

УЛУЧШЕНИЕ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ШАРХИЙНСКОГО ГИДРОУЗЛА С УЧЁТОМ ВОДО- И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

М.-Г.А.Кадилова, к.т.н., доцент ТИИИМСХ, Ж. Туйчибаев, магистрант ТИИИМСХ

Аннотация

В статье на основе рассмотрения конструкции Шархийнского гидроузла, условий его работы и недостатков эксплуатации доказана актуальность работы на тему: “Улучшение условий эксплуатации Шархийского гидроузла с учётом водо- и энергосбережения”, разработаны и сформулированы основные задачи, поставленные в ней.

Целью работы является доказать актуальность работы на тему: “Улучшение условий эксплуатации Шархийского гидроузла с учётом водо- и энергосбережения” и на основе рассмотрения существующего состояния и анализа технического состояния и условий эксплуатации Шархийского гидроузла разработать и сформулировать основные задачи, поставленные в ней.

Учитывая то, что многие водохозяйственные объекты Республики Узбекистан, в том числе и речные гидроузлы работают уже более 40 лет и многие из них находятся в состоянии физического и морального старения, в Республике большое внимание уделяется вопросам обеспечения надлежащей эксплуатации, бесперебойной работы, постоянной модернизации водохозяйственных и гидротехнических сооружений, обеспечению безопасности и организацию защиты крупных и особо важных объектов, находящихся на балансе Министерства водного хозяйства, повышению их технической надёжности; удлинению срока их службы, повышению эффективности эксплуатации гидротехнических сооружений, развитию водосберегающих технологий орошения, внедрению современных инновационных и ресурсосберегающих технологий в водохозяйственный сектор с учётом водо- и энергосбережения.

Шархийнский гидроузел был построен в 1973 году на реке Ахангаран в виде водозаборного гидроузла и эксплуатируется уже свыше 46 лет.

Гидроузел расположен в пойме реки в 48 км ниже Ахангаранского водохранилища на подходе к городу Ахангаран и предназначен для водозабора воды в левобережный канал Шархия, правобережный канал Ходжа-Баянд и для технического водоснабжения предприятий Алмалык – Ахангаранского комплекса.

В состав гидроузла входят: подводящее и отводящее русло; - бетонная щитовая плотина; - регуляторы левобережного и правобережного каналов.

Фактическая пропускная способность сооружений гидроузла составляет 530 м³/с.

Подводящее русло – криволинейное в плане, ширина в суженном месте -66 м, длина -350 м. Струенаправляющие дамбы имеют ширину по верху 10 м, внутренний откос облицован армированным бетоном.

Бетонная плотина, прямолинейная в плане, является продолжением правобережной струенаправляющей дамбы и состоит из двух частей - глухой водосливной и щитовой.

Водосливная часть плотины вакуумного профиля имеет ширину водосливного фронта 80 м, состоит из четырёх отверстий отделяющихся друг от друга бычками толщиной 1,0 м.

Щитовая часть плотины состоит из двух пролётов шириной по 6 м каждый, перекрываемых плоскими затворами.

Забор воды в каналы производится регулятором, расположенным на левом берегу за щитовыми пролётами.

Компановка существующего гидроузла не соответствует ни одному инженерному типу водозаборов. Подводящее русло, одно из важнейших составных частей гидроузла, не

вписывается в схему ферганского типа водозабора, не соответствует и фронтальному типу и по существу является отстойником для наносов.

Действующие два щитовых отверстия не выполняют функцию промывных отверстий, поэтому наносы вместо сброса в реку попадали в каналы, особенно заиливался дюкер канала Ходжа-Балянд, который транспортировал воду на правый берег в канал Ходжа-Балянд. Пропускная способность его снизилась с $12 \text{ м}^3/\text{с}$ до $7 \text{ м}^3/\text{с}$.

Из-за того, что пойма реки Ахангаран в верхнем бьефе густо заросла деревьями и кустарником, в 1987 году при прохождении паводка $Q = 620 \text{ м}^3/\text{с}$, образовался подпор перед сооружениями гидроузла, в результате которого произошёл перелив через левую дамбу и её прорыв в 2 - х местах. Была затоплена территория водозаборных скважин, обеспечивающих питьевой водой город Алмалык, а также пахотные земли прилегающего колхоза.

В мае 1992 года вновь произошёл перелив через дамбу при прохождении паводка расходом $570 \text{ м}^3/\text{с}$.

За период с 1979 г. по 1992 г. на эксплуатационные мероприятия и ремонтные работы по гидроузлу было истрачено 1450,65 тысяч рублей в ценах 1992 года (по данным УГМК р. Шархия).

