

УДК 626.824

**ВОДОВЫПУСК-СТАБИЛИЗАТОР РАСХОДА ВОДЫ ИЗ КАНАЛОВ
С БУРНЫМ РЕЖИМОМ ТЕЧЕНИЯ**

А.К. Акматов, Т.А. Муканов, Б.К. Карганбеков, Т.Т. Тюлебердиев

Приводится техническое решение стабилизатора расхода воды из каналов с бурным режимом течения, позволяющее эффективно осуществлять забор воды посредством водовыпуска по отводящим каналам в колодце за счет изменения гидравлического сопротивления потока.

Ключевые слова: водозабор; бурное течение; канал; забор воды; колодец.

**TURNOUTS STABILIZERS FLOW FROM CHANNEL
WITH THE RAPID FLOW REGIMES**

A.K. Akmatov, T.A. Mukanov, B.K. Kharaganbekov, T.T. Tuleberdiev

In the article the solution flow regulator of the channels with the rapid flow mode, enables efficient water extraction through the overflow on the exhaust channel in the well by changing the hydraulic flow resistance is given.

Keywords: intake; rapid course; channel; fast flow; water intake; water well.

Кыргызстан относится к полупустынной зоне, где количество осадков составляет 200–300 мм в год, а испарение достигает 1200–1400 мм. В этих условиях дефицит влажности может быть пополнен только за счет орошения. Орошение в республике проводится на площади 1,07 млн га, что составляет 10 % площади, занятой в сельскохозяйственном производстве. С этой площади республика получает до 90 % всей продукции растениеводства и животноводства.

Поэтому так необходимо строительство водозаборных, водораспределительных и водосборных сооружений, где осуществляются основные технологические операции процесса водоподачи и водораспределения. Совершенствование этих технологических операций позволяет оперативно обеспечивать водоподачу и рациональное использование водных ресурсов при орошении сельскохозяйственных культур.

В республике преобладают оросительные системы горно-предгорной зоны, отличающейся большими уклонами, скоростями течения. Поэтому забор воды из каналов горно-предгорной зоны требует разработки специальных водовыпуск-стабилизаторов, позволяющих обеспечить стабильный отбор воды для хозяйственных нужд. К настоящему времени разработано множество

различных водовыпуск-стабилизаторов расхода воды [1, 2].

Авторы поставили цель – повысить эффективность установки путем обеспечения простоты и технологичности изготовления, которая позволяет осуществить забор воды из быстротечного канала посредством водовыпуска за счет изменения гидравлических сопротивлений потока.

Цель достигается предлагаемым ниже техническим решением водовыпуск-стабилизатора расхода воды из каналов с бурным режимом течения (рисунок 1). На данное решение получен патент на изобретение Кыргызской Республики [3].

Водовыпуск-стабилизатор расхода воды из каналов с бурным режимом течения действует следующим образом. Водный поток 1, проходя с большой скоростью по дну канала 4 в районе водозабора, делится на транзитную часть 2, проходящую по верху стального отсекаателя воды 12, а другая забираемая часть воды 3 предназначена для к забора в отводящие каналы 7. Входная часть стального отсекаателя 12 выполнена меньшей площадью поперечного сечения для того чтобы большая часть влекомых наносов уходила с транзитным потоком 2. Перед стальным отсекаателем 12 устанавливается наклонная решетка 13, служащая для недопущения проникновения крупных наносов и плавника

