

Проблемы обеспечения безопасности Шардаринской плотины и предотвращения затопления поймы, населенных пунктов в нижнем течении Сырдарьи

1. Краткая характеристика проблемы безопасности Шардаринской плотины и затопления населенных пунктов.

В новой геополитической обстановке в Центральной Азии необходимость пересмотра существующей системы регулирования и распределения стока определяется следующими предпосылками:

- изменением требований независимых государств региона и водным ресурсам Сырдарьи, в связи с ориентацией на собственные национальные программы развития;
- нарушением централизованной системы управления речным стоком Сырдарьи в связи с расположением главных регулирующих гидроузлов на территории различных государств: Токтогульского в Кыргызстане, Кайраккумского в Таджикистане, Шардаринского в Казахстане.

Вследствие несогласованности действий центральноазиатских государств с 1992 года режим работы ключевого элемента Нарын-Сырдарьинского каскада - Токтогульского гидроузла изменился с ирригационного на преимущественно энергетический, что отвечало национальным интересам Кыргызстана, на территории которого находится гидроузел. В результате началась зимняя сработка емкости водохранилища, чреватая возникновением кризисных ситуаций на ирригационных системах среднего и нижнего течения Сырдарьи.

Существующая пропускная способность русла Сырдарьи за 35 летний период после строительства Шардаринской плотины существенно снизилась из-за естественных процессов деформаций русла и застройки поймы. Практически русло пропускает до $1500 \text{ м}^3/\text{с}$ до створа Туменарык и $1000 \text{ м}^3/\text{с}$ у Кызылорды в летний период и до $400 \dots 500 \text{ м}^3/\text{с}$ в зимний период при ледоставе. Пропускная способность русла летняя ниже г. Кызылорды не более $500 \text{ м}^3/\text{с}$, такая пропускную способность предусмотрена для вновь строящегося гидроузла Аклак.

В 2003 году в нижнем бьефе Арнасайского водосброса Шардаринского водохранилища на территории Узбекистана была построена плотина с открытым водосливом с порогом на отметке 249,0 м. Пропускная способность Арнасайского водосброса снизилась на $1560 \text{ м}^3/\text{с}$ и не превышает $600 \text{ м}^3/\text{с}$.

Вследствие кавитационной эрозии бетонных поверхностей аварийных водосбросов Шардаринской ГЭС их пропускная способность не превышает $800\text{-}900 \text{ м}^3/\text{с}$.

Таким образом на данный момент создалась чрезвычайная ситуация по пропуску не регулируемых паводков и попусков из Нарын-Сырдарьинского каскада водохранилищ. Пропускная способность всех водопропускных сооружений в двое ниже проектной и составляет $2000 \dots 2100 \text{ м}^3/\text{с}$, из них необходимо сбрасывать в русло Сырдарьи $1500 \dots 1600 \text{ м}^3/\text{с}$, что уже в период естественных паводков приведет к затоплению низовий.

В зимнее время из-за энергетического режима Токтогульского водохранилища в Шардаринское водохранилище в год средней водности поступает $9 \dots 11$ млрд. м^3 воды, что превышает емкость водохранилища и пропускную способность русла реки Сырдарьи ниже Шардаринской плотины в зимний период и вынуждает сброс в Арнасай $2,5 \dots 3,0$ млрд. м^3 воды.

Важнейшим звеном управления водными ресурсами в Казахстанской части бассейна Сырдарьи является Шардаринский гидроузел. Располагая водохранилищем сезонного регулирования стока гидроузел решает две основные задачи:

- увеличение водности реки в маловодные периоды года для устойчивого водообеспечения потребителей низовьев;
- понижение высоты естественных и искусственных половодий и паводков для предотвращения наводнений на нижерасположенных территориях.

