



АВТОМАТИЗАЦИЯ ОТКРЫТОЙ ОРОСИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

ЕВГЕНИЙ ТЮТЕНЬКОВ
consultant@owenkomplekt.ru

Оросительные системы — это комплекс гидротехнических сооружений, рассредоточенных на обширной территории. Автоматизация насосных станций и водозаборных узлов (управление затворами, измерение уровней и расходов воды) обеспечивает контроль работы оборудования и безаварийную работу оросительной системы. Специалисты компании «ОвенКомплектАвтоматика» выполнили работы по автоматизации насосной станции межхозяйственной оросительной системы «Дружба» (Канашский район, Чувашская Республика). Задача АСУ сводится к регулированию подачи воды и контролю режимов работы насосной станции.

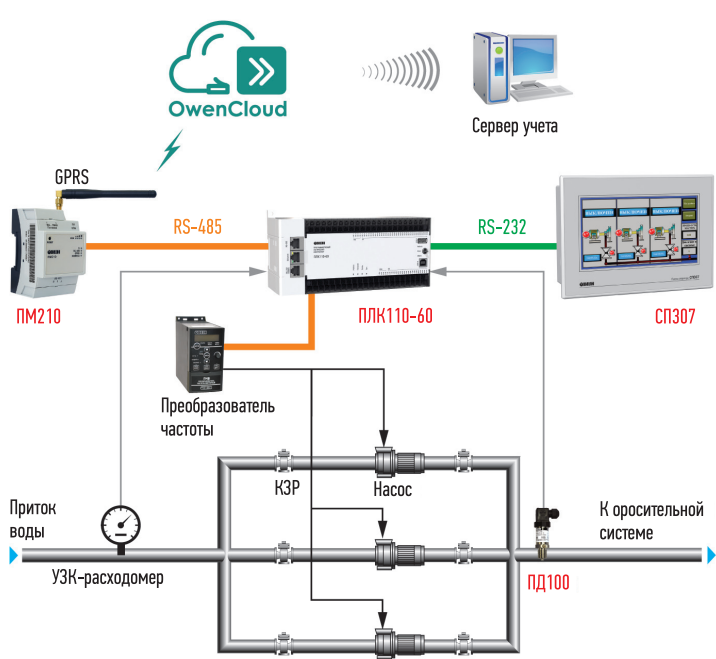


РИС. 1. ►
Функциональная схема
управления насосной
станцией

УПРАВЛЕНИЕ И ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ

Для создания необходимого запаса воды в мелиоративной системе и наблюдения за расходом ресурсов разработана система управления тремя насосами по 132 кВт и тремя гидравлическими задвижками (рис. 1). Предусмотрено автоматическое управление насосами и задвижками, а также ручное — с помощью переключателей. В системе реализована функция автоматического ввода резерва (АВР) и переключения насосов по наработке или при неисправности.

В автоматической системе управления применяются устройства ОВЕН:

- программируемый контроллер ПЛК110-60;
- сенсорная панель оператора СП307;
- сетевой шлюз ПМ210;
- преобразователь давления ПД100.

Также в системе используется УЗК-расходомер. Панель СП307,

установленная в шкафу управления, обеспечивает:

- отображение текущего состояния системы (рис. 2);
- ввод уставки и корректировку значений;
- индикацию и детализацию неисправностей (рис. 3) — на экране «Авария» выводятся дополнительные сведения о неисправностях;
- информирование о расходе воды, наработке насосов;
- защиту от несанкционированного доступа.

Вывод аварийных сигналов на панели может быть представлен графически, в виде мнемосимволов, а также текстовыми сообщениями.

ПЛК подключен к панели СП307 по интерфейсу RS-232, а к частотным приводам и ультразвуковому расходомеру — по RS-485. Для передачи данных используется протокол Modbus RTU. Частотные преобразователи регулируют производительность насосов в зависимости от показаний датчика давления.

ПЛК110 обеспечивает каскадное управление группой насосов в режиме «переменный мастер»: для выравнивания ресурса наработки оборудования осуществляется подключение/отключение дополнительных насосов разной мощности. Управление насосом в режиме «мастер» осуществляется по форме ПИД-регулирования. Источником обратной связи для ПИД-регулятора служит датчик давления ПД100. Насос в режиме «ведомый» работает с фиксированной максимальной производительностью.

