



(19) **KG** (51) **E02B 13/00** (11) **1417** (13) **C1** (46) **31.01.2012**

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЛУЖБА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ  
И ИННОВАЦИЙ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

к патенту Кыргызской Республики под ответственность заявителя

(21) 20100098.1

(22) 27.09.2010

(46) 31.01.2012, Бюл. №1

(71)(73) Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И. Скрябина (KG)

(72) Биленко В.А. (RU); Фролова Г.П., Аскаралиев Б.О., Омурзаков К.Э. (KG)

(56) Патент KG №1053, C1, кл. E02B 13/00, 2008

(54) **Стабилизатор расхода воды на водовыпуске**

(57) Изобретение относится к гидротехнике и может быть использовано для стабилизации расходов воды, подаваемых в водовыпуски из ирригационных каналов.

Задача изобретения – улучшение эксплуатационных характеристик за счет увеличения диапазона колебания уровней воды в верхнем бьефе.

Задача решается тем, что стабилизатор расхода воды на водовыпуске, содержащий коробчатый затвор с приводом вертикального перемещения и двумя проточными полостями, образованными тремя жестко скрепленными вертикально и последовательно установленными плоскими гранями, различными по высоте, и расположенными ступенчато, и боковыми стенками, с криволинейным козырьком в виде сектора на нижней кромке передней грани, и с горизонтальным козырьком на нижней кромке задней грани, при чем с нижней кромкой средней грани жестко скреплена пластина, наклоненная к вертикали, при этом пластина наклонена в сторону нижнего бьефа под углом, определяемым по соотношению расстояний между гранями.

Использование стабилизатора расхода воды предлагаемой конструкции позволит повысить эффективность водораспределения на оросительных системах за счет обеспечения стабилизатором постоянства подачи заданного расхода в отводящие каналы оросительных систем, что позволит рационально использовать оросительную воду. Это обеспечит водоучет, будет способствовать улучшению состояния ирригационных сетей и получению устойчивого высокого урожая. 1 н.п. ф., 1 з.п. ф., 4 фиг.

(21) 20100098.1

(22) 27.09.2010

(46) 31.01.2012, Bul. №1

(71)(73) Kyrgyz National Agrarian University, named after K.I. Skryabin (KG)

(72) Bilenko V.A. (RU), Frolova G.P., Askaraliev B.O., Omurzakov K.E. (KG)

(56) Patent KG №1053, C1, cl. E02B 13/00, 2008

(54) Stabilizer of water discharge at the outlet conduit.

(57) **The invention relates to hydraulic engineering and can be used to stabilize the water discharges, pumping to the water outlets from the irrigation canals.**

Problem of the invention is improving of operational characteristic by increasing the range of water levels fluctuations in the up pond.

(19) **KG** (11) **1417** (13) **C1** (46) **31.01.2012**

The problem is solved by the fact that the stabilizer of water discharge at the outlet conduit, containing a box-type shutter with drive of vertical movement and two flow-through cavities formed by three rigidly fastened vertically and sequentially installed flat faces, different by height with stepwise disposition, and side walls, with a curved screen in the form of sector on the lower edge of the front face, and with horizontal screen on the lower edge of the rear face; and the plate, at that, inclined to the vertical position, is rigidly fastened to the lower edge of the middle face, and the plate is tilted toward the down pond at an angle, determined by the ratio of the distances between the faces.

Using the water discharge stabilizer of the proposed construction will let to increase the efficiency of water allocation in irrigation systems by providing a constant delivery of specified water consumption by the stabilizer into the outlet channels of the irrigation systems, which allows the rational use of irrigation water. This will provide that water discharge management, will promote to improve the state of irrigation networks and obtain steady heavy crop. 1 independ. claim, 1 depend. claim, 4 figures.

Изобретение относится к гидротехнике и может быть использовано для стабилизации расходов воды, подаваемых в водовыпуски из ирригационных каналов.

Известен стабилизатор расхода воды в открытом водотоке, выполненный в виде низовой стенки с козырьком в нижней части, верховой ступенчатой стенки с криволинейным козырьком в нижней части, боковых стенок, вертикальных ребер, делящих полость между стенками на секции, и подвижного щита, установленного перед верховой стенкой. Стабилизатор, снабженный ступенчатой дополнительной средней стенкой с козырьком в нижней части, установленной между верховой и низовой стенками с расположением ступеней выше ступеней верховой стенки, и горизонтальной пластиной, прикрепленной к передней грани средней стенки на уровне нижней ступени, причем боковые стенки выполнены с вертикальными направляющими, в которых с возможностью перемещения и фиксации установлен щит (А.с. SU №1789972, А1, кл. G05D 7/01, E02B 13/00, 1993). Однако в известном устройстве диапазон изменения напоров, обеспечивающий стабилизацию расхода воды,  $3H_p$  ( $H_p$  – расчетный напор перед стабилизатором, м) достигается за счет двойной коррекции и усложнения конструкции (введение дополнительного щита с горизонтальной пластиной и приводом перемещения). Кроме того, ступенчатая стенка не обеспечивает равномерность фронта переливающегося водного потока, вертикальные ребра вызывают сбойность потока, что уменьшает функциональность устройства.