В 1988 году институтом «Узгипроводхоз» был составлен рабочий проект ремонтно-восстановительных работ существующего Шархиинского гидроузла, для предотвращения аварийных ситуаций в нижнем бьефе.

Стоимость строительно-монтажных работ составила 613,96 тысяч рублей в ценах 1992 года.

Работы были выполнены не качественно, с навалом бетонитов к правой дамбе, что вновь привело в 1991 и 1992 г.г. к подмыву нижнего бьефа на участке за щитовыми отверстиями, поэтому потребовались дополнительные затраты по гидроузлу на ремонтные работы, чтобы обеспечить нормальную работу гидроузла.

В 1988 году по заданию, утвержденному министром мелиорации и водного хозяйства Республики, институтом «Узгипроводхоз» был выполнен проект «Реконструкция водозаборного гидроузла на р. Ахангаран для водозабора в каналы Шархия и Ходжа-Балянд», в составе которого было рассмотрено два варианта:

1. Проект нового гидроузла на расход $Q_{0,5\%} = 885 \text{ м}^3/\text{с}$ в двух вариантах;
2. Проект подпитывающего регулятора на расход $Q = 330 \text{ м}^3/\text{с}$ с реконструкцией существующего гидроузла на расход $Q = 550 \text{ м}^3/\text{с}$.

Институт «Узгипроводхоз» обосновал и рекомендовал к строительству вариант нового гидроузла ферганского типа, стоимость которого в ценах 1984 года составляет 4148,71 тысяч руб.

Экспертиза отклонила предложенный институтом «Узгипроводхоз» вариант и высказалась за сохранение и использование существующего гидроузла.

В соответствии с письмом Министерства водного хозяйства Республики Узбекистан от 14.03.1991 г. объединению «Водпроект» было поручено составление проекта реконструкции гидроузла на конкурсной основе.

В основу проекта была заложена идея использования существующего гидроузла и строительство нового дополнительного сбросного регулятора.

Пропускная способность существующего Шархиинского гидроузла $530 \text{ м}^3/\text{с}$, дополнительного сбросного регулятора $330 \text{ м}^3/\text{с}$, суммарная пропускная способность их составила $Q_{0,5\%} = 860 \text{ м}^3/\text{с}$.

Вариант был проработан с модельными исследованиями, выполненными в гидравлической лаборатории института «Средазгипроводхлопок». По этому варианту в 1994 - 1995 годах был реконструирован существующий сегодня Шархиинский гидроузел.

Целью этой реконструкции было восстановление правой и частично левой струенаправляющих дамб, разрушенных паводком и увеличение пропускной способности гидроузла.

При реконструкции в направлении к верхнему бьефу от Шархиинского водозаборного гидроузла, на правом берегу реки Ахангаран, было построено отдельное водосбросное сооружение, с правой стороны совмещенное с водоприемником в канал Ходжа Балянд, имеющим расход $12 \text{ м}^3/\text{с}$.

При этом старый водоприемник в канал Ходжа Балянд, выполненный в виде дюкера, проходящего сквозь фундамент водосбросной плотины к правому берегу, с входной частью, расположенной по линии фронта водосбросной плотины слева, был закрыт путём забивки трубы дюкера наглухо пробкой, но не разрушен.

Таким образом, конструкции сооружений и механическое оборудование Шархиинского гидроузла не изменились и не реконструировались.

На сегодня сооружения Шархиинского гидроузла оборудованы затворами, установленными еще в 1973 году. Эти затворы сильно повреждены, обшивка их имеет вмятины, дыры, ржавчину, при закрытом состоянии через затворы идет постоянная утечка воды.

Управление затворами в основном производится вручную, из-за частого отсутствия электроэнергии, затворы не автоматизированы, поэтому подача воды в каналы Шархия и Ходжа Балянд производится с ошибкой регулирования $\pm 20 \dots 30\%$, что не отвечает современным требованиям к водоподаче и экономии воды.

Старый, не работающий водоприемник в канал Ходжа Балянд, оставаясь в составе фронта водосбросной плотины, суживает фронт водосбросной плотины, ухудшая гидравлические условия работы гидроузла.

Водоприемник в канал Шархия имеет повреждения в водобойной части и рисберме, кроме того большие повреждения имеет водобойная часть и рисберма щитовой части плотины, что свидетельствует о высоких удельных расходах воды, наблюдающихся периодически в нижнем бьефе водосбросной плотины.

Таким образом, анализ технического состояния гидроузла показал, что физическое состояние и условия эксплуатации Шархиинского гидроузла не отвечает современным требованиям, поэтому гидроузел требует проведения мероприятий по улучшению условий эксплуатации и физического состояния сооружений гидроузла в виде реконструкции.

