



МИНИСТЕРСТВО ЮСТИЦИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

## ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21) 2022/1142.2

(22) 26.12.2022

(45) 17.03.2023, бюл. №11

(72) Молдамуратов Жангазы Нуржанович;  
Тәттібаев Сағынтай Жақыпәліұлы; Шилібек  
Кенжеғали Қошқарбайұлы; Баимбетова Гулсिम  
Зулқараевна; Кадрешев Еркінбай Жолдасбаевич

(56) Волков М.М., Кононенко П.Ф., Федичкин И.К.  
«Гидротехнические сооружения», 1968

(54) **БЕСПЛОТИННЫЙ ВОДОЗАБОР С  
ДОННЫМ ПОРОГОМ ПЕРЕМЕННОЙ  
ВЫСОТЫ**

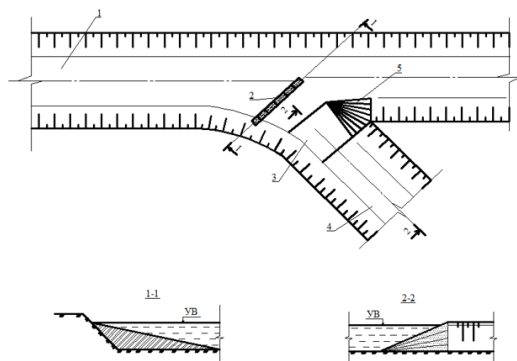
(57) Предполагаемая полезная модель относится к речным гидротехническим сооружениям, в частности к устройствам, для безнаносного забора воды из реки, предназначенному для захвата и отвода донных наносов.

Бесплотинный водозабор состоит из подводящего русла, донного порога переменной высоты, водоприемного отверстия с отводящим каналом и струенаправляющих устройств в виде ныряющих стенок с косыми плоскостями.

Технический результат достигается тем, что входные отверстия струенаправляющих устройств оформляются в виде ныряющих стенок с косыми плоскостями. Защита водозабора от донных наносов обеспечивается одновременно следующими факторами: искусственной поперечной циркуляцией руслового потока, возникающей вследствие

перераспределения донным порогом удельных расходов по ширине русла; циркуляционным течением, возбуждаемым порогом как затопленной преградой; продольно-винтовым течением за низовой гранью порога; циркуляционным течением, индуцируемым ныряющими стенками с косыми плоскостями. При относительно невысоких уровнях воды в реке основную роль в защите водозабора играет донный порог, так как в этот период он наиболее существенно перераспределяет удельные расходы по ширине русла, и значит, возбуждает развитую и устойчивую поперечную циркуляцию. Одновременно максимально эффективны течения перед порогом и за ним. С увеличением расходов реки растет интенсивность течений, отраженных косыми стенками, в результате водоприемное отверстие полностью блокируется ими от попадания донных наносов. Результаты лабораторных исследований показывают высокую эффективность работы косонаправленных порогов и в целом бесплотинного водозабора, и они могут найти применение в предгорной зоне рек.

Данная конструкция бесплотинного водозабора вполне возможно с использованием имеющихся технических средств на основе современного уровня техники и знаний, т.к. его конструкция довольно проста, а реализация подобных устройств давно и хорошо освоена соответствующими предприятиями различных уровней.



Фиг.1

Предполагаемая полезная модель относится к речным гидротехническим сооружениям, в частности к устройствам, для безнаносного забора воды из реки, предназначенному для захвата и отвода донных наносов.

Известны бесплотинные фронтальные водозаборы (Волков М.М. и др. Гидротехнические сооружения. М.: Колос, 1968, с.343, рис. 269 а,б,в, содержащие подводящее русло, отделяемое от реки продольной дамбой, стенкой водоприемника с отводящим каналом в виде: а) простого земляного прокопа; б) и в) с регулятором и донной промывной галереей (рис. 343 б), с сбросным регулятором (рис. 343 в), с промывным сооружением (рис. 343 в). Общими недостатками вышеперечисленных водозаборов являются: в подводящее русло из реки попадает значительное количество донных наносов, которые затем увлекаются в канал. Сбросное и промывное сооружения требуют много воды и эффективность их низка. Донная галерея также быстро забивается наносами, особенно их начальные участки.

