

Резко возросшие в XX веке масштабы человеческой деятельности привели к тому, что качество питьевой воды практически повсеместно стало снижаться. И, к сожалению, этот процесс продолжается. В условиях большого города данная проблема приобретает особую остроту. Кроме того актуальной для всех регионов России остается проблема стабильного водоснабжения, для решения которой требуется реализация комплекса нормативных, экономических и водохозяйственных мер межотраслевого уровня. Эти меры должны обеспечить минимизацию сброса неочищенных сточных вод, защиту водисточников от антропогенного загрязнения, улучшение качества воды, используемой для питьевых нужд населения. Все эти функции осуществляются сегодня при помощи средств и систем автоматизации.

Заседание Клуба журнала посвящено сегодня проблеме водоснабжения крупных городов. Вниманию читателей предлагается описание систем автоматизации г.г. Москвы и Новокузнецка (Россия), а также г. Вильнюса (Литва), где предъявляются наиболее строгие требования к контролю за качеством питьевой воды.

Комплексная система автоматизации водоснабжения г. Москвы

10 млн. жителей и гостей столицы, а также московские предприятия ежедневно получают свыше 6,2 млн. м³ воды. Протяженность водопроводной сети Москвы составляет более 9000 км с диаметром труб от 100...1200 мм.

Вода в Москву поступает от четырех станций водоподготовки. Каждая станция подает в городскую водопроводную сеть примерно 1,6 м³/сут. Каждая водопроводная станция – это комплекс сооружений, включающий насосные станции первого и второго подъемов, резервуары питьевой воды (РПВ), очистные сооружения, реагентное хозяйство и др. Водопроводная сеть города имеет сложную кольцевую структуру. Внутри города расположены десяток крупных насосных станций, регулирующих работу водопроводных узлов и несколько сотен мелких станций подкачек, обеспечивающих распределение воды, поступающей от водопроводных станций.

ЗАО "АКВА+" выполняет комплексную автоматизацию водоснабжения Москвы, используя передовые технологии ведущих мировых производителей. Компанией были разработаны системы мониторинга давления водопроводной сети, контроля и управления фильтровальными сооружениями и насосными станциями, приготовления и дозирования различных реагентов, контроля качества воды. Перечисленные системы образуют комплексные системы подразделений МГП "Мосводоканал". Системы подразделений в свою очередь входят в состав единой системы АСУТП водоснабжения Москвы.

Система мониторинга давления водопроводной сети

Система мониторинга осуществляет контроль за давлением воды в городской водопроводной сети в более чем 100 точках. Информация от датчиков давления поступает в главный диспетчерский пункт по выделенным линиям связи (рисунок).

Внедрение системы позволило:

- повысить качество обслуживания потребителей путем поддержания требуемого давления, оперативного реагирования на аварийные ситуации;
- снизить затраты на электроэнергию, потребляемую насосными станциями, сократить потерю воды (утечки) и снизить число аварий за счет уменьшения избыточного давления в сети.

Контроль давления в городской сети включает отображение текущих значений, тенденций изменения в виде графиков и сигнализацию при достижении заданных пределов.

Архитектура системы

- Система построена на базе ПО Intellution FIX (Windows NT, 2000,XP) и контроллеров ROC компании Fisher Controls.

- Для хранения архивных данных используется Microsoft SQL сервер. Просмотр архивов в табличном и графическом виде осуществляется с помощью программы "Таблицы и графики".

Система контроля и управления фильтровальными сооружениями

Для фильтрации воды на каждой водопроводной станции используются около сотни фильтров. Пропускная способность каждого фильтра составляет около 15 000 м³ воды в сутки. В них используются слои песчано-гравийной или угольной смеси, проходя через которые вода освобождается от примесей. После суточной работы фильтр постепенно теряет свои свойства, для восстановления которых необходима его промывка. Фильтры на станции разбиты на группы, которые разнесены по территории станции. Из-за предварительного хлорирования в помещениях фильтров находится высокая концентрация паров хлора.



Система контроля и управления фильтровальными сооружениями обеспечивает:

- повышение качества фильтрации воды за счет строгого соблюдения ТП;
- оптимизацию работы сооружений;
- улучшение условий труда персонала в результате переноса пункта управления из вредной окружающей среды.

Функции системы:

- поддержание заданной скорости фильтрации каждого фильтра;
- автоматическое определение фильтров, нуждающихся в промывке;
- автоматическая промывка нескольких фильтров. Предусмотрена возможность вмешательства диспетчера от определения очереди промывки фильтров до управления конкретной запорной арматурой;
- контроль ТП и состояния оборудования;
- учет параметров ТП для последующего анализа и прогнозирования.

Архитектура системы

• Электротехнические шкафы спроектированы и смонтированы ЗАО "Аква+" на базе компонентов Schneider Electric.

