



(19) KG (11) 204 (13) C1

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АГЕНТСТВО
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ (КЫРГЫЗПАТЕНТ)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

к предварительному патенту Кыргызской Республики

(21) 960360.1

(22) 16.04.1996

(46) 01.10.1997, Бюл. №1, 1998

(76) Бочкарев Я.В., Атаманова О.В., Биленко В.А., Фролова Г.П. (KG)

(56) А.с. СССР №1594493, кл. G05D 9/02, 1988

(54) Стабилизатор расхода воды

(57) Изобретение относится к гидротехнике, а именно к мелиорации. Задача изобретения - снижение металлоемкости, обеспечение стабилизации водоподачи при больших колебаниях напоров в верхнем бьефе, повышение точности регулирования и увеличение надежности конструкции. Устройство содержит стабилизирующий элемент, выполненный в виде системы жестких неподвижных ступенчатых тел, образующих по вертикали проточную полость, привод, соединенный с донным затвором, выполненный в виде сообщенной с верхним и нижним бьефами емкости, образованной горизонтальной пластиной, установленной с возможностью перемещения на стационарном коробе. Устройство позволяет в 2-4 раза снизить металлоемкость, повысить точность регулирования с 5 до 3.5 % и увеличить диапазон возможных колебаний напоров перед стабилизатором в 1.2 - 1.3 раза. 2 ил.

Изобретение относится к гидротехнике и мелиорации и предназначено для стабилизации расхода воды при водоподаче из каналов оросительных систем.

Известен стабилизатор расхода воды, содержащий установленный на водовыпуске стабилизирующий элемент, выполненный в виде системы жестких неподвижных ступенчатых тел, концентричных друг другу и образующих по вертикали корпус с проточной полостью, нижняя часть которого скошена к центру системы ступенчатых тел, и привод.

Недостатком описанной конструкции является повышенная металлоемкость из-за массивного привода управления и невысокая надежность в работе.

Задача изобретения - снижение металлоемкости конструкции, повышение точности регулирования отводимых расходов и надежности.

Задача решается тем, что в стабилизаторе расхода воды содержится установленный на водовыпуске стабилизирующий элемент, выполненный в виде системы жестких неподвижных ступенчатых тел, концентричных друг другу и образующих по вертикали

корпус с проточной полостью, нижняя часть которого скошена к центру системы ступенчатых тел, и привод, который соединен с донным затвором, выполненным в виде сообщенной с верхним и нижним бьефами емкости, образованной горизонтальной пластиной, установленной с возможностью перемещения на стационарном коробе, образованном боковыми стенками емкости.

Новизна разработанной конструкции по сравнению с прототипом заключается в том, что донный затвор выполнен в виде сообщенной с верхним и нижним бьефами емкости, образованной горизонтальной пластиной; установленной и перемещающейся на стационарном коробе, который образован боковыми стенками емкости.

В конструкции прототипа истечение через стабилизатор представляет собой случай истечения из-под щита, наклоненного под углом к потоку. Давление воды при этом на горизонтальную пластину составляет $P = \gamma H w$ (где γ - объемный вес жидкости, H - напор над пластиной, w - площадь пластины). Откуда видно, что давление воды на пластину зависит от величины напора H и площади пластины w . Поэтому, если при небольших расходах отвода $Q \leq 100$ л/с габаритные размеры и металлоемкость привода не велики (порядка 5-7 кг), то при расходах отвода $Q > 100$ л/с, где имеют место большие напоры над горизонтальной пластиной $H > 1$ м, резко возрастает металлоемкость привода (20 кг и более) и самой горизонтальной пластины, усиленной ребрами жесткости, чтобы выдержать большой напор над ней. Помимо этого, в конструкции имеет место неодинаковая картина истечения из-под лицевой и более удаленной стенок корпуса стабилизатора ввиду действия скоростного напора. Поэтому неравномерность истечения из-под наклонных стенок приводит к вибрации и перекосу горизонтальной пластины, что снижает надежность стабилизатора в работе и уменьшает качество регулирования.

