

РЕГУЛИРОВАНИЕ ВОДНОГО РЕЖИМА МЕЖДУРЕЧЕНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

С.Е. Курбанбаев
(КК филиал НИИИВП при ТИИМ)

В зависимости от срока завершения строительства гидротехнических сооружений регулирование водного режима Междуреченского водохранилища можно осуществлять на 3-х уровнях.

Первый уровень (современное состояние).

Величина суммарной водовыпускной способности гидротехнических сооружений на Междуреченском водохранилище составляет $222 \text{ м}^3/\text{с}$ при отметке горизонта воды $56,6 \text{ м}$, а при критической отметке ($57,4 \text{ м}$) она возрастает до $358 \text{ м}^3/\text{с}$.

При поступлении расхода воды через гидроствор Кызылджар в пределах $360\text{--}400 \text{ м}^3/\text{с}$ (из них $60 \text{ м}^3/\text{с}$ забирает Казахдарьинский проток) основную долю расхода воды можно пропускать через II-прорези (табл. 1).

Таблица 1 – Расчет водовыпускной способности водовыпускных сооружений из Междуреченского водохранилища при полном его наполнении – $57,4 \text{ м}$

Объекты	Максимальная водовыпускная способность (по проекту $\text{м}^3/\text{с}$)	I уровень (современное состояние факт., $\text{м}^3/\text{с}$)		После реконструкции и строительства, $\text{м}^3/\text{с}$		Примечание
		Зимний режим при отметке $56,6 \text{ м}$	Летний режим при отметке $57,4 \text{ м}$	II уровень	III уровень	
Канал Главмясо	44,0	12,0	18,0	44,0	44,0	После увеличения пропускной способности кан. Главмясо
Канал Маринкин Узак	43,0	40,0	50,0	50,0	50,0	После увеличения пропускной способности из Рыбачьего залива
II-прорези	-	128,0	210,0	450,0	450,0	После очистки
Прорыв Тышкан Узак и мелкие водовыпуски	-	40,0	80,0	100,0	100,0	Путем саморазмыва
Боковой водослив		-	-	-	1670,0	Не завершен
ИТОГО:	447,0	220,0	358,0	644,0	2310,0	

Второй уровень - после реконструкции канала Главмясо с доведением расхода воды до $44 \text{ м}^3/\text{с}$ и очистки II-прорезей с увеличением их суммарного расхода воды до $450 \text{ м}^3/\text{с}$. После завершения этих объемов работ (это, в основном, земляные работы) можно довести водовыпускную способность Междуреченского водохранилища до $644 \text{ м}^3/\text{с}$.

Третий уровень - это полное завершение строительства Бокового водослива, рассчитанного на $1670 \text{ м}^3/\text{с}$, доведение, тем самым, величины суммарного расхода до $2310 \text{ м}^3/\text{с}$.

Расчет регулирования емкости можно осуществить в два этапа. Первый - это наполнение водохранилища до отметки $56,0$, с которой начинают действовать Боковой водослив и II-прорези, объем соответствует 120 млн м^3 . Второй этап - наполнение между отметками $56,0\text{--}57,4 \text{ м}$ с объемом до 150 млн м^3 .

Установление времени наполнения Междуреченского водохранилища при различных уровнях

Как было отмечено выше, на современном уровне (первый уровень) объем поступления в чашу водохранилища воды в размере $360 \text{ м}^3/\text{с}$ (летний режим) не представляет опасности в эксплуатационном режиме (табл. 1). При расходе воды равном $360 \text{ м}^3/\text{с}$ время наполнения составляет 8,8 суток. При переходе на второй и третий уровни, т.е. при выпуске $644 \text{ м}^3/\text{с}$ время наполнения соответственно уменьшается (табл. 2, рис. 1).

Предложение по строительству Бортового водослива

По характеру планового расположения и конструктивной особенности сооружения Боковой водослив можно отнести к типу подтопленного водослива с широким порогом.

Возможно, через определенное время, после сдачи в эксплуатацию, если произойдет размыв на нижнем бьефе, то он будет работать как незатопляемый, но это крайне опасно для самого водослива. Поэтому его необходимо эксплуатировать в затопленном режиме.

Исходя из этих условий, расчет воды Бортового водослива можно определить по формуле:

$Q = \varphi_n b h \sqrt{2g(H_0 - h)}$	
φ_n - коэффициент скорости	h - глубина воды
b - ширина водослива	H_0 – напор с учетом скорости подхода

Результаты расчетов показывают, что при $b=600$ м величина расхода воды при $h=1,3$ м (57,4 м) составляет $1670 \text{ м}^3/\text{с}$, а при $h=1,0$ м (57,0 м), соответственно, $1015 \text{ м}^3/\text{с}$.

