

МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССАМИ ВОДОДЕЛЕНИЯ  
НА ГИДРОСООРУЖЕНИЯХ  
ПКТИ «ВОДАВТОМАТИКА И МЕТРОЛОГИЯ», КМЦ МКВК

О.С. Макаров – директор  
В.Н. Шаров – гл. инженер-метролог  
А.В. Артюхин – зав. отделом, ГКП

Вопросы автоматизации технологических процессов вододеления на гидротехнических сооружениях неизбежно связаны с вопросами соответствия используемых потребителями расходов и стоков воды показателям, оговоренным в документах (соглашениях, договорах, протоколах и др.). Точность выполнения этого соответствия регламентируется метрологическим обеспечением процесса вододеления, в которое входят следующие основные составляющие:

- программно-техническое обеспечение;
- нормативно-правовое обеспечение;
- организационное обеспечение.

Техническое обеспечение включает в себя средства определения параметров водного потока (датчики уровня, расхода и стока воды), положения исполнительных механизмов (датчики положения затворов), линии связи, передачи и хранения информации, алгоритмы управления и программного обеспечения. Все технические средства должны быть сертифицированы национальными (или международными) органами по сертификации, иметь право обращения в данной стране (регионе), проходить периодическую поверку в компетентных и имеющих на это право органах.

Нормативно-правовое обеспечение включает в себя правовые документы (законы, регламенты, соглашения, договоры, протоколы) и нормативные документы (стандарты, методики, правила, нормы, руководства, инструкции). Комплекты нормативно-правовых документов должны полностью отражать требования к средствам технического обеспечения и быть достаточным для решения всех задач обеспечения точности и единства измерений вододеления на данном гидротехническом сооружении.

Организационное обеспечение включает в себя подготовку и обучение кадров для работы с системой автоматизации управления процессами вододеления на гидросооружении, обеспечение кадров необходимой технической и нормативной документацией.

Организация и проведение работ по внедрению систем автоматизации управления процессами вододеления на гидросооружениях как правило осложнена тем, что технологические линии и оборудование, подлежащие автоматизации, сильно изношены, а средства определения параметров водного потока и линейно-угловых перемещений практически полностью пришли в негодность.

В связи с этим работам по автоматизации обычно относятся подготовительные работы, направленные на приведение в рабочее состояние как элементов и узлов непосредственно самого вододелительного гидротехнического сооружения (затворы, приводы, датчики) так и элементов, входящих в его системное окружение и работающих во взаимодействии с ним (гидропосты и их оборудование).

ПКТИ «Водавтоматика и метрология» успешно проведены подобного рода работы в течение последних 10 лет на нескольких крупных гидросооружениях и в частности на Чумышском гидроузле (ЧГУ) реки Чу в 2006 году.

Чумышский гидроузел реки Чу построен в 1934 году. Он относится к гидротехническим сооружениям межгосударственного водodelения и предназначен для подачи воды на орошение земель Кыргызской Республики через Ат-Башинский магистральный канал (АМК) пропускной способностью 25,0 м<sup>3</sup>/с и Республики Казахстан через Георгиевский магистральный канал (ГМК) пропускной способностью 25,0 м<sup>3</sup>/с.

Головной гидропост АМК находится на расстоянии 600 м от Чумышской плотины.

Головной гидропост ГМК – на расстоянии 200 м от Чумышской плотины.

Гидропост нижнего бьефа Чумышской плотины располагается в 180 м от нее и требует полного восстановления.

Гидропост верхнего бьефа – Милянфан – находится в 5 км вверх по течению реки Чу от Чумышской плотины.



Перед проведением работ по созданию системы автоматизации водodelения на ЧГУ были проведены следующие капитальные подготовительные работы:

а) на ГМК проведены проектно-изыскательские работы и проведено спрямление измерительного участка гидропоста в железобетонной облицовке, реабили-

тирован гидрометрический мост, спроектирован и введен в действие успокоительный колодец с павильоном для датчика уровня воды со счетчиком расхода и стока;

б) на АМК реабилитирован отводящий участок гидропоста, спроектирован и введен в действие успокоительный колодец с павильоном для датчика уровня воды со счетчиком расхода и стока.

В соответствии с разработанным ПКТИ «Водавтоматика и метрология» проектом системы автоматизации Чумышского гидроузла технологические процессы водозабора, водораспределения и водоучета выполняются водозаборными, водосбросными, водоподпорными сооружениями, участками канала, водовыпусками и водомерными постами с помощью технических средств автоматизации и состоят из следующих операций:

- аккумулярование стока в верхнем бьефе водохранилища;
- забор воды в канал в створах водозаборных гидроузлов;
- транспортирование воды по магистральному каналу и его отводам;
- поддержание командных уровней и деления воды в створах водораспределительных гидроузлов;
- подпитка каналов из притоков;
- аккумулярование стока воды в бассейнах регулирования;
- обеспечение безаварийной работы канала.

