

ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩАЯ СИСТЕМА ВОДНЫХ ПОТОКОВ НА КЫЗЫЛОРДИНСКОМ ГИДРОУЗЛЕ

Макалада SCADA тибиндеги Кызыл-Ордогидр отүйүнүн тосмолорунбашкаруучу автоматташтырылган система тууралуу убаяндалат. Ал Борбор Азия өлкөлөрүнүн гидротехникалык курулуштарынын коопсуздугун камсыздоочу мамлекеттик системанын натыйжалуулугун жогорулатуучу иш-чаралардын бири болуп саналат.

Создание эффективной государственной системы безопасности гидротехнических сооружений служит действенной мерой стабилизации технического состояния и повышения уровня безопасности гидротехнических объектов стран Центральной Азии, снижающей противостояние и способствующей их плодотворному сотрудничеству. Примером практической реализации в процессе становления системы является приведенная в статье, запущенная в эксплуатацию система SCADA автоматизации маневрирования затворами Кызылординского гидроузла, позволяющая оперативное регулирование водными потоками, предотвращающих размыв сооружений нижнего бьефа.

Creation of an effective state system of safety of hydraulic structures is effective measure to stabilize the technical condition and increase of level of safety of hydraulic structures in countries of Central Asia, reducing confrontation and promoting their effective collaboration. An example of practical application in the process of establishment of the system is given in the article was put into operation SCADA system automation maneuvering gates Kyzylorda waterworks, allowing rapid regulation of streams of water, prevent erosion structures.

Международный опыт проектирования, строительства и эксплуатации ГТС показывает, что опасность этой угрозы может быть устранена или значительно снижена с помощью системы предотвращения аварийных ситуаций. Поэтому создание эффективной государственной системы безопасности ГТС - одно из важнейших условий предупреждения аварий.

Как отмечает мировая статистика, все гидротехнические сооружения Центральной Азии превысили срок эксплуатации и достигли уровня 30-50 лет эксплуатации, которая считается критической. Так как опасность возникновения аварийных ситуаций существенно увеличивается из-за изменения свойств материалов [1]. Разрушение плотины может повлечь за собой крайне негативные последствия для экономики и окружающей природной среды, а ущерб - превысит затраты на строительство. Вероятность аварий плотин начинает неуклонно повышаться при возрасте сооружений более 30-40 лет, о чем свидетельствует информация за последнее 70 лет: в мире произошло более 1 тыс. аварий крупных ГТС[2].

Гидротехнические сооружения в большинстве своем - уникальные объекты, что предопределяет особую специфику и сложность их эксплуатации, необходимость системного проведения работ по улучшению их технического состояния и повышению степени безопасности. Однако до настоящего времени во многих странах Центральной Азии не сформирована государственная система обеспечения безопасности гидросооружений, что снижает не только эффективность этих мероприятий, но и не позволяет разрабатывать стратегические направления взаимодействия.

Институтом прорабатывался вопрос оснащение Кызылординского гидроузла (Казахстан) на реке Сырдарья техническими средствами нового поколения поуправлению,

контролю и учету распределения стока воды. Основными точками контроля явились гидросты на водовыпусках и уровни воды в верхнем и нижнем бьефах перегораживающих сооружений, контроль параметров открытия затворов, аварийной сигнализации (рисунок 1)



Рис. 1. План установок автоматизированных технических средств контроля: 1- диспетчерская; 2- шкаф с контроллером; 3- плотина. 4- ультразвуковой датчик уровня воды верхнего бьефа; 5- датчик уровня воды нижнего бьефа; 6- ультразвуковой датчик правобережного канала; 7- датчик уровня левого канала, устанавливаемый в позиции 7(1) или в позиции 7(2).