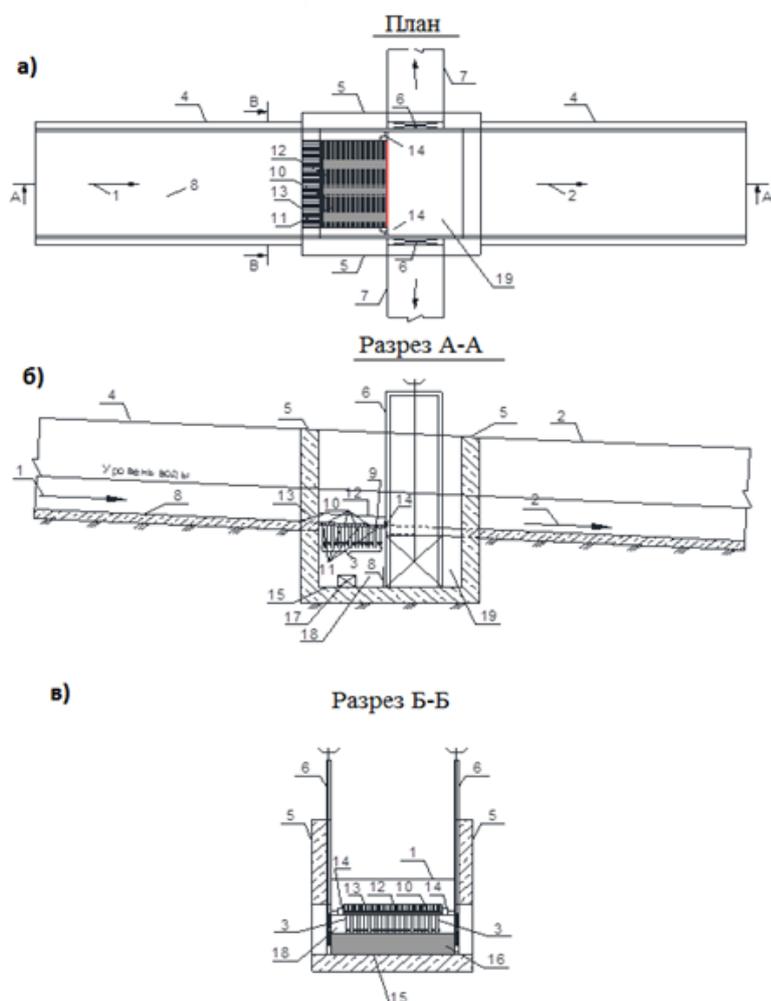


Рисунок 1 – Водовыпуск-стабилизатор расхода воды из каналов с бурным режимом течения:
 а – план водовыпуска из быстроточного канала; б – разрез А-А; в – разрез В-В. 1 – водный поток, 2 – транзитная часть, 3 – забираемая часть, 4 – канал, 5 – колодец, 6 – затворы водовыпуска, 7 – отводящие каналы, 8 – дно канала, 9 – решетка, 10 – пластины с наклонном обратно течению воды, 11 – щели, 12 – отсекатель воды, 13 – наклонная решетка, 14 – шарнир крепления, 15 – дно колодца, 16 – вертикальная стальная пластина для успокоения бурного режима воды, 17 – щиток для гидравлической очистки, 18 – отсек колодца, 19 – отсек для забора воды из колодца потребителям

внутри стального отсекателя воды 12. Внутри стального отсекателя воды 12, концевая и боковые части которого выполнены глухими, происходит торможение и обратный ток воды. При этом обратному движению воды препятствует решетка 9 с наклонными обратно течению воды пластинами 10, образующими щели 11, расположенные перпендикулярно обратному движению воды в стальном отсекателе воды 12, за счет чего происходит свободное истечение забираемой воды 3 в колодец 5. При заполнении железобетонного колодца 5 до уровня вертикальной стальной пластины 16 поток

воды переливается через вертикальную стальную пластину 16 и подается потребителям, расход которого регулируется затворами 6.

Вертикальная стальная пластина 16 также служит для успокоения бурного режима воды в колодце 5 и накоплению мелких наносов в отсеке 18 колодца 5. На дне 15 колодца 5 устанавливается щиток 17, при открытии которого происходит гидравлическая очистка колодца 5 от наносов. Это достигается тем, что стальной отсекатель воды 12 с наклонной решеткой 13 и решеткой 9 с наклонными обратно течению воды пластинами 10,

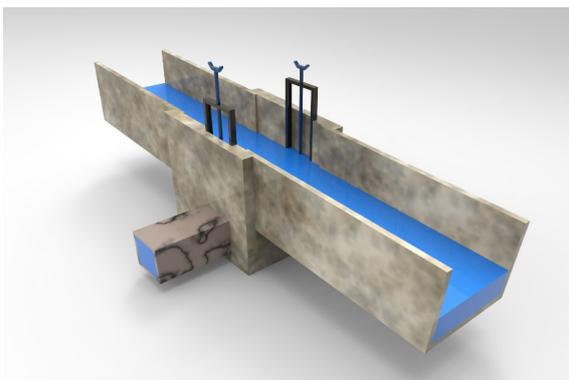


Рисунок 2 – 3D-модель водовыпуска-стабилизатора расхода воды из каналов с бурным режимом течения

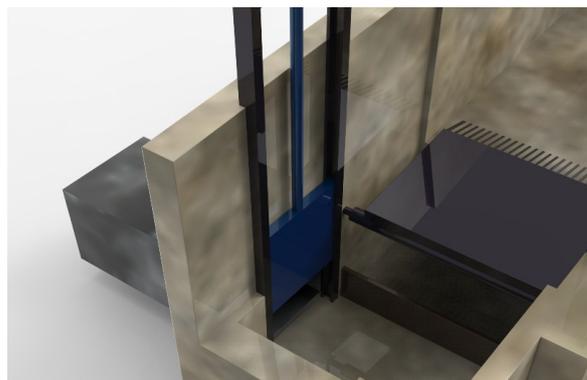


Рисунок 3 – 3D-модель водовыпуска-стабилизатора расхода воды из каналов с бурным режимом течения без воды