Наиболее близким к изобретению по технической сущности является стабилизатор расхода воды, содержащий коробчатый затвор, выполненный в виде системы трех вертикальных последовательно установленных плоских граней – дополнительной, верховой и низовой, соединенных боковыми стенками, образующих по вертикали две проточные полости. К нижней кромке низовой грани прикреплен горизонтальный козырек. Размеры граней выполнены различными по высоте, нижние кромки которых относительно дна водовыпуска образуют одновременно три открытия  $a_1$ ,  $a_2$  и  $a_3$ , причем  $a_1 > a_2 > a_3$ . Верхние кромки граней 1, 2, 3 короба расположены последовательно на разных отметках (Патент KG №1053, C1, кл. E02B 13/00, 2008).

Это устройство обеспечивает стабилизацию расходов воды в диапазоне изменения напоров перед стабилизатором  $H = 2,5H_p$  ( $H_p$  – рабочий напор воды перед стабилизатором), хотя в ирригационных каналах изменения уровней достигают и больших значений.

Задача изобретения – улучшение эксплуатационных характеристик за счет увеличения диапазона колебания уровней воды в верхнем бьефе.

Задача решается тем, что стабилизатор расхода воды на водовыпуске, содержащий коробчатый затвор с приводом вертикального перемещения и двумя проточными полостями, образованными тремя жестко скрепленными вертикально и последовательно установленными плоскими гранями различными по высоте и расположенными ступенчато, и боковыми стенками, с криволинейным козырьком в виде сектора на нижней кромке передней грани, и с горизонтальным козырьком на нижней кромке задней грани, причем с нижней кромкой средней грани жестко скреплена пластина, наклоненная к вертикали, при этом пластина наклонена в сторону нижнего бьефа под углом, определяемым по соотношению расстояний между гранями.

К нижней кромке задней грани прикреплен горизонтальный козырек, к средней грани – пластина, наклоненная к вертикали под углом, а к передней грани – криволинейный козырек в виде сектора. Нижние кромки граней расположены на одной отметке и образуют открытие стабилизатора а. Размеры граней по высоте не одинаковы. Отметка верхней кромки передней грани ниже, чем отметка верхней кромки средней грани и обусловлена гидравлическими параметрами стабилизатора.

Стабилизатор расхода воды на водовыпуске содержит коробчатый затвор с приводом вертикального перемещения и двумя проточными полостями, образованными тремя жестко скрепленными вертикально и последовательно установленными плоскими гранями различными по высоте и расположенными ступенчато, и боковыми стенками, с криволинейным козырьком в виде сектора на нижней кромке передней грани, и с горизонтальным козырьком на нижней кромке задней грани. Для улучшения эксплуатационных характеристик за счет увеличения диапазона колебания уровней воды в верхнем бьефе, стабилизатор расхода снабжен пластиной, наклоненной к вертикали, жестко скрепленной с нижней кромкой средней грани. Пластина наклонена в сторону нижнего бьефа под углом, определяемым по соотношению расстояний между гранями. Нижние кромки граней расположены на одной отметке и образуют относительно дна канала открытие стабилизатора а. Отметка верха передней грани ниже, чем отметка средней грани и обусловлена гидравлическими параметрами стабилизатора.

Стабилизатор расхода воды на водовыпуске иллюстрирован чертежом, где на фиг. 1 изображен общий вид стабилизатора расхода воды в плане; на фиг. 2 – вид А-А на фиг.1; на фиг. 3 – вид В-В на фиг. 1; на фиг. 4 – график зависимости расхода воды от напора перед стабилизатором.

Стабилизатор расхода воды на водовыпуске (далее СРВВ) содержит коробчатый затвор, выполненный в виде системы трех вертикальных последовательно установленных плоских граней 1, 2, 3, соединенных боковыми стенками 4, образующих по вертикали две проточные полости: первая – 5, вторая – 6, установленные на водовыпуске 7. К нижней кромке грани 3 прикреплен горизонтальный козырек 8, к грани 2 – пластина 9 наклоненная к вертикали под углом  $\zeta$ , а к грани 1 – криволинейный козырек в виде сектора 10. Нижние кромки граней расположены на одной отметке и образуют открытие стабилизатора а. Верхние кромки граней короба расположены последовательно на разных отметках, кромка грани 1 –  $\nabla 2$ , ниже, чем отметка кромки грани 2 –  $\nabla 4$ .

