

Бейсембин К.Р.

ИЗУЧЕНИЕ СКОРОСТЕЙ ПОТОКА НА БЕСПЛОТИННЫХ ВОДОЗАБОРАХ ПРИ НАЛИЧИИ ДОННЫХ ПОРОГОВ

К.Р. Beisembin

THE STUDY OF FLOW RATE ON DAM WATER INTAKE IN THE PRESENCE OF BOTTOM THRESHOLD

УДК:532.546.52

В статье рассматриваются изучение скоростей потока на бесплотинных водозаборах при наличии донных порогов.

The article deals with the study of the flow velocities in the DAM intakes if bottom thresholds.

Бесплотинные водозаборы, несмотря на все еще широкое распространение, имеют ряд существенных недостатков, ухудшающих эксплуатационные условия их работы [3].

Для улучшения работы бесплотинных водозаборов нами рекомендуется устраивать на таких водозаборах донные, выдвинутые в руслах реки пороги. Применение таких порогов на бесплотинных водозаборах приводит к изменению структуры потока основного русла, вызывая образование поперечных течений, направленных в противоположную от водозабора сторону, тем самым предотвращает попадание донных и взвешенных наносов в боковой отвод [3].

В этой связи, изучение гидравлического и наносного режимов, взаимосвязанных с образованием поперечных течений, является необходимой закономерностью и, по всей вероятности, это исследование должно сводиться к изучению поля скоростей.

Вопросы, связанные с формированием поля скоростей, имеют весьма важное значение в деле раскрытия механизма движения потока перед, около и после сооружения. Поле скоростей определяет основные условия транспортирования наносов, завлечения их в водоприемник, а также взаимодействия потока на русло и само сооружение.

С целью изучения закономерностей поля скоростей по длине и ширине потока на бесплотинных водозаборах при наличии донных порогов, выдвинутых в русло, были проведены специальные лабораторные исследования на экспериментальной установке, которая представляет собой гидравлический прямоугольный лоток длиной 8 м, шириной 0,6 м и высотой 0,4 м, изготовленный из металлического каркаса с забетонированным дном и вставными остекленными стенками. На дно лотка в продольном и поперечном направлениях нанесена координатная сетка.

Замеры свободной поверхности потока и глубины воды по створам потока и вертикалям в зоне влияния сооружения проводились с помощью нивелира НВ -1 и мерной иглы, используемой в качестве рейки. Положение донных и поверхностных линий токов фиксировалось шелковой нитью.

Измерение скоростей течения потока по тем же створам и вертикалям на них производилось с помощью шаровой трубки диаметром 6 мм и 3-ствольного цилиндрического насадка диаметром 6 мм.

Рассмотрим поле скоростей, полученное в результате обработки произведенных измерений. Эпюры продольных поступательных скоростей, построенные по ранее указанным створам и вертикалям, свидетельствуют о том, что изменение скоростей оказывается на расстоянии $(12 + 15) h$ вверх от места установки порогов и примерно на таком же расстоянии вниз по течению. Наиболее интенсивное изменение поступательной скорости происходит на расстоянии $(5 - 6) h$ в верхнем бьефе и $(6 - 40) h$ в нижнем бьефе (h - высота донного порога). Эти изменения происходят по планово - изменяющимся функциям как по длине, так и по ширине русла, с наиболее выраженной интенсивностью непосредственно у сооружения (рис 1).

Характер распределения скорости по глубине потока, по всем створам и вертикалям, исключая зону отрывных течений, практически остается постоянным и достаточно убедительно подтверждается лабораторными данными.

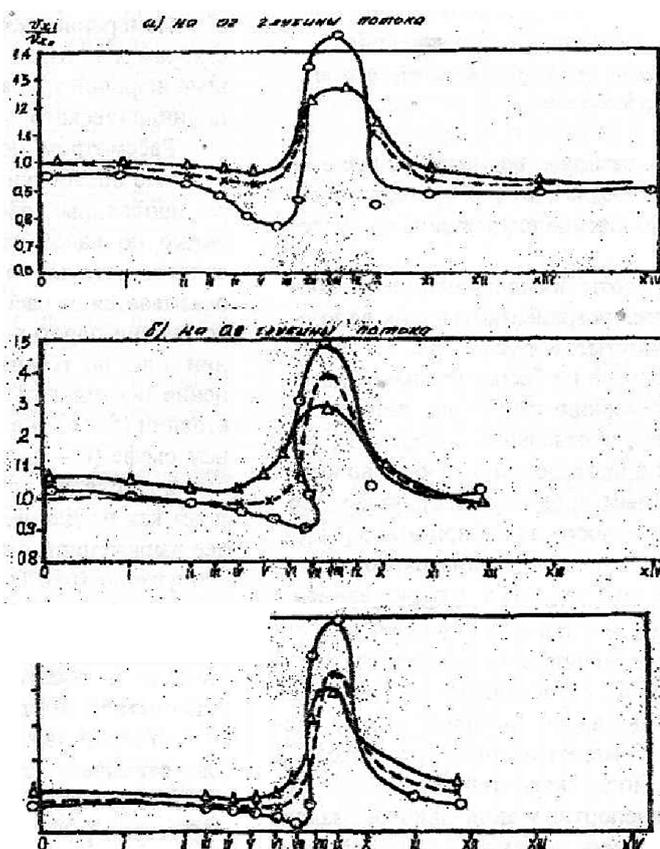
Устройство донных порогов, выдвинутых в русло, оказывает тормозящее действие на поступательные скорости в верхнем бьефе по ширине потока примерно равной ширине стеснения русла сооружением. Это тормозящее воздействие наиболее интенсивно сказывается в донных и придонных слоях, обладающих наименьшей инерционной способностью.

Часть потока, находящаяся на ширине между сооружением и противоположным берегом от водоприемника, по мере приближения к стесненному сооружению сечению приобретает увеличение поступательных скоростей, что объясняется увеличением уклона свободной поверхности, а следовательно, уменьшением глубины и, возможно критическим состоянием потока. После прохождения стесненного значения поток переходит в спокойное состояние, и вследствие отбора части расхода в водоприемник, происходит некоторое уменьшение абсолютного значения поступательных скоростей по всей ширине потока.

Как ранее нами отмечалось, при устройстве на бесплотинных водозаборах донных, выдвинутых в русло ранее, косорасположенных порогов образуется перенос свободной поверхности потока [2]. Вследствие

образования уклона свободной поверхности в сторону, противоположную от водоприемника, в верхнем бьефе возникают поперечные скорости с тем же, что и уклоны свободной поверхности направлением. Абсолютные значения скоростей по мере приближения к сжатому сечению также увеличиваются. Величина их в донных и придонных слоях значительно больше величины поверхностных.

Максимальное увеличение относительных значений поперечных скоростей к продольным скоростям на той же глубине может доходить до 10-15% от них.



Литература:

1. Акимжанов А., Сатаркулов С.С. О положений средней скорости по ширине потока. Сб. «Совершенствование и автоматизация гидротехнических сооружений». Фрунзе, 1991.
2. Брызгалов С.А. Влияние угла отвода на захват донных наносов и плавающих тел при бесплотинном водозаборе. Журн. «Гидротехника и мелиорация». №2, 1960.
3. Соболин Г.В. Донный циркуляционный порог как рациональное средство борьбы с наносами на каналах и водозаборных узлах. Журн. «Механизация и электрификация горного земледелия и животноводства». №3, Фрунзе, 1963.

Рецензент: д.т.н., профессор Муксинов Р.М.