

IV международная научно-производственная конференция:
 «ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
 СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ
 НОВОСИБИРСКА И ГОРОДОВ СИБИРСКОГО РЕГИОНА» 2008. Новосибирск

Комплексная автоматизация Ингодинского водозабора г. Читы

А. П. Усачев, А. В. Гордейчик

ООО «Сибирь-мехатроника», г.Новосибирск, пр.К.Маркса, 20
 (E-mail: usachev@sibmech.ru)

Водозабор «Ингодинский» является одним из наиболее крупных в г. Чите. Производительность водозабора до 30 тыс. м³/сут. Водозабор представляет собой 10 (в перспективе 13) артезианских скважин, расположенных в долине р. Ингода. Подача воды к потребителям осуществляется водопроводной сетью, содержащей насосные станции 2-го, 3-го, 4-го подъемов и контррезервуары (рис.1).

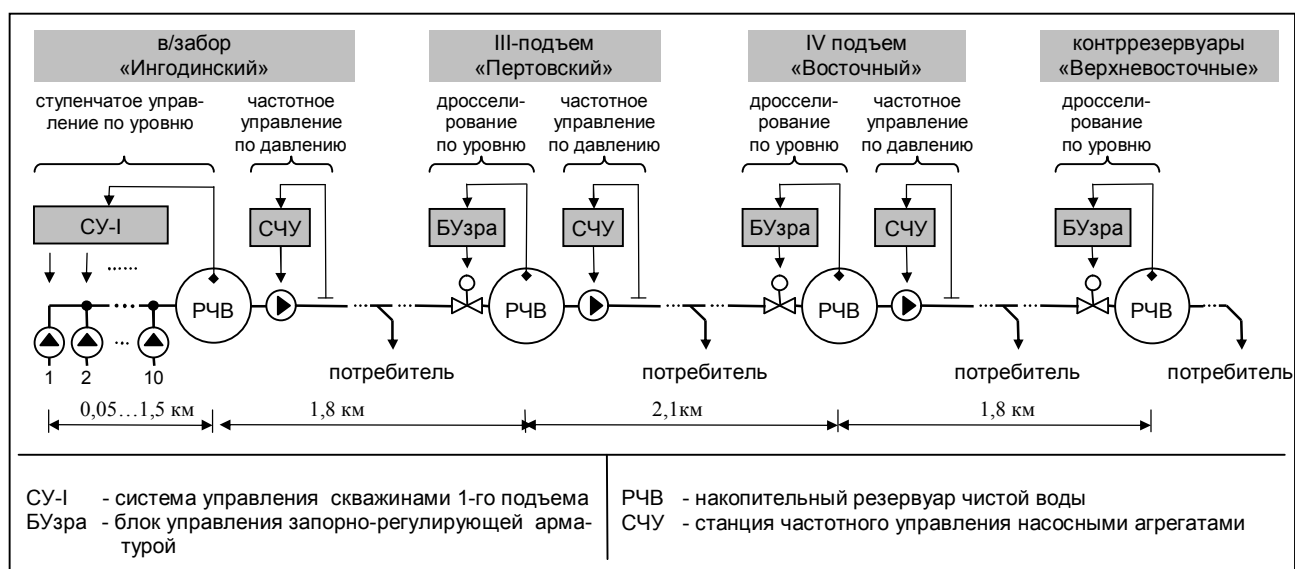


Рис 1. Технологическая схема водоснабжения и автоматизации.

Была разработана схема автоматизации технологического процесса всей цепочки насосных станций Ингодинского водозабора (рис. 1). Реализация поставленных задач в схеме обеспечивается следующими системами:

1. Системой автоматического управления артезианскими насосами в функции уровня воды в накопительных резервуарах 2-го подъема - СУ-I.
2. Системами автоматического управления производительностью насосов с помощью частотного регулирования на станциях подъемов в функции расхода (путем поддержания давления) - СЧУ.
3. Системами автоматического управления запорно-регулирующей арматурой на подающих трубопроводах в резервуары станций, начиная с 3-го подъема - БУЗра.
4. Системами телеметрии на каждом объекте.
5. Системой диспетчерского контроля и управления.

