



(19) KG<sub>(51)</sub><sup>(11)</sup><sub>E02B 13/00</sub><sup>(13)</sup> C1<sub>(2012.01)</sub><sup>(46)</sup> 31.12.2012

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЛУЖБА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ  
И ИННОВАЦИЙ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

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

---

---

(21) 20110115.1

(22) 22.11.2011

(46) 31.12.2012, Бюл. №12

(71)(73) Кыргызско-Российский (Славянский) университет (KG)

(72) Лавров Н.П., Атаманова О.В., Исабеков Т.А. (KG)

(56) Патент KG №748, С1, кл. E02B 13/00, 2005

### (54) Вододелитель двусторонний для каналов с бурным течением

(57) Вододелитель двусторонний для каналов с бурным течением относится к гидротехнике и может быть применен на ирригационных гидроэнергетических системах при двустороннем заборе воды из каналов - быстротоков с высокоскоростным стационарным бурным течением.

Техническая задача изобретения заключается в повышении эксплуатационных свойств гидро сооружения за счет увеличения пропускной способности вододелителя при снижении его стоимости.

Задача решается за счет того, что двусторонний вододелитель для каналов с бурным течением, включающий размещенный между подводящим и транзитным каналами колодец, отводящие каналы с различными расходами воды, разделенные плоскими затворами, установленными над отводящими порогами, размещенную в колодце разделительную перегородку, имеющую излом против течения с углами  $\beta_1$  и  $\beta_2$ , функционально зависимыми от коэффициентов водоотбора и делящую колодец на камеры с возрастающей по течению площадью, которые оснащены отсекающими горизонтальными козырьками на верхней передней грани, обращенными навстречу потоку, и Г-образными преобразующими козырьками на внутренней противоположной стороне, а также шарнирно закрепленную к верхней передней грани колодца решетку с продольными стержнями ромбовидного сечения, вершина угла излома разделительной перегородки смешена от центральной оси симметрии канала в сторону отводящего канала с меньшим расходом и расположена в плане на расстоянии  $b$  от боковой стенки колодца, где  $b = f(Q_1/Q_2)B$ ,  $Q_1$  и  $Q_2$  – максимальные расходы отбора воды в отводящие каналы с меньшим и большим расходами соответственно,  $B$  – общая ширина вододелителя, при этом порог входного оголовка отводящего канала с меньшим расходом водоотбора  $Q_1$  расположен выше порога оголовка отводящего канала с большим расходом водоотбора  $Q_2$  на высоту  $P$ , функционально зависимую от расстояния  $b$  и равную  $P = f(1/b)$ . 1 н. п. ф., 4 фиг.

(21) 20110115.1

(22) 22.11.2011

(46) 31.12.2012, Bull. №12

(71)(73) Kyrgyz-Russian (Slavic) University (KG)

(72) Lavrov N.P., Atamanova O.V., Isabekov T.A. (KG)

(56) Patent KG №748, C1, cl. E02B 13/00, 2005

### (54) Double-sided water splitter for canals with turbulent flow

(19) KG (11) 1514 (13) C1 (46) 31.12.2012

(57) Double-sided water splitter for turbulent flow canals refers to hydraulic engineering and can be adopted in irrigation hydraulic power systems with bilateral drawoff of water from canals - chutes with high-speed stationary turbulent flow.

The technical problem of the invention is to improve the performance characteristics of the hydraulic construction by increasing the throughput capacity of water splitter by its cost reduction.

The problem is solved by the fact that the double-sided water splitter for turbulent flow canals, including well, placed between headrace and transit canals; the outlet canals with different water discharges, divided by a flat gates established above the outlet sills; separating partition, placed in the well, which has a fracture against the flow with angles  $\beta_1$  and  $\beta_2$ , functionally dependent on water drawoff factors and dividing the well into chambers with cross-sectional area, increasing upstream, which are(chambers) equipped with horizontal cut-off screens on the top front edge, facing towards the flow, and with Г-shaped transforming screens on the inner opposite side; and the lattice with longitudinal bars of diamond-shaped cross-section, in addition, fixed to the upper front edge of the well, vertex of fracture angle of the separating partition is displaced from the central axis of symmetry of the canal towards the discharging canal with lower water discharge and located in the layout at a  $b$  distance from the side wall of the well, where  $b = f(Q_1/Q_2)B$ ,  $Q_1$  and  $Q_2$  – maximum discharges of water drawoff into the headrace canals with a smaller and greater water drawoffs respectively,  $B$  - total width of the water splitter, threshold of intake portal of the tailrace canal with lower water consumption  $Q_1$  is located above the threshold of intake portal of the tailrace canal with greater water consumption  $Q_2$  to the high  $P$ , which is functionally dependent from the distance  $b$  and equal to  $P = f(1/b)$ . 1 independ. claim, 4 figures.