- Контроллеры Schneider Electric объединены в единую технологическую сеть (Ethernet, Modbus+ и т.п.).
- Каждый контроллер отвечает за работу одного или нескольких фильтров.
- За координацию работы группы фильтров (около 10) отвечает выделенный групповой контроллер.
- Для диспетчерского контроля и учета используются АРМ, реализованные с помощью ПО Intellution FIX (Windows NT, 2000,XP).

Система контроля и управления реagentным хозяйством водопроводной станции

Одним из этапов технологии очистки воды является ее химическая обработка различными реагентами. Правильное дозирование реагентов влияет, с одной стороны, на качество воды, а с другой — на затраты, связанные с ее подготовкой.

Система контроля и управления реagentным хозяйством водопроводной станции позволяет:

- повысить качество химической обработки воды за счет строгого соблюдения ТП;
- оптимизировать расход реагентов;
- улучшить условия труда персонала в результате переноса пункта управления из вредной окружающей среды.

Функции системы: приготовление реагента заданной концентрации; управление дозированием реагентов; контроль ТП и состояния оборудования; учет параметров ТП для последующего анализа и прогнозирования.

Архитектура системы

- Контроллерное оборудование Schneider Electric управляет запорной арматурой и насосами-дозаторами.
- АРМ диспетчера основано на ПО Intellution FIX.
- Система контроля и управления реagentным хозяйством интегрирована с системой контроля и управления фильтровальными сооружениями.

Система контроля качества воды

Основными потребительскими свойствами воды, подаваемой в город, являются параметры ее качества. Поэтому трудно недооценить систему, позволяющую постоянно контролировать эти параметры и при необходимости оперативно корректировать ТП. Система контроля качества воды позволяет следить за параметрами качества по всей технологической цепочке подготовки и распределения воды от водоисточников до потребителей.

Функции системы: сбор и обработка данных с приборов качества воды; ввод и обработка данных лабораторного анализа; сигнализация о выходе значений за допустимые пределы и несоответствии приборного и лабораторного анализов.

Архитектура системы

- Данные лабораторных и приборных анализов вносятся в БД подразделений МГП "Мосводоканал".
- Данные подразделений автоматически передаются в центральную БД МГП "Мосводоканал".

Контактные телефоны: (095) 148-55-35, 142-22-12, факс 145-56-10.

E-mail: mail@aquaplus.ru http://www.aquaplus.ru

Автоматизация системы водоснабжения и водоотведения г. Новокузнецка

Система городского водоснабжения и водоотведения г. Новокузнецка является распределенным объектом со сложной структурой. Для решения задач оптимизации их режимов работы необходима обработка оперативной информации с десятков удаленных объектов — водонасосных (ВНС) и канализационных насосных станций (КНС). Управление объектами водоснабжения и водоотведения производится, как правило, дистанционно.

По заказу АО "Водоканал" (г. Новокузнецк) разработку и реализацию системы управления город-

ским водоснабжением выполнило ЗАО "Синетик" (г. Новосибирск).

Структура системы управления и выполняемые функции

Система построена на базе контроллеров семейства SIMATIC S7 фирмы Siemens и имеет трехуровневую структуру (рисунок).

Станции водоснабжения, водоотведения и ДП территориально расположены на значительном расстоянии друг от друга (до 20 км). Общее число насосных станций (ВНС и КНС) в системе может достигать 30 ед.

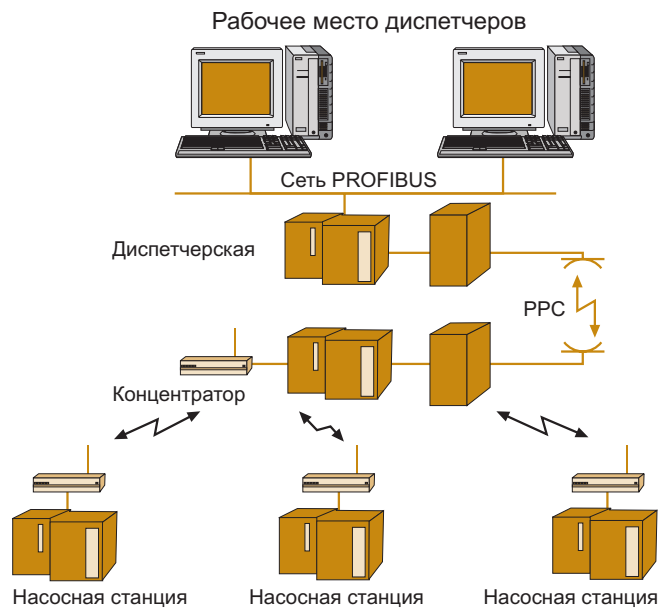
В состав оборудования *насосной станции (нижний уровень системы)* входит ПЛК *SIMATIC S7-300* с необходимым набором дискретных и аналоговых модулей. Контроллер выполняет функции сбора первичной информации и выдачи команд управления исполнительными механизмами в автоматическом режиме или дистанционно по команде из диспетчерской. Также к функциям контроллера относится организация обмена данными с концентратором. Связь с концентратором осуществляется по радиоканалу через радиомодемы *CYLINK* (частота 2,4 Гц, скорость передачи 64 Кбод).