В настоящее время гидроузел осуществляет роль контррегулятора речного стока, поступающего с верхних ступеней Нарын-Сырдарьинского каскада, структуру которого

образуют:

- не зарегулированные сбросы Токтогульского и Кайракумского водохранилищ сверх гарантированных попусков;
- возвратные воды орошения и промышленно-коммунального водоснабжения, поступающие с территории среднего течения Сырдарьи.

Основным правилом в режиме работы Шардаринского гидроузла является покрытие водопотребления низовьев и в первую очередь, орошаемое земледелие. В казахской части бассейна реки Сырдарьи проживает 2,5 млн. человек (в Южно-Казахстанской области - 1998,6 тыс. человек, в Кызылординской -601,2 тыс. человек. Сельское хозяйство в этих областях является основной сферой занятости населения. Продукция орошаемого земледелия составляет около 25 млрд тенге, поэтому водообеспечение орошаемого земледелия является одной из главных задач Шардаринского водохранилища.

В современной обстановке к дополнительным функциям Шардаринского гидроузла относится обеспечение пропуска в Аральское море транзитного стока, включающего гарантированные попуски и не зарегулированный речной сток. Однако в условиях ограниченной пропускной способности русла Сырдарьи при наполнении водохранилища избытки стока вынуждены сбрасывать в Арнасайскую впадину.

2. Краткая характеристика возможных мер по предотвращению затопления поймы и населенных пунктов

Технические мероприятия. В принципе решение перечисленных задач возможно при реализации двух мероприятий:

- более глубоким регулированием стока Сырдарьи в нижнем течении;
- увеличением пропускной способности реки и русловых гидротехнических сооружений.

Технически мерами повышения степени зарегулированности речного стока возможны:

- при увеличении полезной емкости Шардаринского водохранилища за счет повышения проектной отметки уровня, что ограничено из-за низкой сейсмоустойчивости намывной плотины;
- при использовании части Арнасайской котловины в качестве регулирующей емкости с арендой этой территории у Узбекистана;
- сооружение нового водохранилища в нижнем течении, например (Коксарайское водохранилище).

Техническими мерами повышения пропускной способности русла Сырдарьи являются:

- строительство открытого водосборного сооружения в составе Шардаринского гидроузла для восстановления водопропускной способности сбросных сооружений в связи со снижением пропускной способности Арнасайского водосброса;
- реконструкция водопропускных сооружений постоянных Кызылординского и Казалинского гидроузлов (осуществляется);
- полная реконструкция существующих временных гидроузлов - Айтекского, Аманоткельского и Аклакского (осуществляется);
- увеличение пропускной способности сооружений протоки Караузек;
- расчистка естественных русел Куандарьи, Жанадарьи;
- отработка и применение зимней влагозарядки орошаемых массивов, используя опыт Жетысайского и Махтааральского районов на магистральном канале «Достык»;
- заполнение дельтовых и других естественных озер в зимний период;
- поиск естественных понижений в долине реки, существующих каналах и создание емкостей для сброса паводковых вод;
- восстановление защитных береговых дамб на участке разъезд Кергельмес – Кызылорда ;
- замена существующих понтонных капитальными мостами.

В качестве эффективного средства повышения пропускной способности на отдельных участках русла могут быть использованы земснаряды и гидравлические методы промывки.

3. Межгосударственные меры по регулированию стока

На уровне межгосударственного, территориального и межотраслевого согласования вопросов водопользования основополагающей, по нашему мнению, должна стать схема компромиссного разрешения конфликтов на основе принципа равномерности. Согласно данному принципу справедливым считается решение, обеспечивающее равенство относительных ущербов конфликтующих сторон при ущемлении их интересов.

На практике попытка реализации указанного подхода предпринята в межправительственном соглашении Кыргызстана, Казахстана и Узбекистана (в марте 1998 года) об использовании водно-энергетических ресурсов бассейна реки Сырдарьи. Конфликтность ситуации в данном вопросе обуславливалась противоречивыми требованиями государств бассейна к режиму попусков из Токтогульского водохранилища.