Кызылординский гидроузел (КГУ) построен и введен в эксплуатацию в 1956 году. По проекту гидроузел предназначен для орошения 120 тыс. га и обводнения около 2 млн. га пустынных земель на левом и правом берегах р. Сырдарьи и относится ко второму классу гидротехнических сооружений. По последним исследованиям института сейсмологии Академии наук РК и Госкомитета РК по строительству, сейсмичность района плотины отнесена к 7-ми бальной зоне, против первоначально принятой 5-ти бальной. Особенностью плотины является то, что она расположена на мелкозернистых песках, обладающих плавунными свойствами. Поэтому железобетонная водоподъемная плотина доковой конструкции покоится на металлических шпунтах, заглубленных на 8м. Плотина имеет пять пролетов по 16 м каждый, перекрываемых сегментными затворами 16x6 м и аварийно-ремонтными шандорами. Маневрирование сегментными затворами осуществляется однобарабанными двух канатными лебедками с полиспадами г/п 2x300 кН тс с железобетонной эстакады, а шандорами двухтележной тележкой г/п 2x100 кН, передвигающейся по монорельсовому пути. Левобережный регулятор имеет 6 пролетов шириной 5 м каждый, в целях борьбы с наносами, имеет два яруса верхней, служит для подачи воды в левобережный магистральный канал, на нижнем ярусе донные галереи для отвода наносов и сброса паводкового расхода в нижний бьеф плотины, т.е. в реку Сырдарья. Пролеты регуляторов и донных промывных галерей перекрывается колесными затворами и обслуживается стационарными электроподъемниками. Правобережный регулятор запроектирован на максимальный расход 110м³/сек. Конструкция и ширина пролетов аналогична левому регулятору, имеет 3 пролета по 5 м. как и левый регулятор - регулятор 2-хярусный: верхний ярус служит для подачи воды совхозам.

На основе поиска, анализа и научного обоснования был осуществлен подбор технических средств автоматизированного контроля и учета стока воды на гидроузле, состоящий:

- информационно-управляющей системы верхнего и нижнего бьефов гидроузла (ИУС ВБКГУ, ИУС НБКГУ);
- информационно-управляющей системы уровня правобережного и левобережного магистрального канала (ИУС ПМК, ИУС ЛМК).

Подобранные технические средства должны были обеспечивать оперативный контроль параметров и хода распределения воды с возможностью оперативного реагирования на события технологического процесса либо автоматически в соответствии с заданным алгоритмом, либо вручную действиями оператора, отвечающие современным требованиям по точности и надежности эксплуатации с цифровой беспроводной связью для передачи данных в центральный диспетчерский пункт (ЦДП). Система автоматизации мониторинга за уровнями воды верхнего и нижнего бьефов реки и уровней воды в магистральных каналах были смонтированы и отлажены в 2012 г. За период пробной эксплуатации в течение 6 месяцев с начала технических отказов в работе системы мониторинга отмечено не было (рисунок 2).



Рисунок 2 - Информационно-управляющей системы уровней воды на КГУ

С начала 2013 года смонтирована и пущена в эксплуатацию система автоматизация маневрирования затворами сливных отверстий плотины, которая реализована на базе современного оборудования, контроллеров и сопутствующего оборудования. Кроме того, смонтирована технологическая сеть передачи данных по радиоканалам пакетной связи на центральный компьютер диспетчера. Для визуального отражения на мониторе диспетчера технологических параметров используется система SCADA.

В настоящее время автоматизация управления работой затворов перегораживающей плотины осуществляется в дистанционном режиме диспетчерами. В дальнейшем данная система по управлению затворами плотины планируется перевести в автоматический режим с предоставлением диспетчерам только контролирующих функций.

Основные преимущества системы автоматизации заключаются в ее взаимодействии с сервером верхнего уровня для передачи данных и оперативного управления объектом, программное обеспечение построено по архитектуре систем автоматизированного управления, которые работают в режиме реального времени, контроллер поддерживает 1 класс совместимости по спецификации EthernetProtocol. Современный подход к автоматизации процессов регулирования водных потоков на объектах типа КГУ диктует жесткие требования к оборудованию программно-аппаратного комплекса контроля технологических параметров [3]. Это обусловлено дефицитом водных ресурсов и опасностями, которые могут представлять объекты данного типа. Автоматизированная система осуществляет мониторинг и управление на основе данных, получаемых от датчиков уровней воды. В качестве датчиков уровней воды применены ультразвуковые приборы. Пакетная радиосвязь реализована радиомодемами по схеме «звезда».

Внедрение достижения современной микроэлектроники на Кызылординском гидроузле позволили создать программно-технические средства контроля и учета воды, а

также автоматическую систему управления затворами нового поколения, имеющие в отличие от существующих систем, более высокие показатели точности и надежности.

Список литературы

1 Мироненков А., Сарсембеков Т., Сарсембеков В. Безопасность гидроэнергетики Центральной Азии начинается с плотины. Уроки для Таджикистана //Мировая энергетика. – Москва, 2006.

2 Аварии и катастрофы. Предупреждение и ликвидация последствий. Книга 1 /Под редакцией Кочеткова К.Е., Котляревского В.А., Забегаева А.В. – М.: 1995. – 320 с.

3 Постановление Правительства Республики Казахстан от 31 декабря 2003 года № 1383 «О Программе развития государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций на 2004-2010 годы».