниже дна подводного канала на отметке дна отводящего канала, а камера разделена на галереи стенкой, параллельной оси отводящего канала, с горизонтальной полкой с козырьком в верхней части, направленным в сторону подводного канала, причем дно подводного канала выполнено со скосом под острым углом к горизонту, отличающееся тем, что, с целью повышения эффективности в работе за счет уменьшения подпора воды перед узлом при волновой структуре потока, конечный участок подводного канала снабжен струенаправляющей системой в виде вертикальных продольных стенок, концы которых ориентированы по дну наклонного участка параллельно между собой и под углом 10-15° к оси закрытой галереи, причем стенки дна наклонного участка под разделительной полкой выполнены с уменьшающейся высотой.

2. Сооружение по п.1, отличающееся тем, что стенки от верховой к низовой выполнены с уменьшающейся длиной и расположены под горизонтальной полкой.

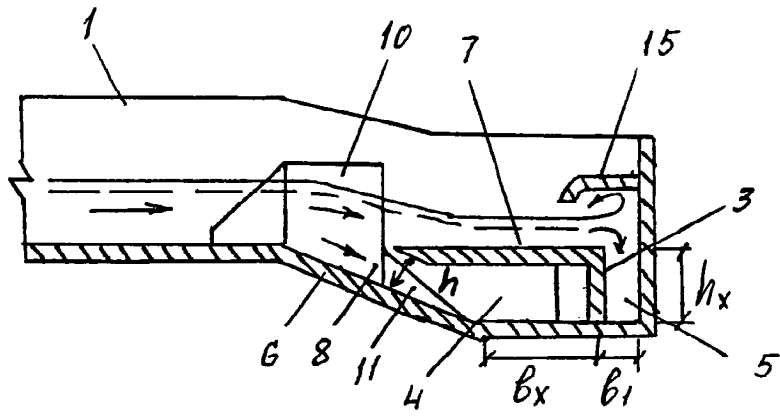
3. Сооружение по п.1, отличающееся тем, что камера разделена на галереи, на две неравные части, одна из которых соединена своим входным сечением с донной прорезью в виде закругленного в плане колена с суженной переходной частью и концевым участком с вертикальной пластиной, установленной с зазором относительно дна галереи, и шарнирно прикреплена верхней кромкой к горизонтальной полке с прикрепленной к ней пружиной, присоединенной к полке в ее концевой части.

4. Сооружение по п.1, отличающееся тем, что вертикальная боковая стенка галереи снабжена защитным козырьком ломаного и вогнутого очертания, размещенным над горизонтальной разделительной полкой и имеет длину, большую, чем длина полки.

5. Сооружение по п.1, отличающееся тем, что на выходе из-под защитного козырька и по ширине его установлена откидная шарнирно соединенная струенаправляющая пластина в виде затвора-камеры.

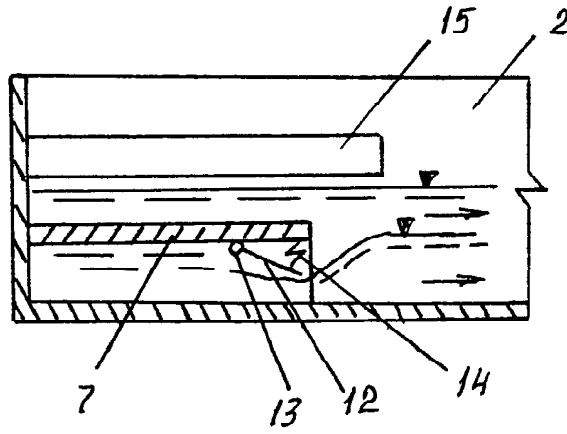


A-A

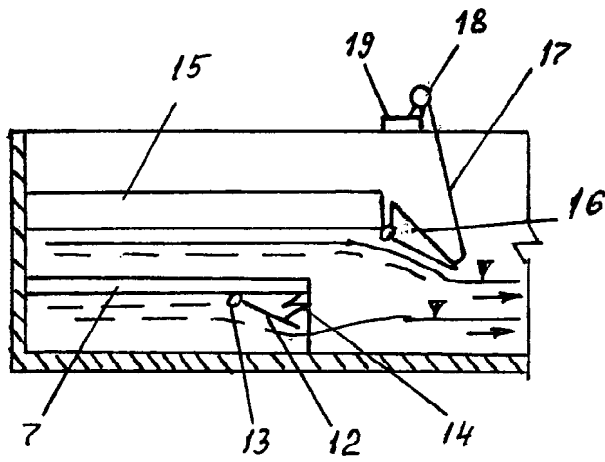


Фиг. 2.2

Б-Б



Фиг. 2.3



Фиг. 2.4