Известен бесплотинный фронтальный водозабор (Волков М.М. и др. Гидротехнические сооружения. М.: Колос, 1968, с.343, рис. 269 г.), содержащий подводящее русло, отделенное от реки дамбой, стенкой, водоприемник-регулятор с отводящим каналом, сбросной регулятор и плавучие струенаправляющие устройства М.В.Потапова (Волков М.М. и др. Гидротехнические сооружения. М.: Колос, 1968, с.325, рис. 260), составленные из плавучих сегментообразных понтонов, погруженных в воду на глубину  $0,3-0,4H$ , (где  $H$  – глубина воды на месте установки). Устройство устанавливается под определенным углом к направлению поверхностного потока и при обтекании плавучих понтонов изменяется направление движения поверхностных потоков, при этом донные токи вместе с наносами отклоняются в сторону реки, а более осветленная вода без донных наносов поступает в подводящее русло, а от второго устройства донные потоки вместе с наносами через сбросной регулятор отводятся обратно в реку.

Вместе с тем, у этого водозабора также имеются недостатки. В частности, плавучее устройство выполняется из металла, поэтому стоимость его относительно высока, плавучее устройство часто забивается мусором, эти устройства нельзя эксплуатировать зимой. Поэтому эти плавучие устройства не нашли широкого применения в гидротехнике.

Задачей настоящего изобретения является усовершенствование и упрощение конструкции устройства, повышение эффективности его работы.

Поставленная задача решается за счет того, что для гарантии надежной и устойчивой защиты водоприемника от донных наносов на всех режимах реки в состав предлагаемой схемы водозабора введен наносорегулирующий донный порог переменной высоты и струенаправляющие устройства в виде ныряющих стенок с косыми плоскостями. Порог располагается непосредственно у верхнего ребра входного отверстия под углом  $130-135^\circ$  к потоку.

Технический результат достигается тем, что входные отверстия струенаправляющих устройств оформляются в виде ныряющих стенок с косыми плоскостями. Защита водозабора от донных наносов обеспечивается одновременно следующими факторами: искусственной поперечной циркуляцией руслового потока, возникающей вследствие перераспределения порогом удельных расходов по ширине русла; циркуляционным течением, возбуждаемым порогом как затопленной преградой; продольно-винтовым течением за низовой гранью порога; циркуляционным течением, индуцируемым ныряющими стенками с косыми плоскостями. При относительно невысоких уровнях воды в реке основную роль в защите водозабора играет донный порог, так как в этот период он наиболее существенно перераспределяет удельные расходы по ширине русла, и значит, возбуждает развитую и устойчивую поперечную циркуляцию. Одновременно максимально эффективны течения перед порогом и за ним. С увеличением расходов реки растет интенсивность течений, отраженных косыми стенками, в результате водоприемное отверстие полностью блокируется ими от попадания донных наносов. Результаты лабораторных исследований показывают высокую эффективность работы косонаправленных порогов и в целом бесплотинного водозабора, и они могут найти применение в предгорной зоне рек.

На фиг.1 показан план бесплотинного водозабора.

Бесплотинный водозабор (фиг.1) состоит из подводящего русла 1, донного порога переменной высоты 2, водоприемного отверстия 3 с отводящим каналом 4 и струенаправляющих устройств в виде ныряющих стенок с косыми плоскостями 5.

Бесплотинный водозабор 1 работает таким образом. Оформление низового борта входного отверстия струенаправляющих устройств в виде ныряющих стенок с косыми плоскостями 5, параллельной донному порогу 2, индуцирует циркуляционное течение. Защита водозабора от донных наносов обеспечивается искусственной поперечной циркуляцией руслового потока 1, возникающей вследствие перераспределения порогом удельных расходов по ширине русла, циркуляционным течением, возбуждаемым порогом как затопленной преградой.

