

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ГИДРАВЛИЧЕСКОМУ РАСЧЕТУ РУСЛА Р. АМУДАРЬЯ В УСЛОВИЯХ ЗАРЕГУЛИРОВАННОГО СТОКА ВОДЫ

Х.А. Исмагилов, И.А. Ибрагимов
(НИИИВП при ТИИМ)

Рекомендации составлены на основании изучения изменения гидравлических параметров и русла в условиях зарегулированного стока воды р. Амударья. В результате изучения получены новые расчетные зависимости для условий зарегулированного стока воды. Ниже дается порядок расчета гидравлических параметров русла реки.

При составлении проектов гидротехнических сооружений (руслорегулирующих, защитных и др.) на реках производится гидравлический расчет русел рек.

Гидравлическим расчетом необходимо установить ширину русла, средние и максимальные глубины потока, средние и максимальные скорости, радиус кривизны русла и другие параметры.

Гидравлический расчет включает два этапа:

1-й этап – сбор и первичная обработка исходных данных (определение расчетного расхода необходимой обеспеченности, установление гранулометрического состава наносов, установление среднего продольного уклона русла).

2-й этап – непосредственно гидравлические расчеты ширины русла, средней и максимальной глубины потока, средней и максимальной скорости потока, радиус кривизны русла и других показателей.

В процессе выполнения первого этапа расчетный расход обеспеченности устанавливается по нормативному документу. Измерением в натурных условиях определяют продольный уклон русла, гранулометрический состав наносов.

При выполнении второго этапа, используя полученные нами новые расчетные зависимости для зарегулированного условия стока воды, устанавливаются гидравлические параметры русла:

Ширина русла по формуле [1]:

$$B = 10 \left(\frac{Q}{\sqrt{gi}} \right)^{0,37} d^{0,075} \quad (1)$$

Средняя глубина потока по формуле:

$$H_{cp} = 200 \left(\frac{Q}{\sqrt{gi}} \right)^{0,15} d^{0,625} \quad (2)$$

где Q - расчетный расход 5-10 обеспеченности, м³/с;

i - продольный уклон русла;

d - средний диаметр донных наносов, м;

B - ширина русла, м;

H - средняя глубина потока, м.

Максимальную глубину потока на прямолинейном участке русла можно принять в пределах:

$$H_{max} = (1,2 - 1,4) H_{cp} \quad (3)$$

Средняя по сечению скорость потока определяется по формуле:

$$V_{cp} = \frac{Q}{\omega} = \frac{Q}{B \cdot H} \quad (4)$$

Максимальная поверхностная скорость принимается в пределах:

$$V_{max} = (1,2 - 1,4) V_{cp} \quad (5)$$

Радиус кривизны геометрической оси потока на криволинейном участке реки можно установить по формуле [2]:

$$R = 150 \frac{Q^{0,35} \cdot d^{0,125}}{(\sqrt{gi})^{0,35}} \quad (6)$$

где Q - расход 60-75 % обеспеченности, м³/с.

На особо опасных местах необходимо устраивать шпоры из местного грунта с укреплением обеих сторон откоса и оголовка камнями (рис.1).

Гидравлическим расчетом шпоры устанавливаются следующие величины:

- максимальная глубина размыва у оголовка сооружений;
- длина шпоры;
- ширина сооружения по верху;
- расстояния между шпорами;
- угол расположения сооружения к потоку.

Максимальная глубина размыва на основании натурных данных по р. Амударья составляет 15 м.

Длина шпоры принимается - 10-30 м.

Ширина шпоры по верху принимается – 8-10 м.

Коэффициент заложения откоса и креплений принимается равным $m=1,0$

Расстояние между шпорами устанавливается по формуле Х.А. Исмаилова [3]:

$$L = \frac{L_{ш}}{\operatorname{tg}(\beta + \varphi)} \quad (7)$$

где $L_{ш}$ – длина шпоры;

$\beta =$ (0-30°) – вероятный угол свала потока;

$\varphi =$ (8-10°) – угол растекания потока.

Для облегчения расчета в табл. 1 приведены значения расстояния в (м) между шпорами, полученные на основании формулы (7) для различной длины шпоры и угла свала потока.

Таблица 1 - Значение расстояния между шпорами

Длина шпоры, м	$\operatorname{tg}(\beta + \varphi)$		
	9°	19°	29°
10	65	30	15
20	125	59	36
30	190	89	55

Крупность камня для креплений должна быть разного диаметра - от 0,3 до 1,0 м. Толщина крепления должна быть не менее 1,5 м, при среднем диаметре камня 0,5 укладыванием камня в 3 слоя.

В заключение можно отметить, что приведенные рекомендации целесообразно использовать для гидравлического расчета зарегулированных русел рек при проведении защитных регулировочных мероприятий и улучшения пропускной способности русла реки Амударья.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Исмаилов Х.А, Ибрагимов И.А. Гидроморфологические зависимости русел рек в условиях зарегулированного стока воды // Проблемы механики. – 2011. - № 1. - С. 35-37.
2. Ибрагимов И.А. Морфологические параметры на криволинейном участке реки в условиях зарегулированного стока воды // Проблемы механики. – 2013. - № 1. - С. 65-68.
3. Исмаилов Х.А. Селевые потоки, русловые процессы, противоселевые и противопаводковые мероприятия в Средней Азии. - Ташкент, 2006. – 262 с.