Компромиссное решение по Токтогульскому гидроузлу предусматривала осуществление установленных ирригационных попусков в интересах среднего и нижнего течения Сырдарьи, Согласно этому решению в зимний период Токтогульская ГЭС вырабатывает электроэнергию лишь на ограниченных энергетических попусках из водохранилища, а выработанная электроэнергия экспортируется в Узбекистан и Казахстан. Сезонный дефицит мощности и электроэнергии в Кыргызстане компенсируется поставкой в эквивалентном количестве электроэнергии, а также природного газа, угля и топочного мазута из Узбекистана и Казахстана.

В настоящее время на территории Узбекистана в пределах бассейна Сырдарьи в речное русло поступает большое количество загрязняющих веществ с коллекторно-дренажными водами полей орошения и сточными водами промышленных и коммунальных объектов. Ситуация является оптимальной для республики Узбекистан, поскольку не требует проведения сложных и дорогостоящих мероприятий по предотвращению загрязнения речного стока.

В сложившейся ситуации Казахстан, как низовой водопотребитель, подвержен значительным ущербам - экономическим, социальным, экологическим - в связи с неудовлетворительным качеством поступающего речного стока. Очевидно, что оптимальной для республики была бы ситуация, при которой степень загрязнения располагаемой речной воды была бы на уровне качества стока, соответствующей нормативным требованиям.

Компромиссное решение, на основе принципа равномерности, предполагает нормирование трансграничных переносов загрязнителей в таком количестве, при котором относительные потери Узбекистана и Казахстана, обусловленные изменением качества воды, были бы равновеликими.

4. Проблема безопасности плотины

Проблема безопасности Шардаринской плотины рассматривалась 2000-2001 годах Агентством по реализации проектов ПБАМ и GEF «Проект Бассейна Аральского моря» Компонент С. «Безопасность плотин и управление водохранилищами» в соответствии с правилами Всемирного Банка при представлении займа (*OMS 3.80-Безопасность плотин*).

В проекте «Проект управления окружающей средой и водными ресурсами. Компонент С: Безопасность плотин и управление водохранилищами. Шардаринская плотина». - GIBB, SMEC, 2001 акцентировалась проблема сейсмической устойчивости плотины, восстановления аварийных водосбросов и строительства нового водосброса до 2500...3000 м³/с.

В дальнейшем проектные работы «Регулирование русла реки Сырдарьи и Северной части Аральского моря. 1-ая Фаза проекта Ремонтные работы на Шардаринской плотине» - Mott Mac Donald Ltd, Temelsu 2003» были направлены на решение указанных выше вопросов, хотя местными экспертами отмечалось несоответствие пропускной способности русла Сырдарьи расчетному проектному расходу - 2000 м³/с.

Проект GEF констатирует, что расчет по методу PMF (Probable Maximum Flood), принятый в международной практике дает большие значения максимальных расходов на 15...20% против принятого в проекте.

При проектировании Шардаринской плотины (1955 г.) пользовались коротким гидрологическим рядом наблюдений, всего за 30 лет. Естественно точность определения

максимального расхода 0,01 % была низкой. Так уже в многоводный 1969 год зарегистрирован максимальный 4100 м³/с (21.06.1969), соответствующий максимальному проектному расходу, а годовой объем стока в створе Шардаринского водохранилища достиг 51 млрд. м³ воды.

5. Стратегия обеспечения безопасности плотины и затопления в нижнем течении Сырдарьи

Сложившуюся критическую ситуацию по обеспечению безопасности Шардаринской плотины и угрозы затопления поймы реки Сырдарья в нижнем течении, включая г. Кызылорду и другие населенные пункты считаем целесообразным осуществление ряд мер по предупреждению Чрезвычайной ситуации и снижению степени риска.

