



УДК 627.157

Ю.Е. Воронина, к.т.н., доцент кафедры ВП и ГС ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
603951, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ВЫПРАВИТЕЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ И ИХ РАБОТА В ПОТОКЕ

Ключевые слова: выправительные сооружения, струенаправляющие дамбы, полузапруды, донные наносо-направляющие пороги

Судоходные прорези, разрабатываемые земснарядами на транзите часто требуют повторного углубления. Стабилизация русловых процессов может быть достигнута путем установки выправительного сооружения. Выбор типа сооружения зависит от водности реки, ее класса и особенностей русла.

Пережат, располагаемый сразу после разветвления русла, подвержен интенсивной заносимости из-за спада скоростей при разделении потока по рукавам и увеличении ширины русла. Обычно на таких пережатах в течение ряда лет ведутся интенсивные дноуглубительные работы, которые могут быть уменьшены за счет установки какого-либо выправительного сооружения.

Исследование влияния различных видов выправительных сооружений на стабилизацию русловых процессов велось путем установки струенаправляющей дамбы, полузапруды или донных наносо-направляющих порогов. Рассматривались реки различной водности и с различными судоходными глубинами и параметрами в плане.

Работа струенаправляющего сооружения рассматривается как искусственное создание изгиба в слабо искривленном потоке. Чем дальше проходит поток от сооружения, тем меньше сказывается влияние струенаправляющей дамбы. Для исследования рассматривались различные варианты угла направления продольного сооружения к потоку.

Анализ скоростей в активной зоне выправительного сооружения показал, что при установке струенаправляющего сооружения значения средних скоростей несколько увеличились по отношению к естественному состоянию. Наибольшее увеличение соответствует варианту, когда дамба врезается в поток с большим углом. Однако общая картина зависимости скорости от угла врезания дает лишь увеличения на десятые и сотые доли значений скоростей. Поэтому при выборе угла врезания необходимо руководствоваться только планом течений и шириной выправительной трассы.

Так как продольное сооружения практически не оказывает должного дополнительного размывающего эффекта, то в качестве альтернативного варианта рассматривалась установка полузапруды в несудоходном рукаве у приверха острова, которая частично выполняет роль запруды, перенаправляя поток в судоходный рукав и увеличивает скорость размыва дна путем стеснения потока в месте разделения русла. Ситуация с размывающими скоростями в таком случае улучшается за счет стеснения русла в непосредственной близости к судоходной прорези. Однако и это увеличение

незначительно в долях от скоростей в пределах прорези при выполнении лишь дноуглубительных работ.

Следующим вариантом рассматривалась установка донных наносоуправляющих сооружений.

Выбор местоположения обоснован набеганием право- и левобережных наносов на судовой ход. Пороги перехватывают наносы, движущиеся в придонных слоях потока и отводят их к береговой полосе.

Исследования донных порогов проводились неоднократно Лосиевским А.И. еще в первой половине прошлого века [1]; была составлена методика по определению донных скоростей движения потока при работе наносоудерживающих порогов, однако по настоящее время данный вид выправительных сооружений не нашел широкого применения на транзитных судовых ходах.

На основании лабораторных данных Лосиевским было выявлено, что лучше всего такие сооружения работают при их высоте $2/3-3/4$ глубины потока и при угле расположения к оси прорези 17-23.

Для рассматриваемых вариантов установки также исследовались различные углы расположения, однако скорости в данных пределах менялись очень незначительно – в сотых долях.

Сравнительный анализ донных скоростей в пределах прорези показал наибольшую эффективность именно порогов по отношению к другим видам выправительных сооружений.

В результате исследований были получены следующие выводы:

1. Полузапруды работают менее эффективно для рек более высокого класса
2. Донные пороги увеличивают донную скорость движения потока по отношению к «безвыправительному» состоянию:
 - для рек с гарантированной глубиной до 2 м – в 3-10 раз
 - для рек с гарантированной глубиной более 2 м – в 11-20 раз.
3. Донные пороги для активного влияния на заносимость необходимо располагать вдоль судоходной прорези по длине, не превышающей $1/3$ длины судоходной прорези
4. Количество материала (каменной наброски) для возведения донных порогов в 2-5 раз меньше, чем при возведении полузапруды.

Список литературы:

[1]. «Лосиевский, Александр Иванович. Борьба с перекатами путем применения "наносоуправляющих" сооружений [Текст]. - Москва : Речиздат, 1940. - 48 с.

COMPARATIVE ANALYSIS OF DIFFERENT TYPES OF CORRECTIONAL CONSTRUCTIONS AND THEIR WORK IN THE FLOW

Yu.E. Voronina

Keywords: corrective structures, correcting dams, barrage, lower thresholds for sand

The riverbed, developed by dredges in the way, often requires a re-deepening. Stabilization of bottom processes can be achieved by installing a corrective structures. The choice of the type of structures depends on the water content in the river, its class and the features of the canal.