

## Мониторинг технического состояния плотин

Т. Камалов, Ш. Талипов

Важность данного вопроса заключается в том, что, не смотря на значительные успехи эксплуатации гидротехнических сооружений, в периоды последних лет их эксплуатации указывают на увеличивающуюся частоту выхода из строя и даже аварий этих объектов.

Особую тревогу вызывают плотины. Данный момент мы серьезно обеспокоены снижением уровня надёжности и безопасности имеющихся плотин и других гидросооружений, обеспечивающих водой около 90 % сельскохозяйственного производства, 40% выработки электроэнергии, и в целом устойчивое функционирование других отраслей экономики, и главное безопасность порядка 50% населения проживающего в регионе.

На крупных плотинах и других гидросооружениях протекают процессы старения в результате более чем 30-40 летней их эксплуатации, заиления и в результате снижается их надёжность и технические возможности. Кроме того плотины подвержены сейсмическим, оползневым, селевым и лавинным явлениям, подвижкам пульсирующих ледников и другим геодинамическим воздействиям. Социальные, экономические последствия и материальный ущерб от их повреждения или разрушения, главным образом за счёт волны прорыва, могут быть значительны и сопоставимы с последствиями природных катастроф.

По конструкции плотин в республике наибольшее распространение получили земляные плотины и по типу они делятся на:

- земляные однородные — 29 плотин;
- земляные (каменно-земляные) с ядром — 17 плотин;
- земляные с экраном — 6 плотин;
- одна бетонная плотина — массивно-контрфорсная плотина Андижанского водохранилища.

Высота плотин колеблется от 10 до 180 метров:

- с высотой более 100 м — 5 плотин (Андижанское — 121, Гиссаракское — 139 м, Туполангское — 180 м, Ахангаранское — 100 м, Чарвакское — 168 м).
- 50-100 метров — 6 плотин;
- 25-50 метров — 26 плотин;
- 15-25 метров — 8 плотин;
- менее 15 метров — 8 плотин.

По классу капитальности:

- I класс — 6 плотин;
- II класс — 24;
- III класс — 15;
- IV класс — 8 плотин.

Из-за длительности срока эксплуатации плотин и других гидросооружений и ограниченности средств на их реконструкцию и капитальный ремонт, приборы и оборудование, установленные на них, в основном, устарели и требуют своей замены.

Выполнение этих мероприятий с применением современных технологий обеспечит увеличение срока эксплуатации объектов в надёжном и безопасном состоянии, но это в свою очередь потребует больших капиталовложений, в которых испытывается недостаток.

В данной обстановке выполнение этих мероприятий может быть достигнуто механизмом точечного финансирования, что позволит поэтапно реконструировать и капитально отремонтировать приборы и оборудование, в зависимости от степени представления опасности. Соответственно это повысит эффективность использования капиталовложений.

Мировая практика эксплуатации плотин и других гидротехнических сооружений показала, что эти сооружения могут при их авариях привести к возникновению чрезвычайных ситуаций на больших территориях. Вероятность аварий начинает ускоренно расти при возрасте сооружений более 30-40 лет. Статистический анализ аварий плотин указывает на их относительно высокую в среднем надёжность, однако на каждую тысячу плотин приходится одна крупная авария или авария с тяжёлыми последствиями (человеческие жертвы, большие материальные потери, экологические нарушения и др.).

Сложившаяся система контроля за состоянием гидротехнических сооружений имеет существенные недостатки, заключающиеся в отсутствии надёжных и объективных критериев, характеризующих безопасность эксплуатируемых сооружений. В практике гидротехнического строительства оперативная оценка состояния сооружений производится на основе сравнения установленных проектом предельно допустимых показателей с результатами измерения их контрольно-измерительной аппаратурой, размещённой на объектах. В последнее время, при оценке степени безопасности плотин всё чаще применяется показатель фактора риска, для оценки которого, как правило, используются качественные характеристики. Анализ риска аварий гидросооружений пока не нашёл широкого распространения, что объясняется прежде всего отсутствием единого методического подхода к решению таких задач.

Одним из важнейших и принципиальных вопросов является выявление тенденций государственного регулирования отношений в области обеспечения безопасности

плотин. При авариях плотин, чреватых крупномасштабными социально-экономическими последствиями, неизбежно возникают правовые конфликты, разрешить которые в силу значительных размеров ущерба, вызванного аварией, можно лишь на основе государственных законов и предусмотренных ими нормативно-правовых актов.

К обязательным элементам системы нормативно-правового регулирования относятся такие элементы, без которых указанная система не может эффективно функционировать. В этом плане необходимо отметить, что главным и общим принципом, лежащим в основе безопасности гидротехнических сооружений, определен принцип ответственности эксплуатирующей организации гидротехнических сооружений за обеспечение безопасности объекта и поддержание его в безопасном состоянии. На орган государственного регулирования возлагается ответственность за обеспечение безопасности путем принятия норм безопасности гидротехнических сооружений, которыми должен руководствоваться эксплуатирующая организация, и мониторинга действий эксплуатирующей организации гидротехнических сооружений в этом направлении. Это означает, что обязательные положения нормативно-правовой базы обеспечения безопасности плотин нацелены на решение этих основных задач.

Разработка и применение этого механизма опирается на внедрение систем мониторинга с оперативной обработкой данных, получаемых непосредственно от контрольно-измерительной аппаратуры, установленной на плотинах и других гидросооружениях.

Мониторинг безопасности гидротехнических сооружений предполагает эффективную технологию оперативного контроля, базирующейся не только на системе критериев оценки безопасности, но и на оперативности и полноте доступа ко всей накопленной информации о сооружениях. Поэтому организация мониторинга за их безопасным состоянием приобретает особую актуальность.

Согласно Закону Республики Узбекистан «О безопасности гидротехнических сооружений» основными принципами механизма мониторинга безопасности гидротехнических сооружений являются:

- Ведение эффективного государственного регулирования обеспечения безопасности гидротехнических сооружений, осуществляющего органом государственного надзора.
- Обеспечение государственного надзора за выполнением правил и норм эксплуатации гидротехнических сооружений эксплуатирующими организациями, в том числе проведение им инспекционных проверок.
- Регулярно проводимые эксплуатирующими организациями наблюдения, осмотры и централизованные обследования гидротехнических сооружений.

- Декларирование безопасности гидротехнических сооружений и ведение кадастра гидротехнических сооружений.
- Диагностика, определение критериев безопасности и оценки уровня риска аварий гидротехнических сооружений, выполняемых Диагностическим центром Госводхознадзора, а также своевременное обнаружение и устранение тех их дефектов, которые при дальнейшем развитии могут привести к полной или частичной потере работоспособности объекта и возникновению чрезвычайной ситуации.
- Оснащение большей части гидротехнических сооружений контрольно-измерительной аппаратурой, компьютерными базами данных и системами мониторинга.
- Подготовка персонала к выполнению противоаварийных мероприятий и действиям в условиях локализации и ликвидации чрезвычайных ситуаций, а также создания необходимых для этого материальных и финансовых резервов.

Реальные проблемы обеспечения безопасности ГТС требует решения ещё много новых задач, как в текущем, так и на долговременной основе, на основе новых научных и технических подходов и разработок, внедрения передовых опытов, технологий эксплуатации и ремонта, способов восстановления технических состояний.