

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ВОДОСНАБЖЕНИЕМ ЖИЛОГО ДОМА С ПРИМЕНЕНИЕМ ОВЕН ПР110

Компания ОВЕН

Компания "Центромонтажавтоматика" (г. Смоленск) разработала щит управления водоснабжением жилого загородного дома из артезианской скважины. В качестве основного элемента системы автоматизации стало программируемое реле ОВЕН ПР110, заменившее ранее используемую релейную схему защиты и управления.

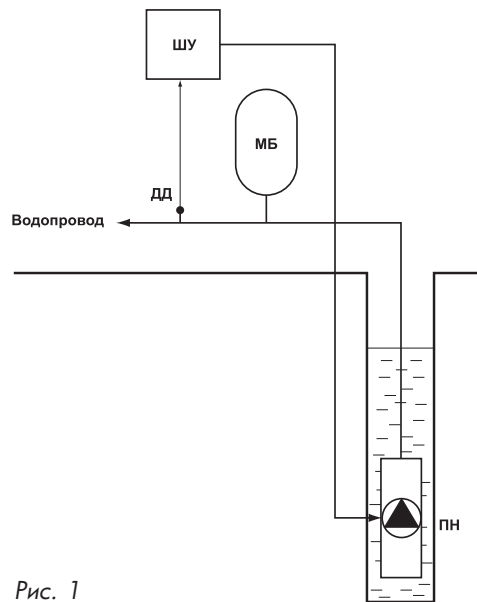
Ключевые слова: артезианская скважина, накопительные резервуары, погружной насос, водозабор, расход воды, программируемое реле, датчики.

Задача автоматизации

В компанию "Центромонтажавтоматика" (г. Смоленск) обратился заказчик с вопросом водоснабжения жилого загородного дома из артезианской скважины. На момент обращения на объекте уже имелась готовая артезианская скважина с установленным в нее погружным насосом. Также у заказчика имелись две насосные станции с накопительными мембранными баками и со встроенной автоматикой, поддерживающей на выходе определенное давление.

Классическая система водоснабжения представлена на рис. 1. Погружной насос (ПН) работает на линию водопровода через шкаф управления (ШУ) по показаниям датчика давления (ДД). Для исключения частых пусков и остановок погружного насоса, а также сглаживания давления воды в системе устанавливается мембранный бак (МБ). Если производительность скважины меньше потребления воды, то следует дополнительно устанавливать или датчики уровня в скважине, или датчик протока в трубопроводе.

Рис. 1



Такая классическая схема дешева, проста в монтаже и обслуживании. Однако после обследования объекта и имеющегося оборудования выяснилось следующее:

- имеющийся погружной насос в номинальном режиме создает напор в 30 м. При этом глубина скважины составляет 22 м. Оставшегося давления ($< 0,7...0,8 \text{ кгс/см}^2$) явно недостаточно для нормального водоснабжения дома;

- дебет скважины в летний период составляет около $0,8 \text{ м}^3$, после выкачивания данного объема требуется около 10 мин времени для восстановления уровня воды в скважине.

Предложение по замене погружного насоса на более мощный было отклонено, так как заказчик изначально рассчитывал на применение последовательно с погружным насосом насосной станции. Кроме того, низкая стоимость и широкая распространенность имеющегося погружного насоса позволяла в те-

чение 2...3 ч заменить его в случае поломки. Использование мембранного накопительного бака также исключилось, так как создавало дополнительную нагрузку на погружной насос.

Описание автоматизированной системы водоснабжения дома

Исходя из поставленной задачи, а также из некоторых пожеланий заказчика была принята система водоснабжения дома, представленная на рис. 2.

Насос из скважины закачивает воду в открытую промежуточную накопительную емкость, расположенную в подвале жилого дома, из которой одна насосная станция Н1 качает воду на дом, а вторая Н2 – на полив и технические нужды. Причем отбор воды для насосной станции полива располагается у самого дна накопительной емкости. Это позволяет удалять накапливаемый на дне накопительной емкости (НБ) ил, а также просто позволяет опорожнять емкость в случае необходимости. Отбор же воды на водоснабжение дома берется на расстоянии около 100 мм от дна. Также на линии водоснабжения дома установлен фильтр.

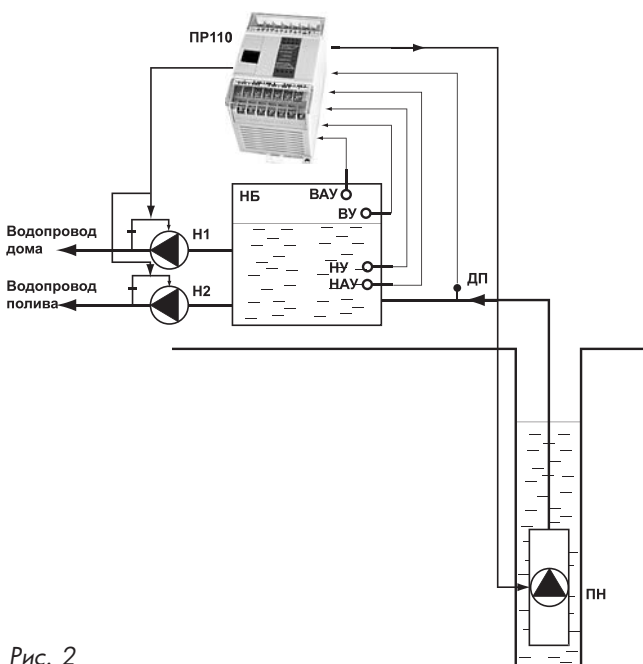


Рис. 2

Система водоснабжения жилого дома получилась довольно-таки сложной, требующей соответствующей автоматики защиты и управления.