При полном наполнении водохранилища на уровень 57,4 м максимальная расчетная величина расхода воды водослива составляет 1600-1670 $\text{м}^3/\text{с}$.

Что можно ожидать после сдачи в эксплуатацию Бокового водослива:

1. В процессе длительной эксплуатации (может быть, даже за короткий промежуток времени) на нижнем бьефе образуется единое русло глубокой врезки, что создает опасность разрушения тела плотины.

2. Если плановое положение Бокового водослива останется на современном уровне, то при больших расходах воды будет происходить интенсивный процесс размыва правой стороны разделительной дамбы.

Таблица 2 – Время наполнения при различных уровнях выполнения водовыпускных сооружений

при Н = 56,0 120 млн м³
 при Н = 57,4 150 млн м³
 испарение, первый уровень 25 млн м³

Поступление воды из реки, м ³ /с	Всего объем водовыпусков из водохранилища, м ³ /с	Объем поступления, млн м ³ сутки при отм. 50,0-56,0	Время накопления, сутки, при отм. 50,0- 56,0	Время накопления, при отм. 56,0-57,4		Время полного наполнения, сутки при отм. 57,4	Излишний объем воды, м ³ /с	Примечание
				млн. м ³	сутки			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 уровень								
300	280	25,92	4,6	1,73	14,5	19,1	20	закрытый режим
350	290	30,24	4	5,18	4,8	8,8	60	закрытый режим
400	290	34,56	3,5	9,5	2,6	6,1	110	закрытый режим
600	300	51,84	2,3	25,92	1	3,3	300	открытый режим
800	360	69,12	1,7	38,02	0,7	2,4	440	открытый режим
1000	400	86,4	1,4	51,84	0,5	1,9	600	открытый режим
1200	400	103,68	1,2	69,12	0,4	1,5	800	открытый режим
1400	450	120,96	1	82,08	0,3	1,3	950	открытый режим
1600	450	138,24	0,9	99,36	0,3	1,1	1150	открытый режим
1800	500	155,52	0,8	112,32	0,2	1	1300	открытый режим
2000	500	172,8	0,7	129,6	0,2	0,9	1500	открытый режим
2 уровень								
800	644	69,12	1,7	13,48	1,9	3,6	156	открытый режим
1000	644	86,4	1,4	30,76	0,8	2,2	356	открытый режим
1200	644	103,68	1,2	48,04	0,5	1,7	556	открытый режим
1400	644	120,96	1	65,32	0,4	1,4	756	открытый режим
1600	644	138,24	0,9	82,6	0,3	1,2	956	открытый режим
1800	644	155,52	0,8	99,88	0,3	1	1156	открытый режим
2000	644	172,8	0,7	117,16	0,2	0,9	1356	открытый режим
3 уровень								
2000	2310	172,8	0,7	29,38	0,9	1,5	340	открытый режим
2500	2310	216	0,6	16,42	1,5	2,1	190	открытый режим
3000	2310	259,2	0,5	59,62	0,4	0,9	690	открытый режим