Изобретение относится к гидротехнике и может быть применено на ирригационных гидроэнергетических системах при двухстороннем заборе воды из каналов - быстротоков с высокоскоростным стационарным бурным течением.

Известен вододелитель для каналов с бурным режимом течения, включающий размещенный между подводящим и транзитным каналами колодец, разделенный на камеры одинаковой ширины поперечными перегородками с Г-образными козырьками на внутренней стенке (а. с. SU № 1016424, А, кл. E02B 13/00, 1983).

Недостатком данного устройства является неравномерность распределения скоростей и удельных расходов воды в отводящем канале на выходе из вододелителя, вызванная переменным напором воды в камерах вододелителя. Большие (в цифровом выражении) значения величины скорости потока и расходов на выходе из верхних по течению канала-быстротока камер вызывают сбойность потока и размытия головной части отводящего канала.

Наиболее близким к изобретению по технической сущности является вододелитель для каналов с бурным течением, включающий размещенный между подводящим и транзитными каналами колодец и отводящие каналы, разделенные плоскими затворами, размещенную в колодце разделительную перегородку, установленную под углом к продольной оси отводящего канала, величина которого зависит от коэффициента водоотбора. Разделительная перегородка при двустороннем водоотборе имеет центральный излом против течения. Перегородка содержит отсекающие козырьки на верхней передней грани и Г-об-разные козырьки на внутренней стороне, делит колодец на камеры с возрастающей по течению площадью, покрытые шарнирно прикрепленной к верхней передней кромке колодца решеткой с продольными стержнями ромбовидной формы (патент KG №748, С1, кл. E02B 13/00, 2005).

Недостатком данного устройства являются завышенные строительные размеры вододелителя при двустороннем водоотборе с различными величинами отводящих расходов каналов, поскольку расчет параметров отводящих отверстий выполняется в расчете на максимальный, из отводимых расходов воды, что и увеличивает строительные затраты. Кроме того, при центральном угле излома разделительной перегородки двухстороннего вододелителя в отводящие каналы, рассчитанные на различные расходы воды, происходит нарушение гидравлической структуры потока на входе в колодец, вызывающее образование поверхностных возмущений в виде всплесков и вспучивание потока со стороны входного отверстия с меньшим расходом, что в целом уменьшает пропускную способность канала - быстротока и не позволяет транспортировать по нему расчетный расход воды.

Задача изобретения заключается в повышении эксплуатационных свойств гидроизоляции за счет увеличения пропускной способности вододелителя при снижении его стоимости.

Задача решается за счет того, что двусторонний вододелитель для каналов с бурным течением, включающий размещенный между подводящим и транзитным каналами колодец, отводящие каналы с различными расходами воды, разделенные плоскими затворами, установленными над отводящими порогами, размещенную в колодце разделительную перегородку, имеющую излом против течения с углами  $\beta_1$  и  $\beta_2$ , функционально зависимыми от коэффициентов водоотбора и делящую колодец на камеры с возрастающей по течению площадью, которые оснащены отсекающими горизонтальными козырьками на верхней передней грани, обращенными навстречу потоку, и Г-образными преобразующими козырьками на внутренней противоположной стороне, а также шарнирно закрепленную к верхней передней грани колодца решетку с продольными стержнями ромбовидного сечения, вершина угла излома разделительной перегородки смешена от центральной оси симметрии канала в сторону отводящего канала с меньшим расходом и расположена в плане на расстоянии  $b$  от боковой стенки колодца, где  $b = f(Q_1/Q_2)B$ ,  $Q_1$  и  $Q_2$  – максимальные расходы отбора воды в отводящие каналы с меньшим и большим расходами, соответственно,  $B$  – общая ширина вододелителя, при этом порог входного оголовка отводящего канала с меньшим расходом водоотбора  $Q_1$  расположен выше порога оголовка отводящего канала с большим расходом водоотбора  $Q_2$  на высоту  $P$ , функционально зависимую от расстояния  $b$  и равную  $P = f(1/b)$ .