Система управления артезианскими насосами 1-го подъема.

Основной задачей управления здесь является поддержание уровня в накопительных резервуарах насосной станции (РЧВ) путем изменения количества работающих скважин. Кроме того, система должна производить мониторинг состояния оборудования каждой скважины и являться элементом системы автоматизации верхнего уровня АСУТП.

Система включает в себя управляющий контроллер, расположенный в помещении оператора станции 2 подъема водозабора, шкафы управления артезианскими насосами и радиоканал связи.

В павильоне каждой скважины установлены комплектные шкафы управления и телеметрии СМП112-075-САТ производства ООО «Сибирь-мехатроника». Шкаф управления представляет собой комплектное устройство, содержащее силовую схему управления насосным агрегатом и систему телеметрии. Кроме того, с учетом, что павильоны скважин не отапливаемые, в шкафах предусмотрена система терморегулирования (обогрев и вентиляция), обеспечивающая эксплуатацию в диапазоне температур $-40...+40$ °С. Силовая схема выполнена на базе устройства плавного пуска (УПП) мощностью 75 кВт.

Управляющий контроллер станции 1-го подъема.

Управление насосами 1-го подъема реализовано на базе универсального технологического контроллера СТК500 производства ООО «Сибирь-мехатроника»

Состав контроллера включает промышленный компьютер, необходимый набор модулей ввода-вывода, жидкокристаллический монитор, функциональную клавиатуру и панель управления оборудованием 1-го подъема. Для обеспечения канала обмена информацией со скважинами 1-го подъема используется последовательный порт контроллера стандарта RS485, и радиомодем. СТК500 производит циклический опрос используемых скважин, получая информацию о текущем состоянии, при необходимости в сеансы связи добавляются командные послышки. Так как информация о текущем состоянии скважины буферизована контроллером скважины, требуется только один сеанс «запрос-ответ» для получения полной информации о состоянии скважины, что в свою очередь сокращает цикл опроса.

Система автоматического управления уровнем в РЧВ построена на основе подключения дополнительных скважин при снижении уровня РЧВ ниже разрешенной границы, и отключения скважин при повышении уровня воды. Для обеспечения гибкости управления, пользователи системы могут устанавливать до 10 диаграмм работы скважин. Для каждой диаграммы определяются зоны включения скважины, зоны отключения и зона гистерезиса

Частотное управление агрегатами 2-го подъема.

Насосная группа станции 2-го подъема содержит 4 насосных агрегата с электродвигателями 160 кВт, 0,4 кВ. Технологический режим работы насосных агрегатов: 2 рабочих + 2 резервных агрегата. Дневной режим работы характеризуется работой двух агрегатов, ночной – одного. Для управления насосной группой на станции 2-го подъема установлены две станции частотного управления (СЧУ) серии СЧ400 производства ООО «Сибирь-мехатроника» соответствующей мощности (рис. 2).

Станции частотного управления работают в режиме совместного регулирования. В этом режиме выделяется *ведущая СЧУ*, выполняющая функции поддержания давления в напорном коллекторе. Алгоритм совместного управления позволяет синхронизировать частоты питания двигателей ведомой и ведущей СЧУ, что в свою очередь равномерно распределяет нагрузку насосных агрегатов. Как показал опыт эксплуатации и испытания, проведенные на объекте, такой способ управления наиболее эффективен с точки зрения стабильности гидравлического режима и режима энергопотребления.

Особенностью проектного решения является отсутствие общего технологического контроллера станции 2-го подъема. Любая СЧУ может взять на себя функцию ведущей, чем достигается резервирование систем управления насосной станции..