Концентратор (средний уровень системы) был введен в систему в связи с невозможностью организации прямой видимости между ДП и всеми удаленными ВНС и КНС. Концентратор реализован на контроллере *SIMATIC S7-300* и выполняет функции передачи информации из диспетчерской к насосным станциям и от насосных станций в диспетчерскую. Связь концентратора с насосными станциями осуществляется по радиоканалу через радиомодемы *CYLINK* (частота 2,4 Гц, скорость передачи 64 Кбод). Связь с диспетчерской осуществляется по выделенной радиорелейной линии связи (скорость передачи 19200 бод).

Диспетчерская (верхний уровень системы) решает задачи наблюдения и управления всей системы в целом. В состав оборудования диспетчерской входят: компьютеры операторских станций *OS-B57* и контроллер верхнего уровня *SIMATIC S7-300*.

Контроллер верхнего уровня организует связь с контроллером концентратора, а также с компьютером операторской станции. Связь с контроллером концентратора осуществляется по выделенной радиорелейной линии связи (скорость передачи 19200 бод), а с операторской станции — по высокоскоростной сети *PROFIBUS* (скорость передачи 1,5 Мбит/с).

Операторская станция верхнего уровня представляет компьютер, на котором установлена система визуализации (SCADA-система) *Coros LS-B* фирмы Siemens. Система визуализации обеспечивает следующие функции:



PPC – радиорелейная линия связи.

- отображение технологической информации на экранах операторских станций в виде мнемосхем с различной детализацией, кадров аварийных состояний, графиков изменения контролируемых величин;
- архивирование и протоколирование информации о состоянии технологических объектов;
- формирование и архивирование сообщений о событиях в системе, формирование звуковых и речевых сообщений;
- возможность централизованного управления объектами; защита от неправильных действий оператора;
- формирование и выдача на печать различных отчетов.

Конфигурация рассмотренной системы позволяет подключать новые насосные станции (до 30 ед.) к системе без необходимости вносить какие-либо изменения или останавливать работу уже подключенных станций. Это позволяет автоматизировать систему водоснабжения и водоотведения поэтапно.

Контактный телефон ЗАО "Синетик" (3832) 66-75-32.

ПО WONDERWARE В СИСТЕМАХ ВОДОСНАБЖЕНИЯ Г. ВИЛЬНЮСА

(Компания Клинкманн)

Компания Vilnius Water является одной из крупнейших компаний по обработке воды в странах Балтии. Основой для процессов управления в системе водоснабжения служит ПО Wonderware, отвечающее требованиям строгих международных стандартов по контролю за качеством воды. Компания Vilnius Water использует ПО Wonderware для решения задач текущего контроля, сбора данных и отчетности в области автоматизации. Используя стандартные программные средства Wonderware, можно объединить все существующие системы автоматизации и измерительные устройства от различных поставщиков в единую систему отчетности в рамках обширной географической зоны (рис. 1).

Дополнительно к совершенно новым инсталляциям, модернизация ранее существующих установок посредством ПО Wonderware позволяет получить значительную экономию общего объема капиталовложений и быстрое выполнение проектов (рис. 2).

Концепции дистанционного управления (Wonderware и Klinkmann) поддерживают множество коммуникационных средств информации таких, как локальные сети, промышленные шины, телефонные линии, GSM/GPRS, WLAN и радиомодемы, обеспечивая оптимальную связь в каждом объекте.

АО "Vilnius Vandensys" (Vilnius Water) выполняет разработку и обслуживание системы водоснабжения