На фиг. 1 изображен разрез по оси сооружения; на фиг. 2 - план сооружения.

Стабилизатор расхода воды состоит из установленного на водовыпуске 1 стабилизирующего элемента 2, выполненного в виде системы жестких неподвижных ступенчатых тел 3 и 4, концентричных друг другу, и образующих по вертикали корпус с проточной полостью, нижняя часть которого скошена к центру системы ступенчатых тел, донного затвора, выполненного в виде сообщенной с верхним бьефом отверстием 5 и нижним бьефом отверстием 6 емкости, образованной горизонтальной пластиной 7, установленной на стационарном коробе 8, который образован боковыми стенками 9 емкости. Конструкция включает маломощный привод 10, соединенный с горизонтальной пластиной 7, внешние размеры которой совпадают с внешними размерами корпуса стабилизатора. Фиксация горизонтальной пластины 7 на коробе 8 обеспечивается при помощи уплотнения 11. Вода к стабилизатору поступает из канала 12.

Устройство работает следующим образом.

При регулировании отводимого расхода вода поступает из канала 12 к стабилизатору и создает напор от H_{min} до H_{max} . Величина отводимого расхода определяется величиной открытия α , которая обеспечивается с помощью привода 10 при напоре H_{min} . Поток, поступая в стабилизатор по мере наполнения верхнего бьефа сверх входной кромки корпуса начинает поступать и через его донное под щитовое отверстие в водовыпуск 1. Таким образом, когда стабилизатор работает в режиме до перелива, истечение происходит из-под нижней части тела 3 стабилизирующего элемента 2, и сжатый поток проходит, касаясь нижней части тела 4. При этом расход истечения определяется по формуле истечения из-под щита; где коэффициент расхода составляет $\mu = \varepsilon \varphi = \varepsilon \frac{1}{\xi}$ (ε - коэффициент сжатия потока; ξ - местное сопротивление потока, вытекающего из-под щита).

При увеличении напора на стабилизаторе больше H_{min} , вода переливается в самые низкие по высоте боковые коробчатые секции проточной полости, заполняя их и создавая тем самым дополнительное сопротивление основному потоку в виде противотока из боковых секций. Коэффициент расхода в этом случае при истечении из-под боковых

секций значительно уменьшится:

$$\mu = \frac{\varepsilon}{\sqrt{\xi + \xi'}}$$

где ξ' - дополнительное сопротивление от противотока. Это уменьшение коэффициента расхода компенсирует увеличение напора до перелива в следующие секции стабилизатора. Перелив в следующие по высоте секции обеспечит уже на следующем участке истечения дополнительное сопротивление основному потоку, еще более уменьшив коэффициент расхода системы:

$$\mu = \frac{\varepsilon}{\sqrt{\xi + \xi' + \xi''}}$$

где ξ'' - дополнительное сопротивление от противотока через вторые по высоте коробчатые секции.

Поэтому, несмотря на увеличение напора H , расход истечения остается неизменным.

Аналогичная картина повторяется при дальнейшем увеличении напора на стабилизаторы и переливе в следующие по высоте секции и т.д.

Количество секций может быть равным 3, 5 и более в зависимости от диапазона колебаний напоров на стабилизаторе.

Вышесказанное подтверждает обеспечение при работе стабилизатора принципа стабилизации водоподачи за счет изменения коэффициента расхода обратно пропорционально величине H .

В процессе работы стабилизатора напор над донным затвором измеряется от H_{min} до H_{max} , а следовательно изменяется и сила давления воды на горизонтальную пластину. Однако, с момента поступления воды в корпус стабилизатора она начинает попадать через отверстие 5 в емкость донного затвора, заполняя ее полость и создавая тем самым противодавление со стороны ёмкости донного затвора основному столбу воды.

Непрерывное заполнение емкости донного затвора обеспечивается соотношением величин входного 5 и выходного 6 отверстий. Описанное ниже обезличивание напора над горизонтальной пластиной позволяет изменять уставку стабилизатора весьма маломощным приводом управления 10, закрепленным на 7 раме.

