

## ОЦЕНКА И АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ СХЕМ БЕЗОПАСНОСТИ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЫ

А. Кадырбекова<sup>1</sup>, Т.Т. Ибраев<sup>2</sup>, Г.Д. Байжигитова<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Таразский государственный университет имени М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан;

<sup>2</sup>ТОО «Казахский НИИ водного хозяйства», г. Тараз, Казахстан

Основными факторами, влияющими на безопасность гидротехнического сооружения, являются: длительность эксплуатации, техническое состояние сооружения и состояние его основания. Определяющим фактором современного состояния безопасности гидротехнических сооружений (ГТС) предгорной зоны стала длительность эксплуатации, оказывающая прямое влияние на техническое состояние сооружения и состояние его основания. В Республике Казахстан большое количество ГТС имеют период эксплуатации от 30 и более лет. В настоящее время крайне обострились проблемы состояния технического и технологического оборудования ГТС (табл. 1).

Мониторингу технического состояния крупных гидротехнических сооружений и их оснований посвящено наибольшее количество исследований [2,3]. В настоящее время для постоянного мониторинга сооружений, сбора данных и их обработки, информативности, оперативности оповещения об аварийной ситуации широко применяется компьютеризация систем контроля безопасности ГТС.

Мониторинг безопасности гидротехнических сооружений предгорной зоны предполагает эффективную технологию оперативного контроля за состоянием безопасности гидротехнических сооружений, базирующийся на системе критериев оценки безопасности, на оперативности и полноте доступа ко всей накопленной информации о сооружении.

Таблица 1 – Результаты комплексного обследования ГТС Казахстана [1]

Вид собственности эксплуатирующих предприятий	Количество		в т.ч. находятся в неудовлетворительном техническом состоянии	
	ед.	%	ед.	в % от общего количества сооружений, находящихся в неудовлетворительном техническом состоянии
Республиканские	66	12	17	15,04
Коммунальные	175	31	54	47,79
Частные	211	38	17	15,04
Бесхозные	108	19	25	22,12
Всего	560	100	113	100

Основными принципами механизма мониторинга безопасности гидротехнических сооружений являются:

- ведение эффективного регулирования обеспечения безопасности гидротехнических сооружений, осуществляемого уполномоченным органом государственного надзора;

- обеспечение надзора за выполнением правил и норм эксплуатации гидротехнических сооружений эксплуатирующими организациями;

- 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 государственными органами технического надзора, а также своевременное обнаружение и устранение дефектов, которые при дальнейшем развитии могут привести к потере работоспособности объекта и возникновению чрезвычайной ситуации;

- оснащение 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, создание необходимых для этого материальных и финансовых резервов.

При оценке риска аварии в первую очередь рассматриваются вопросы устойчивости откосов земляных сооружений, оценки фильтрационной прочности грунтов тела и основания ГТС и проверки условий недопущения перелива воды через гребень земляных сооружений. Все остальные факторы воздействия рассматриваются в контексте с этими задачами.

На основании выявленных факторов определяется степень риска аварий, которые могут привести к разрушению отдельных элементов или сооружения в целом.

Основной задачей мониторинга является обеспечение нормальной, безаварийной эксплуатации сооружений. Ответственность за обеспечение безопасности сооружения по нормативно-правовым нормам большинства стран мира несет собственник сооружения. В Казахстане собственники водохозяйственных сооружений делятся на категории: собственники крупных гидроузлов (в основном относящихся к топливно-энергетическому комплексу), собственники средних и малых гидроузлов (водохозяйственный комплекс) и собственники крупных насосных станций и каналов (водохозяйственный и коммунальный комплексы).

По проекту закона Республики Казахстан ответственность за безопасность сооружений возлагается на собственника сооружения. По этой причине задача мониторинга в правовом плане ограничивается контролем за соблюдением условий и правил эксплуатации сооружений. Но, как бы хорошо не обеспечивалась безопасность сооружения собственником – потенциальная угроза аварий и чрезвычайных ситуаций остается. Поэтому последующей задачей мониторинга становится – предвидеть возникновение таких ситуаций. Первая задача является организационно-правовой, вторая – научно-технической. Вторая задача решается с помощью разработки сценариев предполагаемых техногенных чрезвычайных ситуаций путем их моделирования. Практическим результатом таких исследований является разработка комплекса мер по планированию ремонтно-профилактических мероприятий, мер по ликвидации аварий и внедрение новейших научно-технических разработок на базе информационных технологий в области безопасности сооружений; разработка планов действий для ликвидации аварий и планов эвакуации, также информирование населения о действиях в чрезвычайных ситуациях.

Для мониторинга состояния ГТС используются методы, предусматривающие периодические осмотры состояния поверхностей ГТС, а также базирующиеся на информации, получаемой с использованием закладных тензодатчиков, датчиков температуры, динамометров и др.

Для контроля технического состояния сооружения и его основания крупные гидротехнические объекты (I, II, III класс капитальности) оснащаются различными

измерительными приборами и датчиками (пьезометры, пьезодинамометры, тензометры, клинометры и др.). Вследствие продолжительной эксплуатации значительная часть приборов контрольно-измерительной аппаратуры (КИА) становится неработоспособной, а ее замена практически невозможна. Имеется настоятельная необходимость дополнительного оснащения сооружений в период эксплуатации. В настоящее время повсеместно применяется широкая номенклатура оборудования и приборов широкого спектра действия для наблюдения за различными параметрами ГТС.

Системы безопасности гидротехнических сооружений базируются на натуральных исследованиях, включающих:

1) контроль качества сооружений в период строительства и в начальный период эксплуатации;

2) систематический контроль состояния сооружений и оснований в период эксплуатации;

3) проверка правильности расчетных предпосылок результатов, расчетов и модельных исследований и, как следствие, совершенствование методов расчетов и конструкций;

4) предупреждение аварийных ситуаций и заблаговременное предупреждение о возможности аварии;

5) уточнение важных, недостаточно изученных явлений; исследование новых конструкций и типов плотин, трудно поддающихся расчету, или иной технологии.

Целью систем безопасности гидротехнических сооружений является обеспечение безаварийной эксплуатации сооружения и предотвращение угрозы жизни и деятельности людей. Выполнение требований обеспечивается решением двух основных задач:

- мониторинг состояния гидротехнических сооружений и оснований в период эксплуатации;

- предупреждение аварийных ситуаций и заблаговременное предупреждение о возможности аварии.

Главная цель систем мониторинга безопасности гидротехнических сооружений – предотвращение угрозы жизни и деятельности населения от вредного воздействия водной среды. Область применения разрабатываемой системы мониторинга безопасности ГТС - безопасность водохозяйственных сооружений и защита территорий от вредного воздействия паводков.

Система мониторинга безопасности гидротехнических сооружений – это система процесса наблюдений за безопасностью сооружений и территорий по подготовленному плану с использованием измерений параметров, отвечающих за их безопасность, и сбора данных о состоянии сооружений и защищаемых территорий для получения информации о нынешнем состоянии и отмечающихся в прошлом тенденциях изменения этого состояния.

#### **Список использованных источников**

1 Проект «Безопасность плотин в Центральной Азии: создание потенциала и региональное сотрудничество». Вторая фаза. Доклад от Республики Казахстан. Алматы, 2010.

2 Малаханов В.В. Классификация состояний и критерии эксплуатационной надежности гидротехнических сооружений // Гидротехническое строительство. 2000. №11.

3 Василевский А.Г., Тихонова Т.С. Методики экспертных оценок безопасности ГТС ГЭС на основе компьютерных технологий. // Гидротехническое строительство. 2001. №2.