Смещение оси излома в плане на заданном расстоянии от каждой из боковых стенок колодца, пропорциональном отношению величин отводимых расходов, а выполнение высоты порогов входных оголовков отводящих каналов в зависимости от расстояния  $b$ , равного  $P = f(1/b)$ , позволяют пропорционально распределить поток в каждый из отводящих каналов в соответствии с величинами заданных проектных расходов воды, уменьшив, тем самым, строительные размеры вододелителя, а также уменьшить поверхностные возмущения потока над решеткой, возникающие при двухстороннем вододелении с различными расходами отводящих каналов и центральном угле излома разделительной перегородки, рассчитанном на равное вододеление в оба отвода.

Таким образом, конструктивные особенности изобретения повышают пропускную способность вододелителя и эксплуатационные свойства гидроизоляции в целом, позволяя при меньших размерах сооружения пропустить через него больший расход в отводящие каналы, что также снижает его относительную стоимость.

На чертеже на фиг. 1 представлена схема двустороннего вододелителя для каналов с бурным течением, вид сверху, на фиг. 2 - разрез А-А на фиг. 1, на фиг. 3 - двусторонний вододелитель для каналов с бурным течением с решеткой, вид сверху, на фиг. 4 - разрез Б-Б на фиг. 3.

Между подводящим 1 и транзитным 2 каналами с бурным течением размещен колодец 3, имеющий вертикальную разделительную перегородку 4, выполненную с изломом против течения таким образом, что вершина 5 угла излома расположена на расстоянии  $b$  от ближайшей, например, левой боковой стенки 6 колодца 3, и на расстоянии ( $B-b$ ) от другой боковой стенки 7 колодца 3. Одна из частей 8, например, левая разделительной перегородки 4 расположена под углом  $\beta_1$  к оси отводящего канала 9, другая часть 10 перегородки 4 составляет угол  $\beta_2$  с осью отводящего канала 11. Перегородка 4 разделяет колодец 3 на камеры 12, которые содержат горизонтальные отсекающие 13 и Г-образные преобразующие 14 козырьки. В обеих боковых стенках 6 и 7 колодца 3 расположены плоские затворы 15. На верхней передней кромке колодца 3 со стороны набегания потока шарнирами 16 прикреплена решетка 17 с продольными стержнями 18 ромбовидного сечения, закрепленными острием кверху. Ближайший к вершине 5 угла излома перегородки 4 порог 19 входного оголовка отводящего канала 9 располагается выше дальнего порога 20 другого входного оголовка.

Вододелитель двусторонний для каналов с бурным течением работает следующим образом.

Высокоскоростной бурный поток из подводящего канала 1, имеющего уклон дна ( $i$ ) больше критического ( $i_{kp}$ ), отсекаемый горизонтальными козырьками 13, через отверстия между стержнями 18 решетки 17, поступает в камеры 12 донного колодца 3, где за счет формы выполнения Г-образных преобразующих козырьков 14, происходит преобразование винтового движения потока в поступательное по направлению к отводящим каналам 9 и 11.

В связи с тем, что разделительная перегородка 4, с отсекающим козырьком 13 на гребне, выполнена ломаной в плане таким образом, что вершина 5 угла излома находится на расстоянии  $b$  от ближайшей, например, левой боковой стенки 6 колодца 3, и на расстоянии ( $B-b$ ) от противопо-