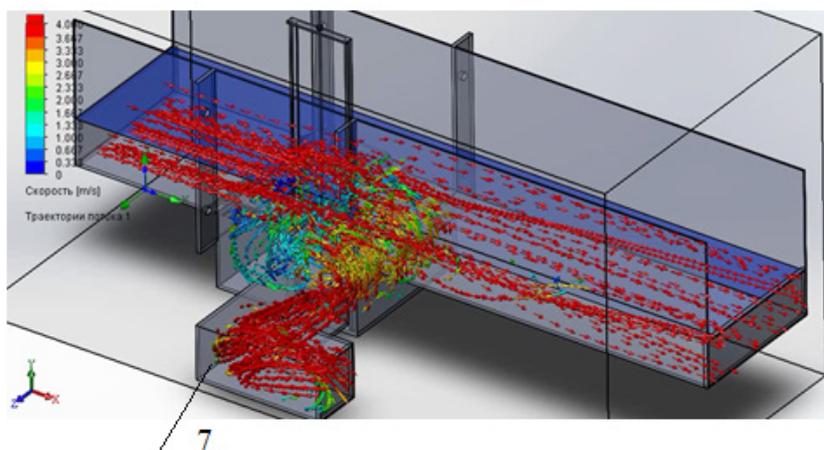


Рисунок 4 – 3D-модель симуляции в программе Solidworks 2015 водовыпуска-стабилизатора расхода воды из каналов с бурным режимом течения: 7 – отводящий канал (см. рисунок 1)

образующими щели 11, посредством шарнира 14, закрепленного на стенке канала 4, поднимается, что позволяет произвести гидравлическую очистку отсека 18 колодца 5 посредством регулирования щитка 17 и водовыпуск-стабилизатор расхода воды из канала 4 с бурным режимом течения снова готов к работе.

Обычно при моделировании гидротехнических сооружений модельной жидкостью является вода той же плотности и вязкости, что и в натурном потоке, кроме того, обычно эксперименты ведутся в условиях одного и того же значения $g()$, поэтому масштабные коэффициенты плотности, вязкости и ускорения свободного падения равны единице $g_m=1$, $x_m=1$, $x_y=1$. В таких условиях точное подобие не соблюдается.

Для достижения достаточной близости подобия натурального потока к модельному, необходимо соблюдение следующих условий:

- 1) геометрическое подобие;
- 2) подобие начальных и граничных условий на модели;
- 3) равенство на модели и в натуре критериев динамического подобия, которые для проведения опытов должны быть выбраны в соответствии с основными силами, формирующими данный натуральный поток [4, 5].

Работоспособность предлагаемого гасителя энергии очевидна, так как работа данного водовыпуска-стабилизатора была смоделирована в программном комплексе Solidworks 2015, и он вписывается в технологию конструирования ирригационного оборудования (рисунок 2).

Экономическая эффективность предлагаемого водовыпуска-стабилизатора расхода заключается в простоте устройства, а также в объединении в одном технологическом цикле задач оптимального забора стабилизированной воды с определенным

расходом и эффективной очистки воды от наносов и мусора (рисунок 3).

Моделирование бурного потока через предлагаемый водовыпуск-стабилизатор расхода воды показал его работоспособность (рисунок 4), то есть отбор воды действительно происходит через отводящие каналы 7 (рисунки 1 и 4).

Таким образом, доказана очевидная работоспособность предлагаемого гасителя энергии напора, он хорошо вписывается в технологию конструирования ирригационного оборудования.

Экономическая эффективность предлагаемого водовыпуска-стабилизатора расхода заключается в простоте устройства, а также в объединении в одном технологическом цикле задач оптимального забора стабилизированного расхода воды и эффективной ее очистки от наносов и мусора.

Литература

1. *Голубенко М.И.* Водовыпуск-стабилизатор расхода воды из каналов с бурным режимом течения / М.И. Голубенко // Патент РФ № 2484203, подача заявки: 03.02.2012, опубл. 10.06.2013.
2. *Голубенко М.И.* Гаситель энергии водного потока / М.И. Голубенко // Патент РФ № 2489545, подача заявки: 25.04.2012, опубл. 10.08.2013.
3. *Акматов А.К.* Водовыпуск-стабилизатор расхода воды из каналов с бурным режимом течения / А.К. Акматов, О.О. Сегизбаев, Т.А. Муканов // Патент КР № 1741, подача заявки: 30.04.15, опубл. в бюлл. № 5. 2015.
4. Справочник по гидравлическим расчетам / под ред. П.Г. Киселева. М.: Энергия, 1972. С. 53–54.
5. *Бочкарев Я.В.* Технологическое обоснование автоматизации регулирования водоподачи и компоновочные схемы водовыпусков стабилизаторов расхода воды каналов быстротоков // Сб. научн. тр. “Совершенствование методов и средств автоматизации гидравлических систем” / Я.В. Бочкарев, М.К. Жусупов. Бишкек: Кырг. с.х. ин-т. им. К.И. Скрябина, 1994. С. 17–24.