Процесс водораспределения на технологических объектах контроля и управления автоматизированной системой реализуется выполнением следующих операций:

- измерение уровня воды;
- измерение положения регулирующего органа (затвора);
- контроль за граничными значениями технологических параметров;
- регулирование уровня воды перемещением затвора;
- стабилизация (поддержание) командных уровней воды;
- стабилизация (поддержание) заданных расходов воды;
- защита ВБ от переполнения.

Процесс функционирования автоматизированной системы в зависимости от степени внедрения автоматизированных функций (контроль параметров, управление регулирующими органами и т.д.) на подлежащих к автоматизации объектах осуществляется в следующих режимах:

- а) информационно-справочном;
- б) информационно-советующем;
- в) информационно-управляющем.

В информационно-справочном режиме осуществляется сбор и первичная обработка информации о состоянии технологических объектов автоматизации, передача управляющих воздействий, определяемых диспетчером Чумышского гидроузла, на объекты управления.

В информационно-советующем режиме дополнительно осуществляется:

- прогноз стока источников орошения, подсчет баланса по системе;
- подсчет резервов воды;
- расчет величины управляющих воздействий;
- определение времени срабатывания или накопления резервов и т.д.

В информационно-управляющем режиме (режим прямого управления) комплекс технических средств помимо вышеуказанных функций обеспечивает непосредственное управление исполнительными механизмами подъема и опускания затворов (будет внедрен в ближайшее время).

Линейная схема технологических объектов Чумышского гидроузла представлена на рис. 1.