Для изменения величины открытия водовыпускного отверстия 11 стабилизатор расхода воды оснащен винтовым подъемником 12 с ручным или электрическим приводом, при помощи которого осуществляется перемещение затвора в пазах.

Для определения расхода воды, подаваемого в отвод, стабилизатор расхода воды оборудуется рейкой 13, проградуированной в единицах расхода, и стрелкой-указателем 14. Вода к стабилизатору расхода воды поступает из ирригационного канала 15.

Принцип действия работы стабилизатора расхода воды основан на использовании явления вертикального сжатия потока при истечении из-под затвора и за счет этого изменения коэффициента пропускной способности:

$$\mu_i = f\left(\frac{1}{\sqrt{H_i}}\right)$$

где  $H_i$  – напор перед стабилизатором.

Работа стабилизатора расхода воды базируется на известной формуле истечения из-под затвора (формула 23.4, Штеренлихт Д.В. Гидравлика. Кн. 2. – М.: Энергоатомиздат, 1991. – С. 181)

$$Q = \varphi \varepsilon_i \alpha \sqrt{2g(H_i - \alpha \varepsilon_i)}$$

где  $\varphi$  – коэффициент скорости;

$\alpha$  – величина открытия затвора;

$\varepsilon_i = f(\alpha/H_i)$  – коэффициент вертикального сжатия;

$H_i$  – напор воды перед стабилизатором, определяется режимом работы и условиями эксплуатации подводящего канала 15, изменяется в пределах от  $H_{\min}$  до  $H_{\max}$ .

Работает стабилизатор следующим образом. При заполнении водой ирригационного канала 15 и достижении напора воды перед водовыпуском 7, равного  $H_{\min}$  (с которого начинается ста-

билизация расхода), истечение потока происходит из-под грани 1 по кривой, не касаясь нижних кромок граней 2 и 3, расход через стабилизатор при этом равен  $Q_{\min} = Q_p - 5 \% Q_p$ .

При увеличении уровня воды в подводящем канале, а следовательно и напора Я перед стабилизатором, расход воды увеличивается и достигает величины  $Q_{\max} = Q_p + 5 \% Q_p$  при достижении водой верхней кромки грани 1 (отметка  $\nabla 2$ ).

При дальнейшем возрастании уровня воды в подводящем канале, происходит перелив воды в проточную полость 5. Образовавшийся поток в полости 5 создает гидравлическое сопротивление потоку, истекающему из-под грани 1, и он начинает уменьшаться. При достижении напора отметки  $\nabla 3$  расход, истекающий из-под устройства, снова будет  $Q_{\min}$ . Но при дальнейшем увеличении напора за гранью 1 возникает так называемый «гидравлический замок», движение потока из-под полости 1 прекращается, а истечение происходит из-под грани 2. При достижении напором отметки  $\nabla 4$  расход снова будет  $Q_{\max}$ .

Если уровень воды в подводящем канале, или другом объекте, из которого производится водозабор, продолжает возрастать, то процесс протекает аналогично вышеописанному, с той лишь разницей, что истечение происходит через полость стабилизатора 6.

При достижении уровнем воды отметки  $\nabla 6$ , т. е. при напоре  $H_{\max}$ , расход, подаваемый в отвод, равен  $Q_{\max}$ .

Таким образом, стабилизатор расхода воды при различных уровнях в верхнем бьефе от напора, равного расчетному ( $H_{\text{расч}} = H_{\min}$ ) до максимального ( $H_{\max}$ ) работает в двух режимах: без перелива воды внутрь короба и с переливом, а общий расход сохраняется в пределах заданной точности ( $\pm 5 \% Q_p$ ), которая обеспечивается взаимным расположением граней и их конфигурацией.

Математическое моделирование предлагаемого стабилизатора расхода воды позволило определить диапазон изменения напоров воды от  $H_{\min}$  до  $H_{\max}$ , в котором обеспечивается стабилизация заданного расхода  $\pm 5 \% Q$ . Диапазон изменения напоров  $H/H_{\min} = 1,0 \dots 3,0$  (фиг. 4 зависимость расхода воды от напора перед стабилизатором).