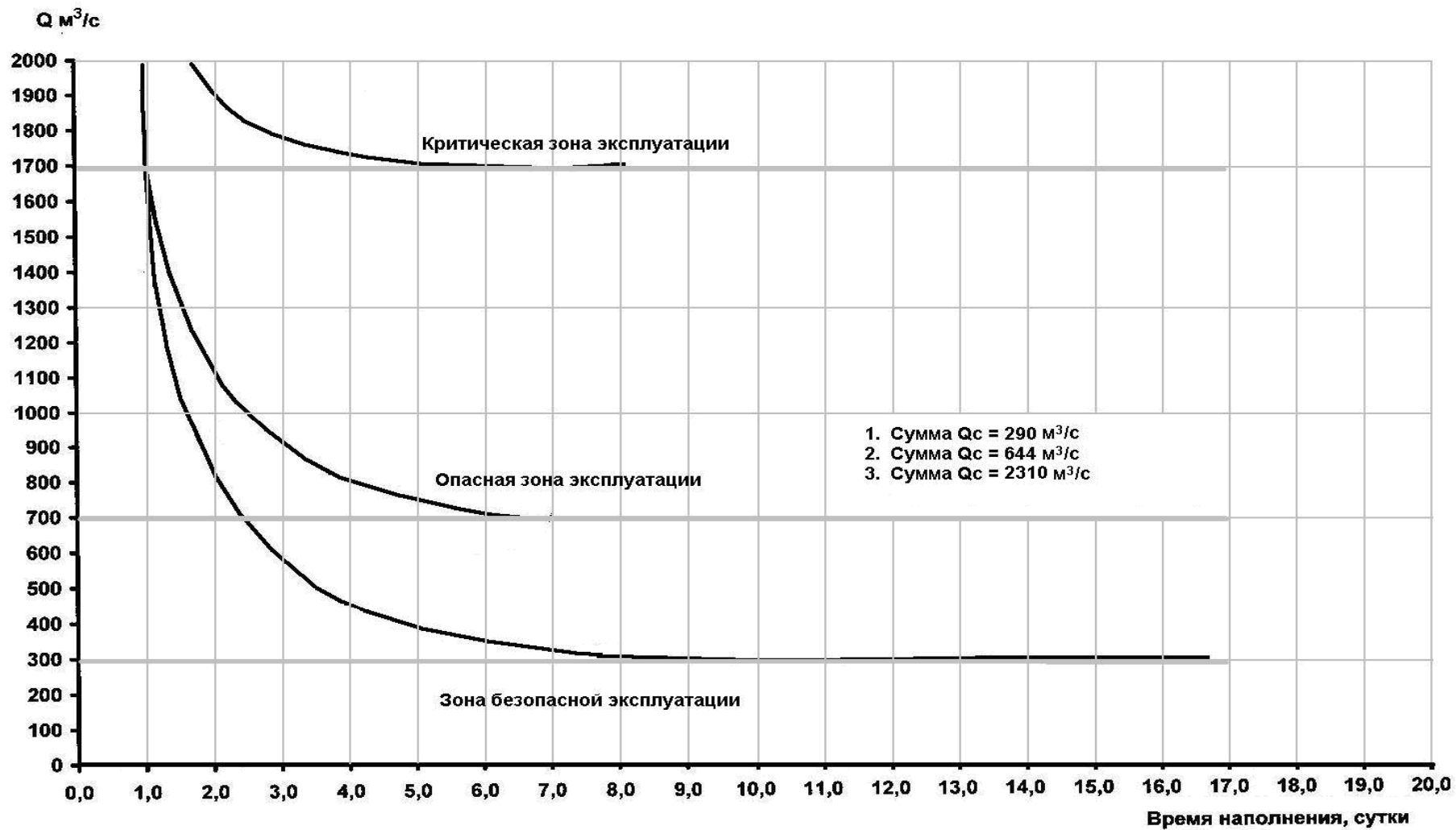


Рис. 1 - График зависимости $t=f(\Sigma Q_c)$

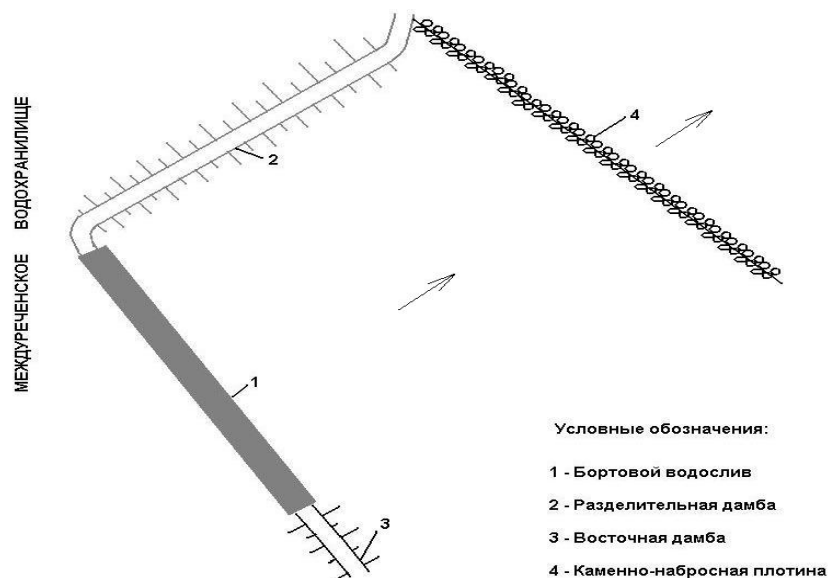


Рис. 2 - Вариант строительства второго каскада каменно-набросной плотины

При выборе конструкции и технического решения Бокового водослива основное требование - это недопущение образования единого русла на нижнем бьефе (особенно, вдоль разделительной дамбы). Для этого необходимо рассмотреть вариант строительства второго каскада каменно-набросной плотины на расстоянии 3-4 км ниже Бокового водослива с использованием камня из Муйнакского карьера (рис. 2.).