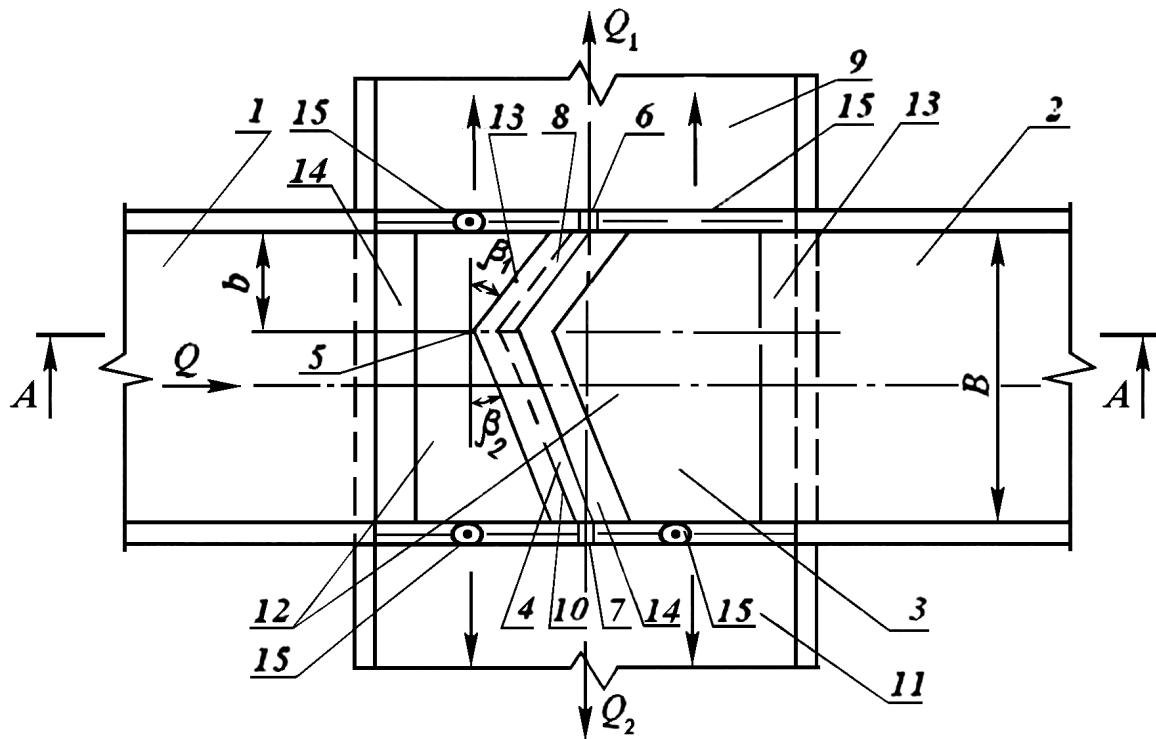
ложной правой боковой стенки 7 колодца 3, а высоты порогов 19 и 20 входных оголовков отводящих каналов выполняются в зависимости от расстояния  $b$  и равную  $P = f(1/b)$ , происходит пропорциональное распределение потока в отводящие каналы 9 и 11, в соответствии с величинами заданных проектных расходов воды, уменьшив тем самым, строительные размеры вододелителя, а также при этом уменьшаются поверхностные возмущения потока над решеткой 17, возникающие при двустороннем вододелении с различными расходами отводящих каналов 9 и 11, центральном угле излома разделительной перегородки 4, рассчитанном на равное вододеление в оба отвода. Углы излома разделительной перегородки  $\beta_1$  и  $\beta_2$  функционально зависят от расстояний  $b_1$  и  $b_2$  от оси излома разделительной перегородки до боковых стенок вододелителя и от коэффициентов водоотбора в отводящие каналы  $\alpha_1 = Q_1/Q$  и  $\alpha_2 = Q_2/Q$ , где  $Q$  - максимальный расход воды в подводящем канале. Расход воды, поступающей из камер 12 колодца 3 в отводящий канал 9 и отводящий канал 11, регулируется боковыми затворами 15. Если расход  $Q_{\text{отв}}$  (расход или объем отвода воды) меньше расхода  $Q$ , поступающего по подводящему быстротечному каналу 1, то оставшаяся часть потока проходит над колодцем 3 и поступает в транзитный канал 2. Однако, при необходимости, может быть произведен отвод в канал 9 и канал 11 либо в какой-то один из них, всего расхода подводящего канала 1.

Плавник и крупные фракции донных наносов, благодаря продольным стержням 18 решетки 17, не попадают в колодец 3 и в отводящие каналы 9 и 11, а уносятся транзитным потоком. Для очистки и ремонта камер 12 открывают решетку 17, вращая ее вокруг шарнира 16.