При реконструкции даже при восстановлении системы электроснабжения и электроуправления, замены существующих затворов гидроузла на новые электроуправляемые затворы, затраты электроэнергии на 1 затвор в день составят 25 квт.·час/день, а при подключении системы телемеханики к каждому затвору для работы одного затвора потребуется ещё 2,5 квт.час/день, то есть в общем 27,5 квт.час/день электроэнергии на 1 затвор.

В то время как при оборудовании сооружений новыми затворами-автоматами, работающими полностью на гидравлической энергии водного потока, будет обеспечиваться экономия воды и электроэнергии, так как гидравлические затворы-автоматы требуют только 2,5 квт.·час/день электроэнергии в день только на работу телемеханики.

На работу самого затвора-автомата электроэнергия не нужна. Точность регулирования уровня или расхода с помощью затвора-автомата составляет 5%, т.е. экономия воды за счёт точности регулирования затворами-автоматами по сравнению с электроуправляемыми затворами составит 15%.

Исходя из вышеизложенного, следует, что выбранная тема работы «Улучшение условий эксплуатации Шархиинского гидроузла с учётом водо- и энергосбережения» имеет актуальное значение.

В соответствии с темой работы объектом исследования является Шархиинский водозаборный гидроузел, предметом исследования разработка мероприятий по улучшению его эксплуатации с учётом водо- и энергосбережения.

Целью работы является: разработать мероприятия по улучшению условий эксплуатации Шархиинского гидроузла для внедрения в виде варианта реконструкции

Шархиинского гидроузла с учётом улучшения не только его физического и морального состояния, но и водо- и энергосбережения, путём перестройки Шархиинского гидроузла в современный автоматизированный гидроузел, обеспечивающий улучшение условий его эксплуатации и снижение затрат на его эксплуатацию.

Для достижения этой цели в работе поставлены следующие задачи:

1. Рассмотреть природные условия Шархиинского гидроузла, историю его строительства и реконструкции, его современное техническое состояние, недостатки, условия его работы и эксплуатации, вопросы водо- и энергосбережения.
2. Рассмотреть теоретические основы и принципы автоматизации речных водозаборных гидроузлов применительно к низконапорным водозаборным гидроузлам, выполнить обзор и анализ наиболее перспективных существующих конструкций гидравлических затворов-автоматов уровня и расхода воды, в том числе гидравлического действия, работающих полностью на гидравлической энергии водного потока.
3. Сформулировать основные технические условия и требования, предъявляемые к гидравлическим затворам – автоматам уровня и сделать выбор подходящих затворов-автоматов для сооружений Шархиинского гидроузла.
4. Разработать и предложить мероприятия по улучшению условий эксплуатации Шархиинского гидроузла с учётом улучшения не только его физического и морального состояния, но и гидравлических условий работы, водо- и энергосбережения, назначить варианты реконструкции с учётом гидравлической автоматизации процесса водораспределения на Шархиинском гидроузле.
5. Выполнить расчёты предлагаемых затворов-автоматов для вариантов реконструкции Шархиинского гидроузла и разработать чертежи сооружений по вариантам реконструкции.
6. Выполнить технико-экономический выбор варианта реконструкции Шархиинского гидроузла с учётом водо- и энергосбережения, выполнить фильтрационный и статический расчёты сооружений гидроузла по предлагаемому варианту их реконструкции, определить технико-экономические показатели по выбранному варианту реконструкции.
7. Разработать и предложить схему регулирования уровней и маневрирования затворами-автоматами при эксплуатации Шархиинского гидроузла из условия минимального попадания наносов в водоприемники водозаборов.
8. Рассмотреть вопросы заиления верхнего бьефа и предложить схему его промывки, а также рассмотреть вопросы мероприятий по борьбе с размывами и занесением нижнего бьефа наносами.
9. Сформулировать другие необходимые мероприятия по улучшению условий эксплуатации Шархиинского гидроузла;

Заключение. Выполнение сформулированных целей и задач этой работы позволит разработать мероприятия по улучшению условий эксплуатации Шархиинского гидроузла с учётом водо- и энергосбережения для их внедрения в будущем и применить их к гидроузлам подобного типа.

Использованная литература

1. Кавешников Н.Т. Эксплуатация и ремонт гидротехнических сооружений. - М.:ВО «Агропромиздат». 1989. 272 с.
2. Я.В. Бочкарёв. Эксплуатационная гидрометрия и автоматизация оросительных систем. -Москва.: Агропромиздат. 1987 -175 с.
3. Бочкарёв Я.В. Гидроавтоматика в орошении. Москва: Колос. 1978. - 187 с.
4. Ирригация Узбекистана, том 2. Изд. ФАН. Ташкент. 1975.