Такая компоновка обеспечит надежность и долговечность самого Бокового водослива.

Однако следует отметить, что место расположения строительства Бокового водослива выбрано крайне неудачно, так как оно находится в зоне интенсивного размыва.

Снижение величины максимальных пиковых расходов путем совместного регулирования режима работы крупных водохранилищ

Многолетний опыт эксплуатации крупных водохранилищ (Нурекское и Туямуюнское) показывает, что имеющиеся соглашения по управлению и регулированию режима работы, как крупных водохранилищ, так и по всей длине самой реки, практически полностью не выполняются. Вследствие чего, в большинстве случаев, оба водохранилища работают в своем собственном режиме эксплуатации. Управление водой на реке Амударье со стороны БВО «Амударья» осуществляется до Тахиаташского гидроузла.

В целях обеспечения потребностей ирригации Туямуюнское водохранилище в большинстве случаев работает при наполненном режиме (в многоводные годы) и излишняя вода, поступающая в емкости, транзитом сбрасывается ниже Тахиаташского гидроузла и далее вся нагрузка выпадает на долю Междуреченского водохранилища. При этом большую опасность представляют краткосрочные пиковые сбросы ниже Туямуюнского водохранилища. Поэтому при эксплуатации Туямуюнского водохранилища необходимо учесть состояние и потребность дельтовых озер, особенно Междуреченского водохранилища, т.е. не допускать сброса разовых пиковых краткосрочных расходов воды ниже Тахиаташского гидроузла.

Для этого необходимо с опережением (с учетом времени добегания) начинать выпускать воду, создать свободную емкость и добиваться того, чтобы был срезан пик гидрографа до максимально возможных пределов (рис. 3). Выполнение такого режима должно возлагаться на БВО «Амударья» и Управление Туямуюнского водохранилища.

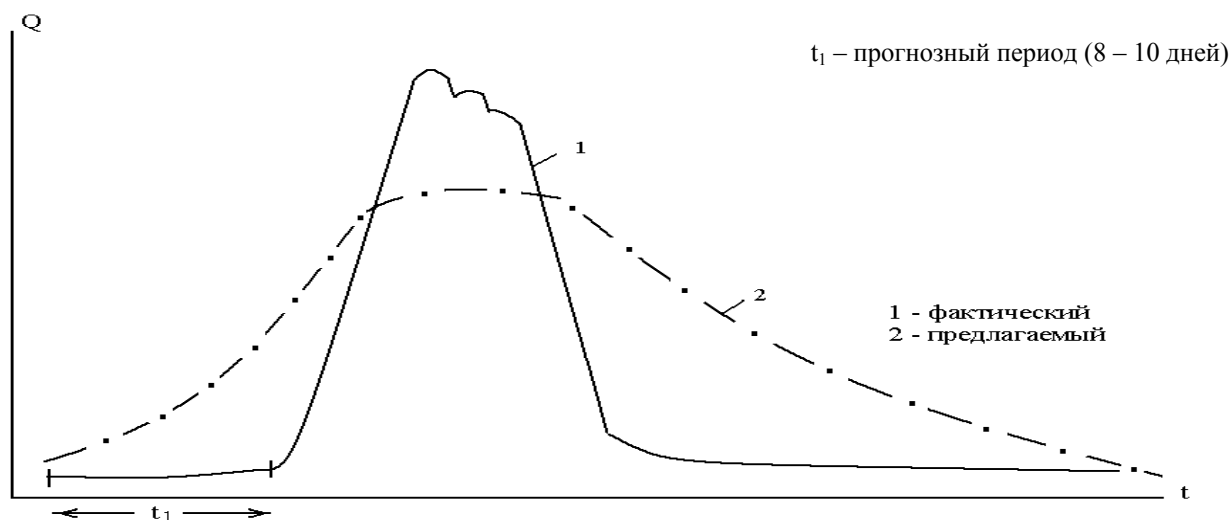


Рис. 3 – Фактический и предлагаемый режимы работы Туямуюнского водохранилища

Путем регулирования режима работы Нурекского и Туямуюнского водохранилищ можно снизить величину пиковых расходов до 15 %.

Строительство временного прорыва по существующей дамбе

Это крайняя мера, которая должна обеспечить безопасность водохозяйственных объектов, расположенных на Междуреченском водохранилище. Для этого необходимо создать искусственный прорыв в целях мгновенного опорожнения емкости водохранилища при прохождении критических максимальных расходов, и после прохождения волны его восстановить. Это делается в исключительных условиях, в многоводные годы с обеспеченностью воды до 3 %.