Созданная система управления обеспечивает:

- согласованную работу оборудования в автоматическом режиме;
- стабилизацию давления в системе водоснабжения;
- автозапуск (самостоятельный старт при включении питания);
- регулировку производительности насосов;
- плавный пуск и останов насосов, исключение гидроудара;
- автоматическое поддержание стабильного выходного напряжения при флуктуациях входного напряжения;
- защиту при нарушении обратной связи (отсутствии сигнала с датчика давления);
- защиту насоса от «сухого хода», короткого замыкания, при длительных перегрузках и пропадании

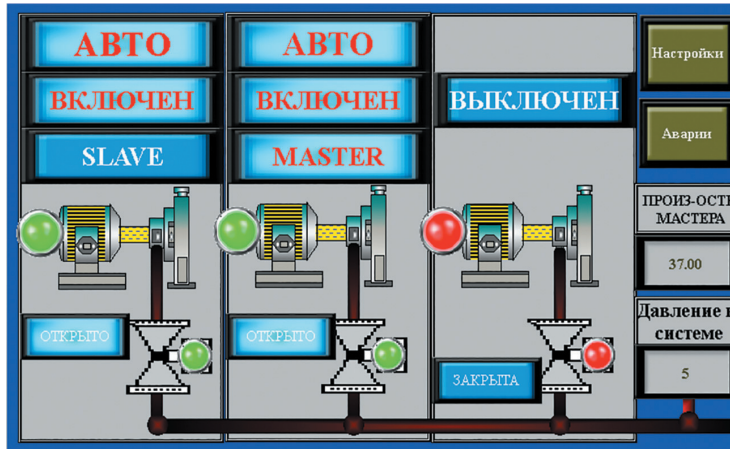


Рис. 2. Текущее состояние системы

- фазы питающего напряжения (установлено более 30 типов защит);
- циклическую работу трех насосов для равномерного износа и предотвращения заиливания резервного насоса;
- управление гидравлическими задвижками.

РАБОТА В ОБЛАЧНОМ СЕРВИСЕ OWENCLOUD

Насосная станция может работать без постоянного присутствия персонала. Параметры и статус работы насосов передаются на верхний уровень удаленно. Данная функция реализована в облачном сервисе OwenCloud с помощью сетевого шлюза ПМ210. Сервис OwenCloud сохраняет показания приборов в базе данных. Текущие значения переменных можно просматривать в виде таблиц и графиков. Фактически OwenCloud — это бесплатный аналог простой SCADA-системы с интуитивно понятным интерфейсом. И главное — с бесплатной веб-визуализацией. Потребитель может самостоятельно настроить рассылку СМС, изменить количество трендов и т. п.

- Основные функции OwenCloud:
- сбор и хранение данных приборов;
 - отображение данных на графиках и таблицах;
 - удаленное управление приборами;
 - настройка аварийных оповещений по e-mail и push-уведомлений через приложение.

Для удобства пользователей разработано мобильное приложение OwenCloud для Android и iOS. В приложении на вкладке «Приборы на карте» определяются местоположение приборов и их состояние. На вкладке

«Параметры» выводится основная информация: состояние каскада, насосов, задвижек и статус аварии; значения уставок, расхода, наработки насосов, текущего давления. На вкладке «Лог активных событий» отображается результат мониторинга событий. Облачный сервис OwenCloud позволяет полностью или частично контролировать работу насосной станции оросительной системы без непосредственного участия человека. Роль обслуживающего персонала на диспетчерском пункте сводится к наблюдению за протекающими процессами и поддержанию средств автоматизации в рабочем состоянии.

Система управления контролирует работу оборудования насосной станции и обеспечивает безаварийную работу оросительной системы. На диспетчерском пункте через заданные промежутки времени ведется учет показаний приборов и записей колебаний уровней или расхода воды. При возникновении каких-либо отклонений в работе насосных агрегатов, чрезмерном давлении в трубопроводах и других неисправностях подается звуковой или световой сигнал на пульт управления или push-уведомление.

Рис. 3. Детализация неисправностей системы

Статус	Таблица тревог
Активный	Авария!!! ГЗ-1 - Превышено время открытия
	Авария!!! ГЗ-1 - Превышено время закрытия
	Авария!!! Преобразователь частоты 1 не отвечает
	Авария!!! Преобразователь частоты 3 не отвечает
	Авария!!! Преобразователь частоты 2 в ошибке.