

Куанышбаев О.Ж.

ОБЩИЙ РАЗМЫВ РУСЛА РЕКИ СЫРДАРЬИ И НИЖНЕМ БЬЕФЕ ЧАРДАРЬИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

O.Zh. Kuanyshbaev

TOTAL BED BLUR SYRDARYA AND TAIL WATER CHARDARA RESERVOIR

УДК:626.823.69:626.824

В статье изложено современное состояние русла реки Сырдарья ниже Чардарьинского водохранилища. Анализирован общий размыв русла реки Сырдарья в бьефах руслых Гидротехнических сооружений.

The paper examines the current state of the Syr Darya downstream Chardara reservoir. Analyze overall erosion in the Syr Darya river bed pools of hydraulic structures.

На р. Сырдарье на расстоянии 1650 км от устья реки расположен Чардарьинский гидроузел, в основном для орошения. Он состоит из земляной плотины (4,8 км), бетонных водосборных сооружений и встроеного здания ГЭС. На левом берегу под земляной плотинной имеется водозабор в Кызылкумский канал (200 м³/с).

Сооружения создают напор до 17 м. Образование водохранилище при НПУ имеет площадь зеркала 920 км² и объем 5,7 млрд.м³. Особенностью гидроузла является его ограниченная пропускная способность: она рассчитана на перспективные условия регулирования расходов воды в бассейне р.Сырдарья Токтогульским, Андижанским, Кайраккумским и другими водохранилищами и характеризуется расходом 1500 м³/с.

В бытовых условиях поток в районе сооружений гидроузла подходил к высокому берегу из коренных неогеновых глин. Далее вниз на протяжении почти 40 км река течет в аллювиальных отложениях, удаляясь от правого коренного берега на значительное расстояние. Ниже гидроузла на 40-50 км река снова подходит к правому коренному берегу.

Геологическими изысканиями установлено, что на этом участке на значительной ширине реки под тонким слоем аллювия простирают коренные глины, которые приняты в расчете на базис эрозии.

Левый берег реки низкий, пойменный, состоит из песчаных и супесчаных отложений, в значительной мере зарос тростником и тугайной растительностью, в половодье он затопляется на ширину 300-800 м.

Ниже створа гидроузла русло характеризовалось наличием многочисленных осередков и островов, рукавов и приток. В то же время основное направление русла имело многочисленные изгибы. Они наряду с многочисленными старицами и сухими углублениями в форме стариц свидетельствовали о блуждании русла, которые в то же время имеет многие признаки меандрирования.

Объем среднегодового стока воды определен в 22,3 млрд.м³/год. Наиболее многоводным является май-август. Руслоформирующий расход воды в бытовых условиях равен 3100 м³/с; наибольшие расходы воды часто превышали 3800 м³/с. После регулирования расходов воды водохранилище один раз в 13

лет (в среднем) в нижний бьеф может поступать расход воды 1500 м³/с в течение 3 месяцев. В качестве расчетных были приняты расходы воды; за первое пятилетие 819 м³/с, за остальной период 772 м³/с (с учетом перспективных уровней водо- потребления в бассейне р.Сырдарья).

Среднегодовой сток взвешенных наносов составлял 23,09 млн.т/год или 20,0 млн.м³/год. Из них за период март-август транспортировалось 16,8 млн.т. Осредненный состав взвешенных наносов после трансформации их в Кайраккумском и Фархадском водохранилищах, а также с учетом общего размыва русла ниже сброса Фархадской ГЭС приводится ниже в таблице 1.

Таблица 1

d мм	0,25	0,25-0,05	0,05-0,1	0,01
P%	2,1	21,5	23,9	52,5

В этом составе содержится 13% руслоформирующих наносов (крупнее 0,1 мм), поэтому при расчете общего размыва годовой сток наносов, выносимых с участка размыва, принять в размере 0,13 от годового стока (3,0 млн. т/год или 2,2 млн. т/год); средняя гидравлическая крупность этих наносов равна 0,0249 м/с. Кроме того, к этому количеству добавлен сток неизмеренных фракции наносов, перемещающихся в приданной области (крупнее 0,25 мм) в количестве 1,2 млн. т/год, или 0,86 млн. м³/год (вычислено по формуле Гостунского); средняя гидравлическая крупность их равна 0,048 м/с.

По данным УГМС, данные отложения представлены песком. Этот состав и был при расчете общего размыва, который представлен в таблице 2.

Таблица 2

d мм	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,10	0,1
P%	1,1	1,9	12,0	80,0	5,0

Крупный песок перемещался по дну в виде крупных рифелей; некоторые из них имели высоту до 2,5-3 м, длину до 50-80 м. Обилие наносов в стоке реки определило значительную неустойчивость русла. Бытовой уклон на большой длине реки был 0,00025, предельно устойчивый уклон (при V]=0,6 м/с) равен [1]

$i_0 = 0,00049 v / Qp^{0,095} - 0,00049 0,6^{2,095} / 3100^{0,095} = 0,0000785$, (т.е.6,1 0,314). В этих условиях следовало ожидать значительной деформации общего размыва (прогнозируемые кривые расходов в нижнем бьефе гидроузла приведены при расходе 1000 м³/с ожидалось снижение уровня через 10 лет на 2 м, через 25 лет на 23 м и т.д.

В октябре 1964 г. русло р. Сырдарья было пере-

крыто и руслоформирующие наносы более навечно оставлены в верхнем бьефе. С этого времени в нижнем бьефе, начался общий размыв. Исследования общего размыва в течение 1968-1972 гг. Проводились Саоогидропроектом. В табл.3 приведены наибо-

льшие расходы воды в нижнем бьефе за период эксплуатации.