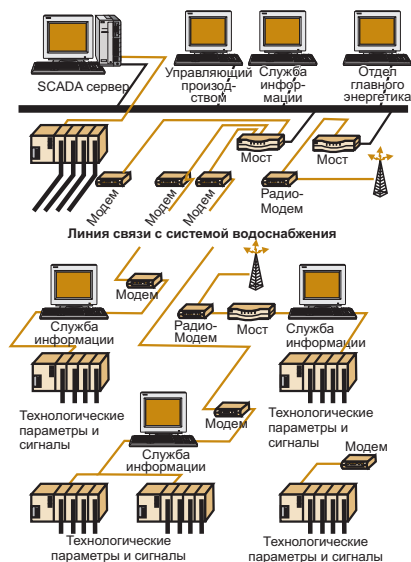


Рис. 1. АО "Vilniaus Vandenyс": система контроля и управления ТП водоснабжения

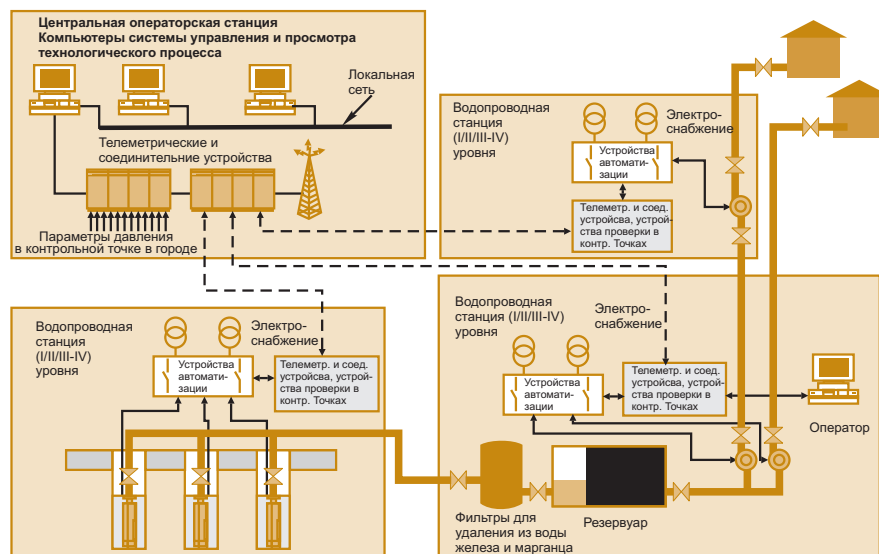


Рис. 2. АО "Vilniaus Vandenyс": технологическая схема модернизации системы водоснабжения

г. Вильнюса. Среди основных задач на данном этапе можно отметить следующие:

- надежная и бесперебойная подача воды, качество которой полностью отвечает литовским санитарным правилам и нормам HN 24:1998 "Питьевая вода";
- сбор и очистка сточных вод: соответствие требованиям по охране окружающей среды;
- выполнение мероприятий по охране и рациональному использованию окружающей среды в соответствии с требованиями стандартов LST EN ISO 14001.

Для дальнейшего развития системы водоснабжения компания запускает 29 водопроводных, 59 дополнительных насосных станций, водохранилищ и водонапорных башен общим объемом 136000 м³, протяженность напорных водопроводов 1338,4 км. Для сбора и обработки сточных вод используется сеть водопроводов и канализационных коллекторов длиной 863,6 км, 49 насосных станций для перекачки сточных вод и 8 водоочистных установок. В 2002 г. АО "Vilniaus Vandenyс" обеспечила подачу более 25,114 млн. м³ воды, отвод, сбор и очистку 23,312 млн. м³ сточных вод.

Вильнюсская система водоснабжения, имеющая большие запасы природной пресной подземной воды и развитую систему водопроводов, осуществляет долгосрочную программу, направленную на модернизацию средств и повышение качества питьевой воды. Программа определяет приоритеты деятельности компании и планирование мер для достижения поставленных целей, наряду с оценкой требуемых средств и источников финансирования.

Компания отдает предпочтение новым современным методам диспетчерского управления и системам контроля, модификации системы водоснабжения и

канализации и уменьшения выбросов загрязняющих веществ в атмосферную среду. В течение 5 лет АО "Vilniaus Vandenyс" планирует инвестировать 80 млн. Евро в средства и оборудование.

В 2002 г. в г.г. Antaviliai, A.Paneriai и Nemeneine были проведены некоторые технические усовершенствования, что способствовало повышению качества воды. Сейчас реконструкция Вильнюсской очистной установки для обработки воды завершена; используется технология по удалению азотсодержащих и фосфорных соединений, что обеспечивает выполнение требований по охране окружающей среды в области очистки сточных вод.

В отличие от многих стран, жители г. Вильнюса и его окрестностей, а также и других городов Литвы получают только подземную воду, отличающуюся очень высоким качеством. Это является огромнейшим преимуществом и достоинством литовского народа. Во избежание случайного загрязнения, проводится дезинфекция воды с хлорсодержащим реагентом — гипохлоритом натрия. Доставляемая вода не содержит ни нитратов, ни других вредных для здоровья веществ. Контроль качества воды проводится ежедневно на всех этапах с соблюдением требований, предъявляемых Всемирной Организацией Здравоохранения. Vilniaus Vandenyс, UAB разработала систему мер по охране окружающей среды, которая отвечает требованиям стандарта LST EN ISO 14001:1999. Этот стандарт широко используется во всем мире, служит основой для планирования мероприятий по охране и рациональному использованию окружающей среды. В феврале 2003 г. компания была награждена сертификатом соответствия нормам по охране окружающей среды LST EN ISO 14001:1999.

Контактный телефон (095) 956-49-07.