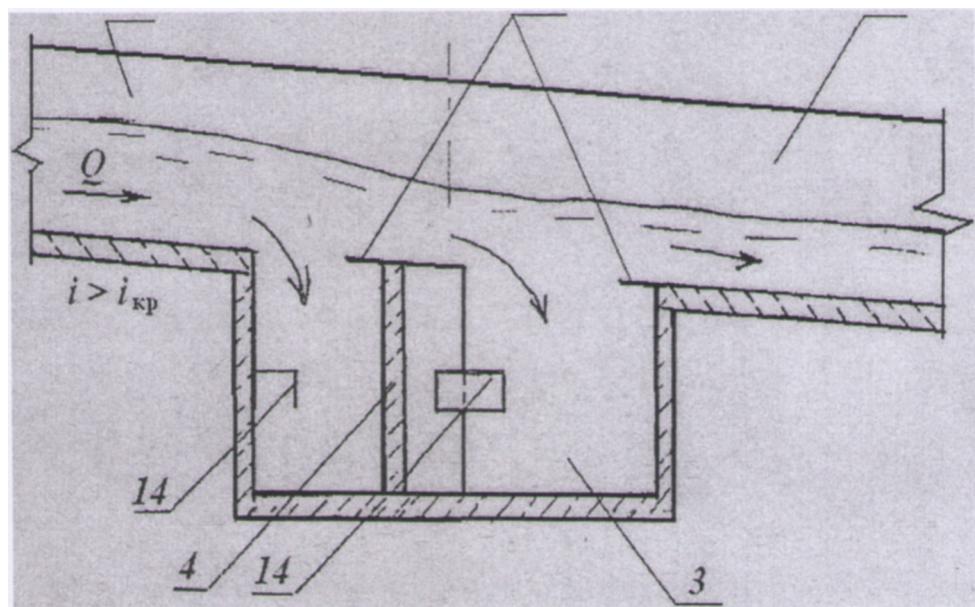
Использование предлагаемой конструкции двустороннего вододелителя для каналов с бурным течением позволяет переводить поток из бурного состояния в подводящем канале в спокойное состояние в отводящих каналах, без применения специальных гасителей энергии бурного потока, как при неподтопленном, так и при подтопленном истечении воды из-под затворов.

### **Формула изобретения**

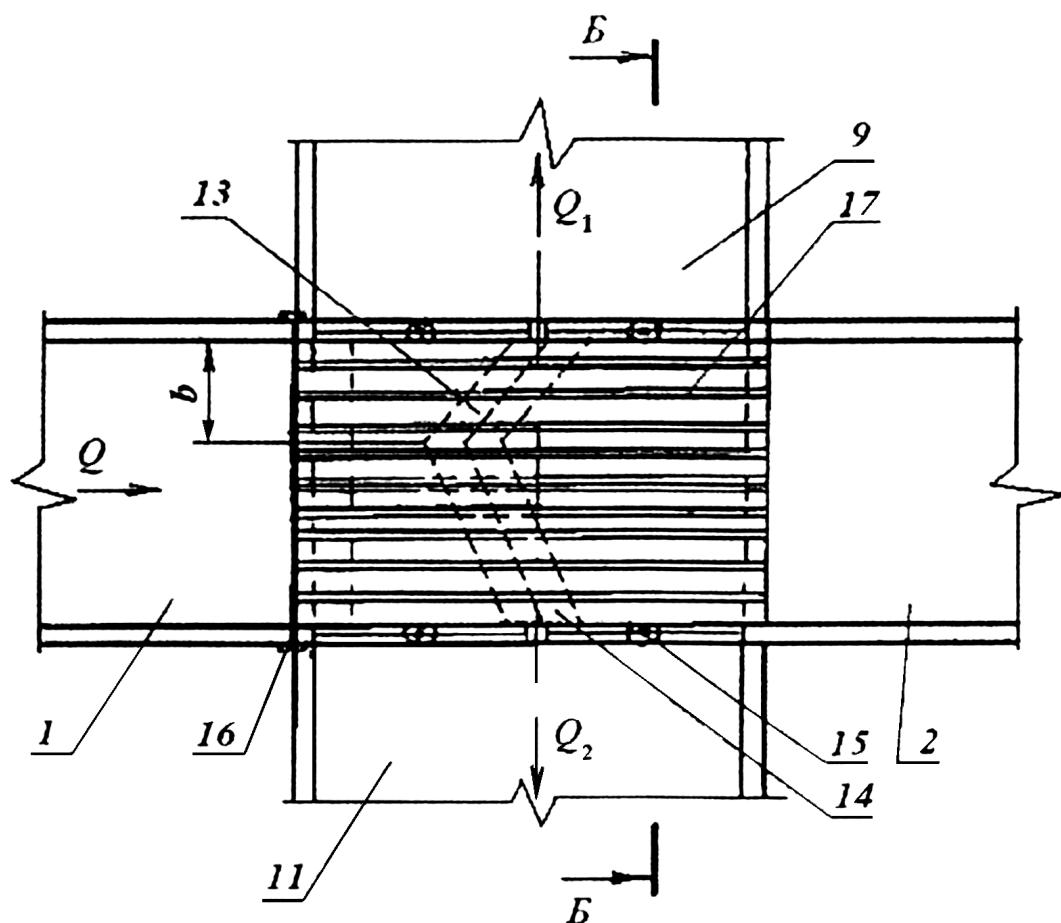
Вододелитель двусторонний для каналов с бурным течением, включающий размещенный между подводящим и транзитным каналами колодец, отводящие каналы с различными расходами воды, разделенные плоскими затворами, установленными над отводящими порогами, размещенную в колодце разделительную перегородку, имеющую излом против течения с углами  $\beta_1$  и  $\beta_2$ , функционально зависимыми от коэффициентов водоотбора и делящую колодец на камеры с возрастающей по течению площадью, которые оснащены горизонтальными отсекающими козырьками на верхней передней грани, обращенными навстречу потоку, и Г-образными преобразующими козырьками на внутренней противоположной стороне, а также шарнирно закрепленную к верхней передней грани колодца решетку, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что вершина угла излома разделительной перегородки смещена от центральной оси симметрии канала в сторону отводящего канала с меньшим расходом и расположена в плане на расстоянии  $b$  от боковой стенки колодца, где  $b = f(Q_1/Q_2)B$ ,  $Q_1$  и  $Q_2$  – максимальные расходы отбора воды в отводящие каналы с меньшим и большим расходами соответственно,  $B$  - общая ширина вододелителя, при этом порог входного оголовка отводящего канала с меньшим расходом водоотбора  $Q_1$  расположен выше порога оголовка отводящего канала с большим расходом водоотбора  $Q_2$  на высоту  $P$ , функционально зависимую от расстояния  $b$  и равную  $P = f(1/b)$ .