Таблица 3

Расходы	Дата			
	VI. 1968	VII. 1969	VI. 1970	V.1971
Наибольший средне-месячный расход в году, м ³ /с	1100	1720	1050	998
Максимальный расход воды, м ³ /с	1840	1880	1180	1160

При этом в течение остального времени половодья, расходы воды были преимущественно не ниже 600 м³/с. Исследования общего размыва Саоогидропроектом приводились на участке русла длиной 40 км 143, 149. На этой длине было разбито 132 промерных поперечника (через 50-500 м).

Вынос материала размыва происходил в форме перемещающихся со скоростью около 2 м/сутки крупных гряд: мелкие частицы из перемытых данных отложений перемещались в виде взвешенных наносов, но количество их было небольшим; в многоводном 1969 г. в створе станции Чардарьинской (расположена на участке размыва) измерен сток взвешенных наносов, который оказался равным 0,9 млн.т., что составляет около 5 % от стока в бытовых условиях, при этом фракции крупнее 0,1 мм составляли 13 % стока, а фракции более 0,25 мм - до 4 %. Сток данных наносов оценивался в 2,2-3,0 млн. т; это были наносы в основном крупнее 0,1 мм, средний диаметр их был 0,25-0,30 мм. Мелкими частицами поток насыщается незначительно лишь за счет размыва берегов. В процессе общего размыва состав данных отложений укрупняется [2]. Полное насыщение потока происходило за пределами изучаемого участка (40 км), что иллюстрируется данными табл4, составленной по материалам измерений 31 / VII - 2008 г.

В бытовых состояниях мутность в аналогичных условиях была 1142 г/м³, в том числе крупнее 0,1 мм транспортировалось до 230 г/м³.

Таблица 4

Средний диаметр, d _{ср.} мм №	0,30	5,0	11,2	39,7
поперечника, 2009 г.	8	54	ПО	132
Мутность воды, г/м ³	16,4	42,8	62,2	113

Особенно значительные изменения русла произошли на первых 5 км (поперечники № 1 -56); средняя глубина потока здесь увеличилась на 2-4 м, русло приобрело здесь устойчивую корытообразную и параболическую форму; уклон водной поверхности уменьшился до 0,00007-0,00009 (что соответствует вычисленному); скорости течения также уменьшились до 0,5-0,6 м/с. С удалением от плотины уклон водной поверхности увеличивался: на участке поперечников № 56-110 (5-11 км) он был равен 0,00010-0,00014, а ниже поперечника №110 (11,3 км от плотины) составлял 0,00016-0,00018. В отчете о натурных исследованиях (1999 г.) отмечается, что к середине 1998 г. на 2-километровом участке наблюдалось в основном глубинная эрозия. В диапазоне расхо-

дов воды от 300 до 1000 м³/с величина снижения уровней небольшая и составляет 0,87 м; при расходах более 1000 м³/с снижение уровней (по сравнению с бытовыми) уменьшается и при расходе 1600 м³/с составляет 0,77 м. Эти данные свидетельствуют о преобладании глубинной эрозии при нетронутых размывом берегах.

В последующем при плановом блуждании потока величины снижения уровней будут выравниваться, [3]. Перелом кривой расходов также свидетельствует о том, что в качестве руслоформирующего расхода воды в новых условиях оказался расход 1000 м³/с, что больше расчетного.

Это соответствует действительности, так как расчетный расход воды был принят на конец расчетного периода, который в 1998 г. не был достигнут.

2009 год был катастрофически многоводным. Расчетный расход воды 1500 м³/с пропускался гидроузлом в апреле, мае и июле. В июне при катастрофических подпорных уровнях почти 20 дней через гидроузел проходили расходы воды 1800 м³/с, достигая в течение нескольких дней 1880 м³/с (17/VI 2009 г.).

В этот многоводный год при измерениях взвешанных наносов на ст. Чардарьинской зарегистрирован размыв русла на длине 2,3 км, составляющий около 200 тыс.т. (640 тыс.м³); средняя площадь размыва на поперечнике равна 280 м². К октябрю 2009-средние отметки дна уменьшились на 1,0-1,2 м; на стержне понижение дна составляло 2,0-2,5 м, что свидетельствовало о преобладании глубинной эрозии русла. Размыв берегов на первых 7 км не наблюдался. Русло преобрело параболическую форму шириной около 120 м и глубиной в половодье до 6-7 м, [4].

Ниже 7-го км, где поток уже в значительной мере насыщался наносами в глубине эрозии.

Литература:

1. Абальянц С.Х. Движения вешесей в открытых потоках /Тр. ин-та/ САНИИРИ. Ташкент. 1958. вып. 96. с. 3-15
2. Алиев Т.А. Прогнозирование общего размыва русла в структурно-неустойчивых грунтах //сб.: Проектирование и строительство каналов и гидротехнических сооружений на структурно-неустойчивых грунтах - М.: в/о «Союзводпроект», 1987. - с. 49-54
3. Алтунин В.С. Мелиоративные каналы в земляных руслах. - М.: Колос, 1979-265 с.
4. Карлиханов Т.К., Сарсекеев С.А. Влияние мутности потока на устойчивую ширину и глубину самоформирующегося русла, 1980, и вестник сельскохозяйственных наук Казахстана, № 10, Алматы. с. 16-20

Рецензент: к.т.н., доцент Иванова Н.И.