Результаты лабораторных опытов показывают, что предполагаемое устройство достаточно эффективно задерживает и отводит от водозабора донные наносы и может найти применение при реконструкции существующих и проектировании новых водозаборов на реках предгорной зоны.

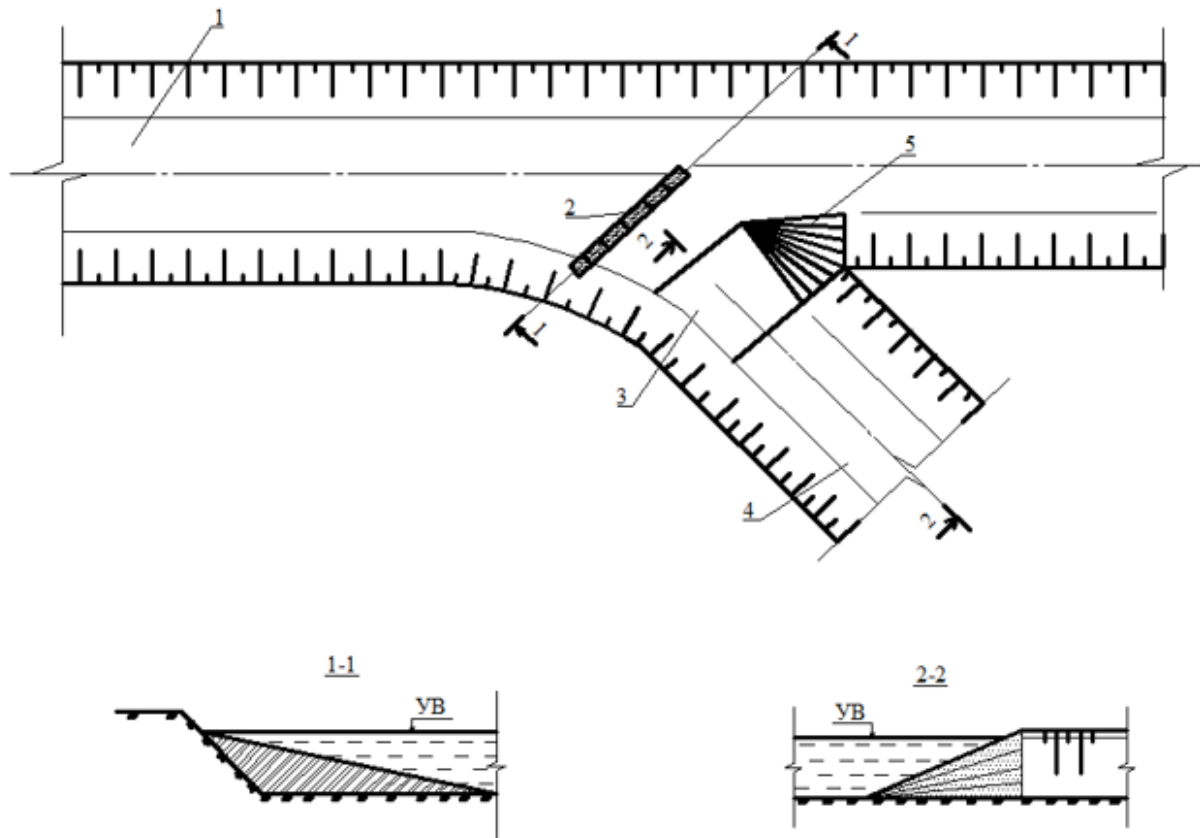
Техническое состояние, наличие в достаточном количестве строительных материалов, строительной техники дает возможность осуществления предлагаемого водозабора в любом регионе.

### **ФОРМУЛА ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ**

Бесплотинный водозабор с донным порогом переменной высоты, состоящий из подводящего русла, донного порога, водоприемного отверстия с

отводящим каналом и струенаправляющих устройств, *отличающееся* тем, что водозабор содержит донный порог переменной высоты и конструкция низового борта входного отверстия

выполнена в виде ныряющих стенок с косыми плоскостями.



Фиг. 1