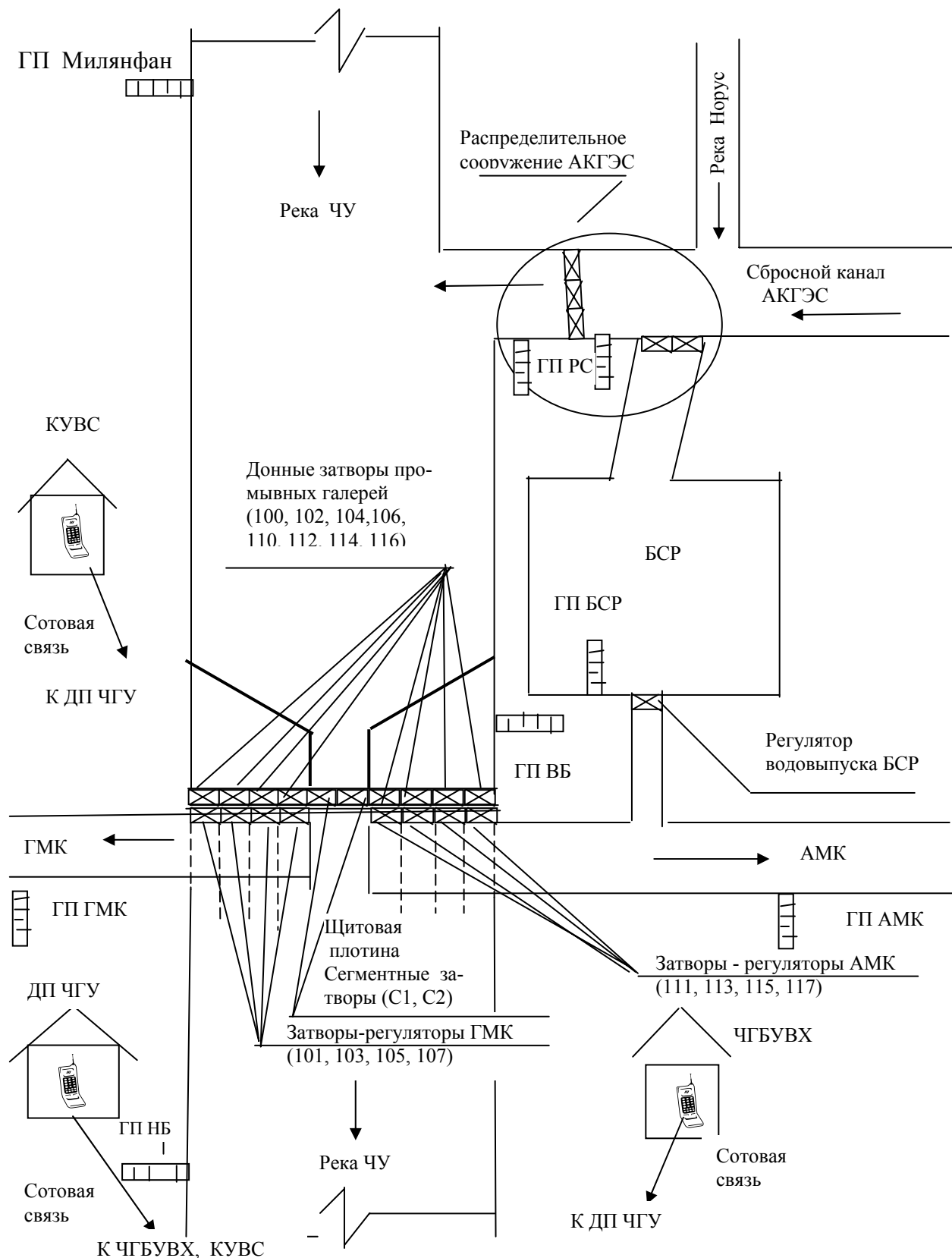


Рис.1. Линейная схема технологических объектов ЧГУ

Техническое обеспечение, предназначенное для реализации функций системы автоматизации, отвечает следующим основным ее требованиям:

- а) реализация всех функций системы с учетом ее дальнейшего развития;
- б) техническая совместимость;
- в) информационная совместимость технических средств между собой и обслуживающим персоналом;
- г) надежность и ремонтпригодность;
- д) возможность гибкой адаптации к изменяющимся условиям функционирования системы;
- е) простота эксплуатации и обслуживания комплекса технических средств.

Комплекс технических средств учитывает также специфические условия объекта автоматизации:

- сезонность производственного процесса;
- возможность перебоев в электроснабжении в связи с низкой (третьей) категоричностью мелиоративных объектов.

При выборе комплекса технических средств учитывалось также месторасположение диспетчерского пункта (ДП) ЧГУ, Курдайского управления водными ресурсами (КУВС), Чуйского государственного бассейнового управления водного хозяйства (ЧГБУВХ).

В состав комплекса технических средств, реализующего функции, возлагаемые на систему, входят средства измерения параметров водного потока и линейно-угловых перемещений, персональные компьютеры, источники бесперебойного питания, зарядные устройства, аккумуляторы, преобразователи сигналов интерфейса, радиотерминалы с внешней выносной антенной, телефонные аппараты, сотовая связь, шкафы управления, электрооборудование и др.

Перечень средств измерений параметров водного потока и линейно-угловых перемещений в частности приведен в таблице

Объекты 1 очереди автоматизации			
Объект контроля	Технические средства	Рабочие эталоны	Диапазон измерения, погрешность
ГП ВБ Чумышской плотины	Устройство контроля техноло-гических параметров (датчик уровня) УКТП-2	Установка поверочная датчиков линейных и угловых перемещений типа УПДЛУ	Диапазон – от 0 до 32,0 м. Линейн. изм. – 1,0 мм; угл. – 0,1° Сертификат № КГ 417/01. 12.688 КР ПКТИ «ВиМ»
2 Плоские затворы–регуляторы головного	Устройство контроля техноло-гических параметров УКТП-2 -	То же	То же

участка ГМК	датчик положения затвора (4 шт.)		
-------------	----------------------------------	--	--

Продолжение таблицы

3 Плоские затворы–регуляторы головного участка АМК	То же	То же	То же
4 Сегментных затворы речных пролетов Чумышской плотины	Устройство контроля технологических параметров УКТП-2 - датчик положения затвора (2 шт.) Блок конечных выключателей (2 шт.)	То же	То же
5 Донные затворы Чумышской плотины	Устройство контроля технологических параметров УКТП-2 - датчик положения затвора (8 шт.) Блок конечных выключателей (8 шт.) Блок телеуправления БТУ (8 шт.)	То же	То же
6 ГП АМК	Устройство контроля технологических параметров УКТП-2 (датчик уровня со счетчиком расхода и стока) Микропереключатель МП2102	То же	То же
7 ГП ГМК	То же	То же	То же

Все средства технического обеспечения процессов вододеления и водоучета разработаны и изготовлены ПКТИ «Водавтоматика и метрология», сертифицированы национальным органом по стандартам и метрологии – НИСМ-Кыргызстандарт, обеспечены средствами поверки (рабочими эталонами), аттестованными НИСМ-Кыргызстандарт, обеспечены эксплуатационной технической документацией.