Надежность работы стабилизатора расхода воды без перекосов корпуса обеспечивается фронтально расположенными к потоку гранями, перекрывающими весь пролет отвода и жестко скрепляющими их боковыми стенками, а также оборудованием на задней грани винтового подъемника, при помощи которого осуществляется изменение установки (открытия) стабилизатора.

Симметрия потока, фронтально вытекающего из водовыпускного отверстия, образованного нижними кромками граней и дном отвода канала, обуславливает равномерное по толщине крепление дна нижнего бьефа.

Оборудование стабилизатора рейкой, проградуированной в единицах расхода и уровня, и стрелкой-указателем, позволяет его использовать в качестве водомера, при этом установка стабилизатора будет осуществляться на открытие а, т. к. в принятом диапазоне стабилизации расход функционально связан только с открытием  $Q = f(a)$ .

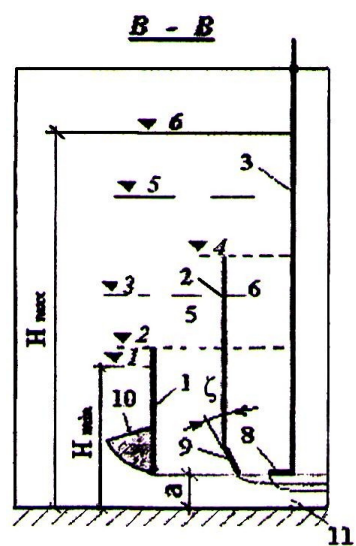
Использование стабилизатора расхода воды предлагаемой конструкции позволит повысить эффективность водораспределения оросительных систем за счет обеспечения стабилизатором постоянства подачи заданного расхода в отводящие каналы оросительных систем, что позволит рационально использовать оросительную воду, будет способствовать улучшению состояния ирригационных сетей и получению устойчивого высокого урожая. Кроме того, обладая свойствами водомерности, стабилизатор обеспечит водоучет, необходимый в условиях рыночной экономики.

### Формула изобретения

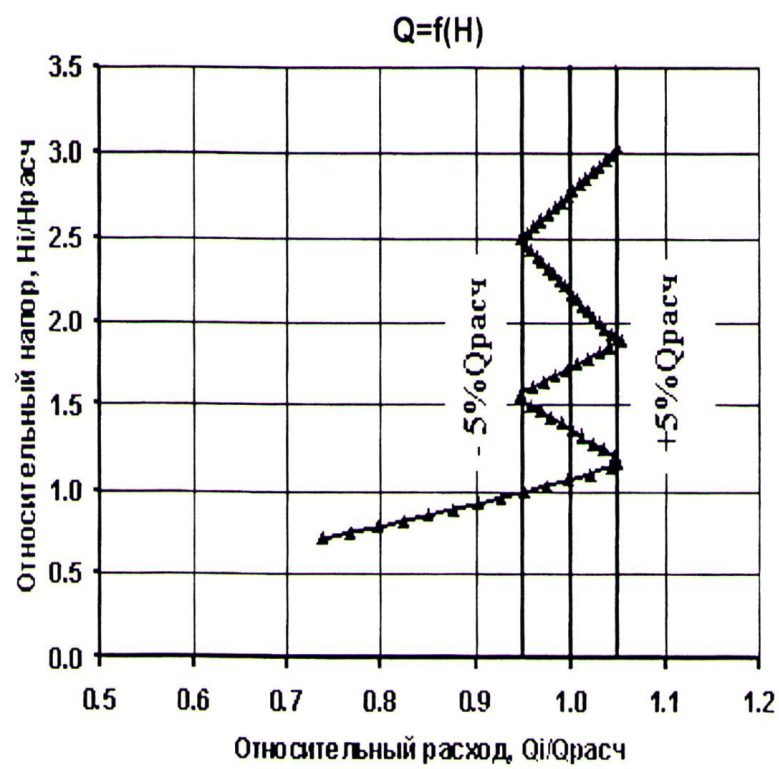
1. Стабилизатор расхода воды на водовыпуске, содержащий коробчатый затвор с приводом вертикального перемещения и двумя проточными полостями, образованными тремя жестко скрепленными вертикально и последовательно установленными плоскими гранями различными по высоте и расположенными ступенчато, и боковыми стенками, с криволинейным козырьком в виде сектора на нижней кромке передней грани, и с горизонтальным козырьком на нижней кромке задней грани, отличающийся тем, что с нижней кромкой средней грани жестко скреплена пластина, наклоненная к вертикали.

2. Стабилизатор расхода воды на водовыпуске по п. 1 отличающийся тем, что пластина наклонена в сторону нижнего бьефа под углом, определяемым по соотношению расстояний между гранями.





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