Фиксация горизонтальной пластины 7 на коробе 8 донного затвора позволяет исключить перекос ее относительно корпуса стабилизатора.

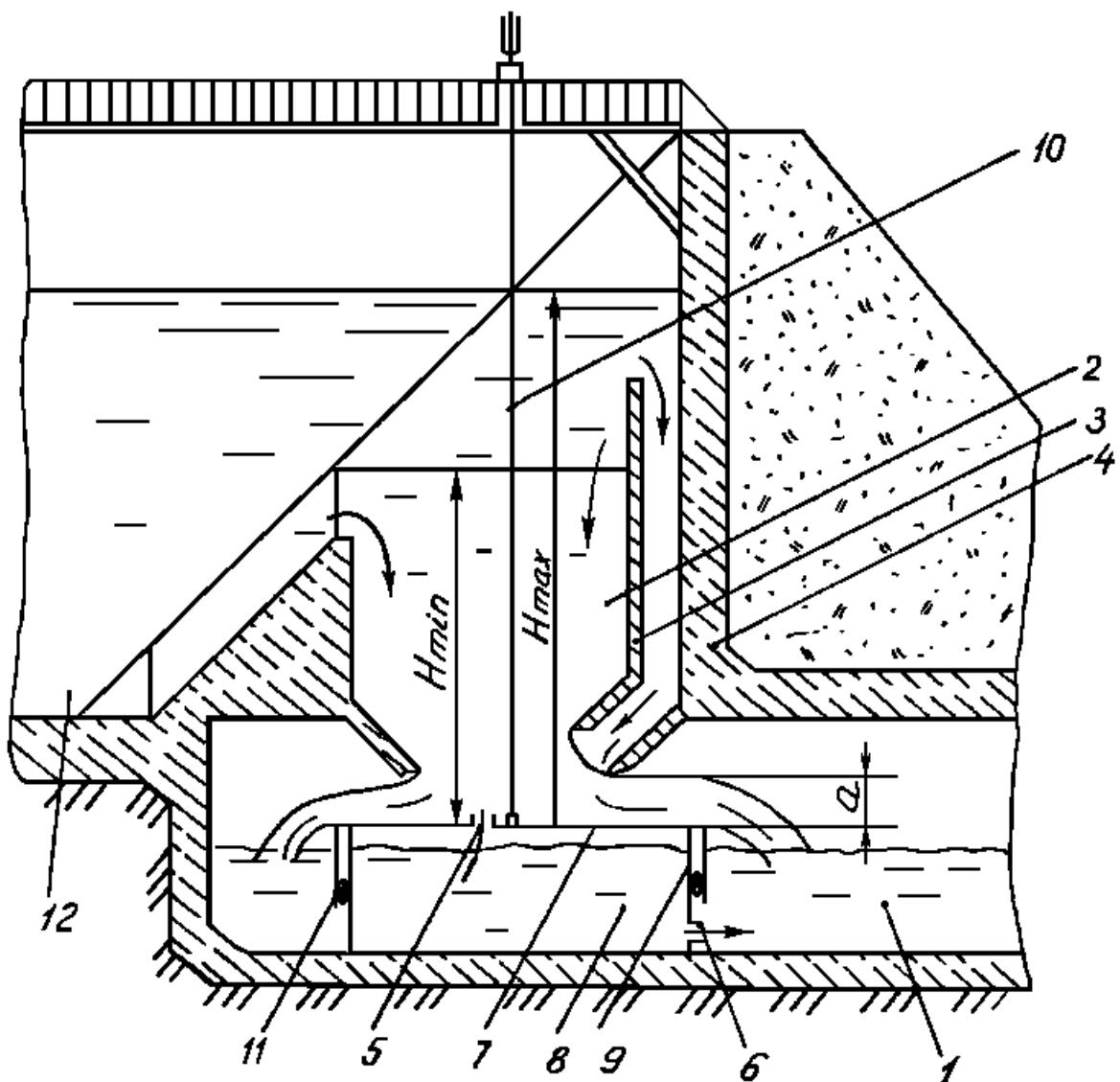
В конструкции, где горизонтальная пластина выполнена фиксируемой (в горизонтальной плоскости) на стационарном коробе в виде донного затвора, давление напора воды H на пластину сверху обезличивается противодавлением со стороны напора воды в емкости донного затвора, которая, сообщена с верхним бьефом через отверстие в горизонтальной пластине и с нижним бьефом через отверстие в боковой стенке короба емкости, последнее из которых имеет меньшую площадь. Это позволяет резко сократить мощность и металлоемкость привода управления (в 5-10 раз) независимо от величин отводимого расхода и габаритных размеров стабилизатора. Значительно уменьшится и металлоемкость самой горизонтальной пластины (в 2 раза), поскольку не нужно дополнительное усилие ригелями.