Учитывая настоящее неудовлетворительное состояние Шардаринского гидроузла по пропуску экстремальных расходов и низкой пропускной способности русла реки Сырдарьи, возможны катастрофические последствия при многоводье в бассейне реки Сырдарьи, поэтому следует разработать:

- 1) на основании моделирования разрушения плотины и рассмотрения трансформации волны прорыва вниз по течению необходимо подготовить карты затопления с выделением зон повышенной опасности с указанием времени добегания волны и длительности затопления.
- 2) разработать план мероприятий срочного реагирования и план действий в экстремальной ситуации. заранее определить места эвакуации населения, скота и другого имущества из зон затопления;
- 3) провести обследования и расчеты воздействия волны прорыва на транспортные артерии и мосты через реку Сырдарья;
- 4) создать службу раннего предупреждения, служб обеспечения в чрезвычайной ситуации, план действия с подробной инструкцией для руководства местных органов власти, региональной службы ЧС и технической службы.

Для предотвращения катастрофической ситуации разработать противопаводковые мероприятия и мероприятия по предотвращению ЧС:

- 1) план согласованных действий на уровне правительств республик Средней Азии и РК по оценке ожидаемой водности и возможных последствий, мер по снижению степени риска переполнения Шардаринского водохранилища с использованием форсированных емкостей на верхних водохранилищах.
- 2) разработать мероприятия по созданию искусственного укрепленного прорана в теле Шардаринской плотины для пропуска дополнительного расхода 1500...2000 м³/с.
- 3) водохозяйственным органам разработать программу противопаводковых мероприятий по увеличению пропускной способности русла, естественных протоков и рукавов, забора паводковых вод в каналы и естественные понижения.

6. Основные направления снижения риска при эксплуатации гидротехнических сооружений РК

Учитывая, что аварии и ЧС на гидротехнических сооружениях сопряжены с угрозой для жизни и здоровья людей, огромными ущербами, состоянием окружающей среды в ближайшее время принять закон о безопасности гидротехнических сооружений (ГТС), регламентирующий нормативно-правовую базу осуществления государственного надзора за безопасностью гидротехнических сооружений, ответственность владельцев ГТС декларирование безопасности, возмещения ущерба причиненных в результате аварии ГТС, лицензирования проектирования и др. Закон о безопасности гидротехнических сооружений В РФ принят в 1997 году.

При Министерстве по Чрезвычайным ситуациям РК создать комитет по надзору и предупреждению ЧС на крупных водохранилищах и гидроузлах, по подготовке закона о безопасности гидротехнических сооружений с привлечением специалистов.

При Комитете водных ресурсов МСХ РК создать экспертную рабочую группу из ведущих специалистов РК и сопредельных стран для разработки концепции совместных действий при чрезвычайной ситуации на водных объектах трансграничных рек.

Пересмотреть задачи и положения «Проекта Регулирования русла реки Сырдарьи и Северного Аральского моря», выполняемого по займу Всемирного Банка, с учетом сложившейся современной ситуации в бассейне Аральского моря и проработать в рамках проекта проблемы пропуска паводков и попусков через Шардаринский и другие гидроузлы, через русло реки Сырдарьи вплоть до Северного Аральского моря.

Для решения современной текущей ситуации и в последующем, создать при КВР МСХ РК временную рабочую группу экспертов для оценки проблем оперативного управления водными ресурсами в бассейне: пересмотру принятых режимов диспетчерского управления, использования водных ресурсов для целей влагозарядочных поливов на большинстве оросительных системах, подготовки мероприятий пропуску ожидаемого паводка.

Провести переоценку доли полезной емкости и Шардаринского водохранилища при ирригационном обеспечении орошаемых массивов и в роли его как контррегулирующего водохранилища (увеличение сбросов осенне-зимний период).

Провести исследования и проработки по техническому обеспечению контроля состояния наполнения водохранилищ, в сопредельных государствах, затопления пойм рек на территории РК с применением современных средств космического контроля.

Казахский Технический Университет
имени К.И.Сатпаева,
проф.д.т.н.

Р.И. Вагапов

Кызылординский ГУ,
им. Коркыт-Ата
с.н.с., к.т.н.

Д.А. Баялимов