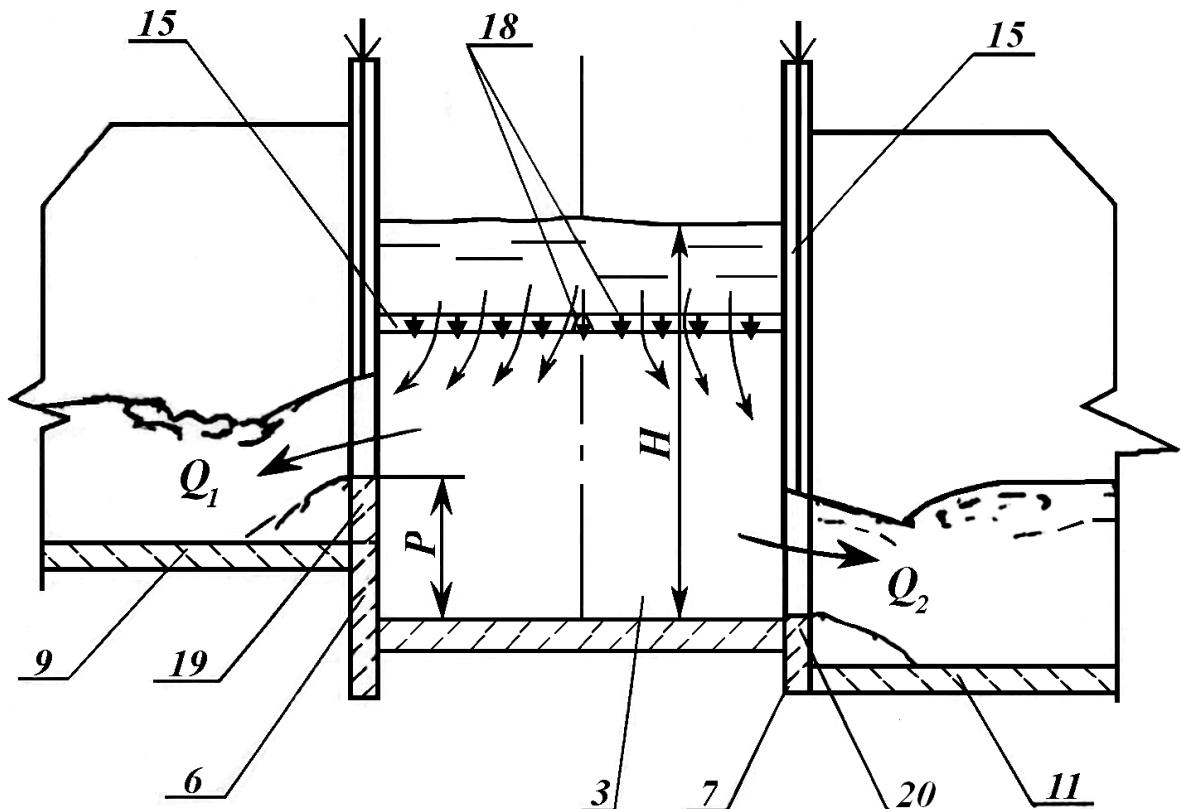
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4

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