Помимо вышесказанного, донная пластина в предлагаемой конструкции выполнена фиксируемой в горизонтальной плоскости относительно стенок короба емкости, что не допускает в процессе работы стабилизатора перекоса пластины и приводит к повышению качества регулирования на 30 % и ликвидации отказов в работе конструкции из-за вибраций пластины.

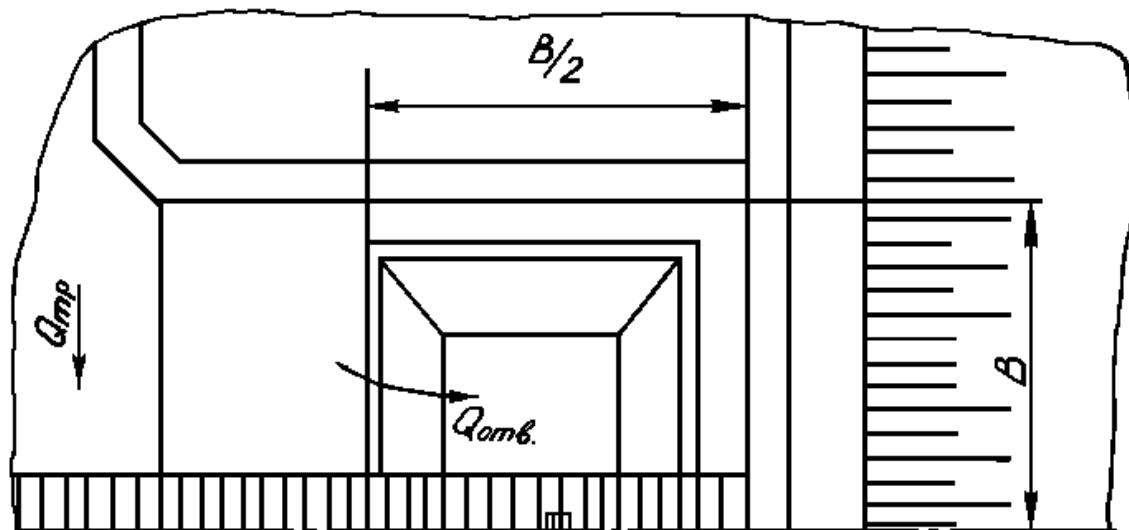
Расчеты показали, что металлоемкость конструкции снизилась в 2-4 раза (в зависимости от габаритных размеров), а лабораторные исследования подтвердили возможность увеличения допустимого диапазона колебаний напоров на стабилизаторе в 1.2-1.3 раза, точность регулирования при этом повысилась с 5 до 3.5 %.

Формула изобретения

Стабилизатор расхода воды, содержащий установленный на водовыпуске стабилизирующий элемент, выполненный в виде системы жестких неподвижных ступенчатых тел, концентрических друг другу и образующих по вертикали корпус с проточной полостью, нижняя часть которого скошена к центру системы ступенчатых тел, и привод, отличающийся тем, что привод соединен с донным затвором, выполненным в виде сообщенной с верхним и нижним бьефами емкости, образованной горизонтальной пластиной, установленной с возможностью перемещения на стационарном коробе, образованном боковыми стенками емкости.



Фиг. 1



Фиг. 2

Составитель описания
Ответственный за выпуск

Никифорова М.Д.
Ногай С.А.

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