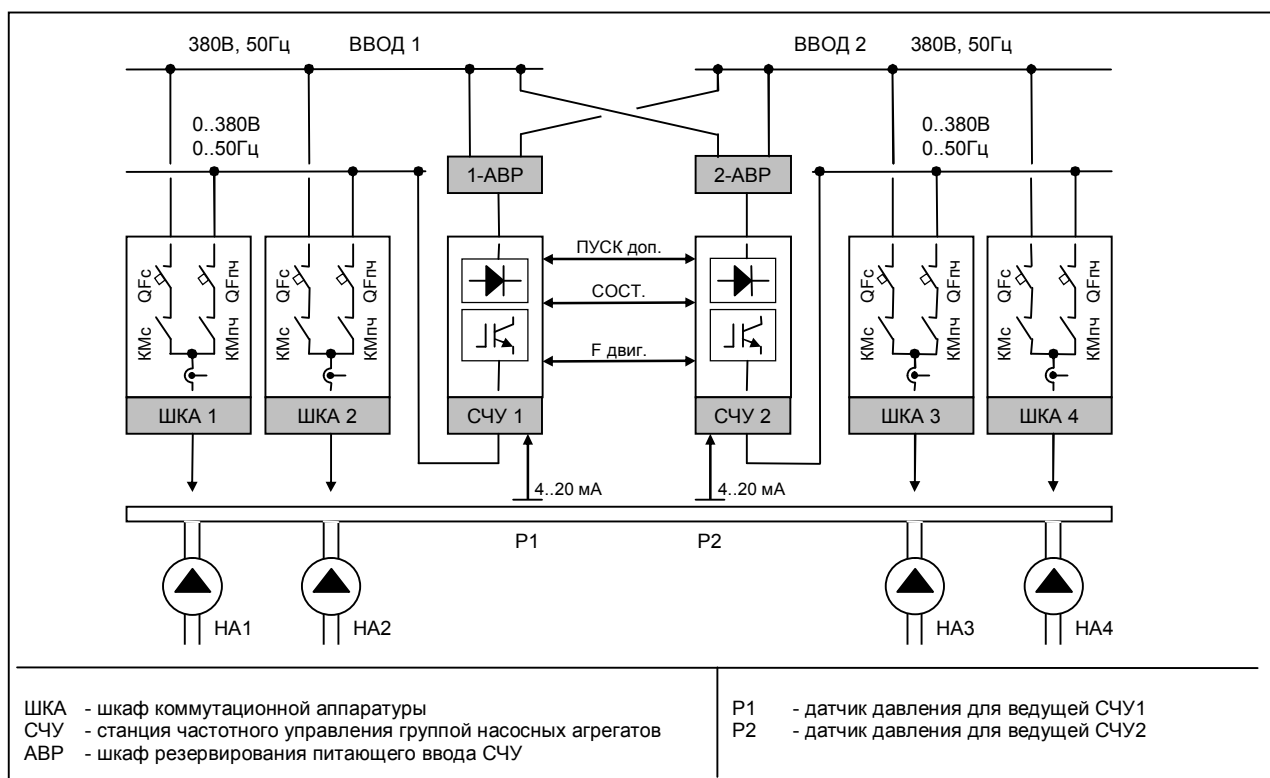


Рис. 2. Частотное управление агрегатами 2-го подъема.

Телеметрия и диспетчеризация.

Целью этой части работы является концентрация данных о состоянии Ингодинского водозабора и их подготовка для системы диспетчеризации верхнего уровня. Второй частью работы является организация дистанционного управления водозабором на уровне режимных воздействий со стороны центральной диспетчерской.

Центральным звеном системы сбора данных является станция телеметрии и автоматики СТА1705 производства ООО «Сибирь-мехатроника».

Система сбора данных охватывает все основные участки технологической схемы в части контроля и управления комплексом оборудования Ингодинского водозабора. В настоящий момент ведутся работы по созданию системы диспетчеризации верхнего уровня. В качестве средств связи с объектом предполагается использовать ADSL модемы через сеть ГТС и, как альтернативный способ, – GPRS соединение через GSM модем.

Управление наливом воды в РЧВ 3-го подъема.

Для управления наливом воды в РЧВ на подающем трубопроводе установлен дисковый затвор с электроприводом. Управление затвором осуществляется в функции уровня с помощью блока управления запорно-регулирующей арматурой CP211 производства ООО «Сибирь-мехатроника». Особенностью системы является работа с нормированными колебаниями уровня запасенной воды без опустошений и переливов, исключаяющими перемерзания резервуара в зимний период. Управление электроприводом затвора осуществляется от преобразователя частоты, что обеспечивает плавность изменения гидравлического режима подводящего трубопровода.