Для защиты от сухого хода ПН на выходе установлен датчик протока (ДП). При получении сигнала на запуск ПН требуется через 3...5 с после старта включать контроль состояния ДП. Если по истечении этого времени ДП не размыкает свои контакты, то система отключается на время около 10 мин (время заполнения скважины), после чего процесс запускается заново. Если же процесс сразу запустился удачно, и по истечении определенного времени скважина осушилась, то ДП замкнет свои контакты, и через 3...5 с система отключается также на 10 мин для заполнения скважины.

Сигналы управления ПН поступают от датчиков верхнего и нижнего уровней (ВУ и НУ), то есть при замыкании датчика НУ запускается ПН. После заполнения емкости и размыкания датчика ВУ погружной насос отключается. Для защиты от возможного перелива емкости при выходе из строя датчика ВУ устанавливается датчик верхнего аварийного уровня (ВАУ), при срабатывании которого происходит отключение ПН. При этом после того, как уровень воды начнет падать, и датчик верхнего аварийного уровня разомкнется по истечении 3 мин (время осушения накопительной емкости при одновременно включенных обеих насосных станциях), ПН вновь включится. То есть система переходит на работу от датчика ВАУ с работой по уставке времени.

Для защиты насосных станций от сухого хода в НБ установлен датчик нижнего аварийного уровня

(НАУ), при срабатывании которого блокируется их работа. При срабатывании датчиков ВАУ и НАУ выдается прерывистый звуковой сигнал. В качестве датчиков ВУ, НУ и НАУ можно применить поплавковые датчики уровня типа ОВЕН ПДУ-1.1. Предусмотрен также и ручной режим управления системой.

Реализовать схему управления представленной системы водоснабжения жилого дома можно на базе промежуточных реле и реле времени. Изначально щит управления системой водоснабжения жилого дома был изготовлен именно на релейной схеме. Но после очередного выхода из строя одного из реле времени было принято решение исключить из схемы все реле времени и промежуточные реле с заменой их одним программируемым реле ПР110.

Преимущества применения программируемого реле ПР110 перед классическими релейными схемами:

- компактность и простота схемы;
- удешевление схемы щита управления (одно программируемое реле ПР110 заменило три реле времени, одну пневматическую приставку времени и три промежуточных реле);
- универсальность схемы (чтобы подобрать тип реле времени с соответствующей выдержкой времени приходилось проводить предварительные эксперименты, причем некоторые моменты выяснялись по истечении 6 мес. эксплуатации системы; при этом программируемое реле ПР110 является универсальным и подходит для любых систем);
- гибкость схемы управления (во время работы системы два раза менялась логика ее работы — обошлось без каких-либо перекоммутаций).

Контактный телефон (495) 641-11-56. [Http://www.owen.ru](http://www.owen.ru)

УПРАВЛЕНИЕ НАСОСАМИ АРТЕЗИАНСКИХ СКВАЖИН И СТАНЦИИ ВОДОЗАБОРА

Компания ОВЕН

Представлена АСУ насосами артезианских скважин и станции водозабора на заводе по производству солода в г. Белгороде, которая построена на базе средств автоматизации компании ОВЕН. В основу системы положены ПЛК100, модули ввода/вывода МВА8/МВУ8, счетчики импульсов СИ8, приборы контроля уровня САУ-М6. Программная реализация выполнена с использованием среды программирования и визуализации CoDeSys 2.3 и CoDeSys HMI соответственно.

Ключевые слова: артезианская скважина, накопительные резервуары, насосы, водозабор, расход воды, ПЛК, диагностика, протоколирование.

На территории предприятия "Белгорсолод" расположены семь артезианских скважин. Вода, добываемая из четырех скважин, накапливается в трех больших (350 м³) емкостях (водобаках). Остальные три скважины используются для хозяйственно-бытовых целей на самом предприятии (питьевая вода, санитарно-бытовые нужды, полив газонов, пожарный трубопровод). Вода из этих скважин поступает в накопительные резервуары. Из них станция водозабора производит отбор воды с помощью четырех сетевых насосов, которые поддерживают необходимое давление воды в трубопроводе. Также на станции водозабора установлены аварийные насосы: два мощных пожарных (высоконапорных) и один дренажный, который используется в случае затоп-

ления здания водозабора. Скважины удалены на сотни метров друг от друга, а расстояние от них до накопительных емкостей 400...800 м.

Управление насосами скважин и водозабора до внедрения автоматизированной системы производилось вручную. Оперативный контроль параметров: состояние насоса, давление воды, текущий и суммарный расход воды на станции водозабора отсутствовал. Диспетчер для поддержания необходимого уровня воды в накопительных емкостях совершал обход всех скважин и включал/выключал насосы при помощи пульта управления. При этом ему нужно было следить за давлением и расходом воды в трубопроводе для хозяйственно-бытовых целей и опять же вручную включать