

*Клыков Александр Владиславович, студент магистратуры,  
ФГБОУ ВО "Национальный исследовательский Московский государственный  
строительный университет, ЭУИС*

## **ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ И АВТОМАТИЗАЦИИ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ МНОГОКВАРТИРНЫХ ДОМАХ**

**Аннотация:** В статье рассматриваются особенности управления и автоматизации систем водоснабжения. Система водоснабжения – это комплекс средств и механизмов повышенной сложности, обеспечивающий населённые пункты водными ресурсами бытового и технического назначения. Сегодня такие системы оснащаются средствами автоматизированного управления, что позволяет решить многие проблемы эксплуатации.

**Ключевые слова:** управление систем водоснабжения, проблемы эксплуатации, управление, контроль, водные ресурсы.

**Abstract:** The article discusses the features of management and automation of water supply systems. The water supply system is a complex of tools and mechanisms of increased complexity, providing settlements with water resources for domestic and technical purposes. Today, such systems are equipped with automated control, which allows you to solve many problems of operation.

**Keywords:** management of water supply systems, problems of operation, management, control, water resources.

Любой населённый пункт нуждается в воде настолько, что от уровня его обеспеченности водой зависит качество жизни проживающих в нём людей. Восполнение потребностей жителей в водных ресурсах – основная задача

системы водоснабжения, организованной в каждом городе, селе и любом другом месте, где живут или долго находятся люди.

Важнейшим структурным элементом системы водоснабжения является комплекс различных инженерных сооружений, задействованных в мероприятиях, направленных на восполнение нужд жителей. Водоснабжение – это все эти мероприятия в своей совокупности, целью и результатом которых является полное покрытие всех потребностей людей в водных ресурсах. Речь идёт об огромном количестве воды – миллионы кубометров в сутки, проходящие по сложной водопроводной сети (если говорить о населённых пунктах городского значения).

Важнейшим вопросом является гигиена системы водоснабжения – то есть соответствие всех параметров жидкости, наполняющей водопроводные трубы, всем необходимым показателям и нормам [1], утверждённым на законодательном уровне. Так государство в лице контролирующих органов защищает своих граждан от опасных заболеваний, передающихся путём нежелательных микроорганизмов, которые способны проникнуть в воду из окружающей среды и жить в ней длительное время, сохраняя свою активность и жизнеспособность и двигаясь вместе с ней. По этой причине специалистами ведётся постоянный мониторинг качества воды из конкретных источников и поиск новых, а также защита уже имеющихся водных источников от возможных биологических угроз.

Качество очищения воды тоже имеет огромное значение для уровня жизни людей, проживающих в любых населённых пунктах, вне зависимости от их географического положения (несмотря на наличие «чистых природных источников» в конкретной местности вода всё равно должна подвергаться дополнительной очистке и профессиональному контролю с применением надлежащего оборудования).

Доставка воды до конечного потребителя происходит по водопроводным трубам, образующим в своей совокупности сложную систему транспортировки (часто управляемую автоматизировано). Если смотреть с финансовой точки

зрения, то при финансировании всей системы водоснабжения больше половины бюджета уходит как раз на водопровод. Ведь от качества организации всей этой системы (от соблюдения правил установки труб, отбора материала для их изготовления, и т.п.) зависит качество воды.

Водопроводные комплексы можно классифицировать по их расположению – на наружные (распределительные и магистральные) и внутренние. Водопроводные магистрали отличаются большой протяжённостью и достаточно сложной структурой, изобилующей дополнительными перемычками и другими механизмами, предназначенными для решения возможных аварийных ситуаций. Распределительные капилляры прокладываются обычно к небольшим объектам и объёмы транзита там малы.

В XXI веке любая система водоснабжения нуждается в надлежащей модернизации с помощью современных технологий, важнейшей частью которых в этой области является автоматизированное управление и программный контроль всех функций и процессов. При этом, учитывая особенности своего объекта, система автоматизации должна отвечать следующим стандартам [3]:

- При компьютеризированном контроле наблюдается высокая степень надёжности всех происходящих рабочих процессов. Минимизируется риск перебоев.

- В ситуациях, когда агрессивная динамика нагрузки способна вызвать дисбаланс в системе водоснабжения, автоматизированный контроль минимизирует возможность такого исхода. Как бы ни менялись показатели (быстро или медленно), компьютер быстрее человека анализирует все данные и приходит к требуемым выводам, которые может использовать в дальнейшей работе для устранения возникших угроз.

- Несмотря на то, что соответствующие инженерные сооружения находятся на значительном расстоянии друг от друга, автоматизированное управление всеми этими элементами должно осуществляться централизованно [4].

- Структурные элементы водопроводной сети должны быть взаимозаменяемыми (то есть способными принимать на себя часть функций соседних участков), чтобы в случае выхода из строя одной структурной группы, не пострадала вся сеть.

Необходимо рассмотреть, что входит в центральный круг задач автоматизации данной системы:

- Наилучшее восполнение потребностей населения в воде бытового и технического назначения.

- Финансовая оптимизация системы водоснабжения.

- Обеспечение бесперебойной работы.

- Аналитика аварийных ситуаций.

Важным элементом автоматизированной организации работы водопроводной сети является диспетчерский узел (рисунок 1), агрегирующий потоки информации, программные процессы, различные функции контроля, и обеспечивающий их правильные взаимосвязи и дальнейшую их работу на основе собранных и проанализированных данных.



Рисунок 1. Диспетчерский узел водопроводной сети

Существуют разные степени автоматизации управленческих процессов в области водоснабжения – от полностью автоматической модели до дистанционной (то есть требующей регулярного вмешательства человека).

Дистанционная модель может иначе называться телеуправлением и сопрягаться со средствами командной, аварийной, предупредительной и контрольной сигнализации, а также с телеизмерением [5].

Сегодняшние комплексы водоснабжения обычно оснащены автоматическим управлением (а старые только оснащаются). При этом можно выделить различные уровни автоматического управления, затрагивающие либо все рабочие процессы, либо какую-то их часть. Если автоматизация внедрялась частично, то ею охвачены только отдельные элементы цепи, которые при выходе из строя не способны обрушить всю систему. Если было автоматизировано всё полностью, то работа человека здесь больше не требуется, так как современные программные комплексы способны обеспечивать бесперебойную работу всех функций системы водоснабжения без вмешательства человека.

Особняком стоит комплексная автоматизация системы водопровода, потому что здесь под автоматическое управление встают все ключевые процессы, происходящие в системе, а значит – и все вспомогательные, подчиняющиеся ключевым. Человеку здесь отводятся функции контроля и отладки. То есть от полной автоматизации данный управленческий механизм отличается тем, что режимы работы устройств здесь выбирает человек, а не машина.

Сбои в автоматических системах управления бывают зачастую из-за несовершенства программных комплексов, но всё-таки, если подвести к общему знаменателю, автоматика делает водоснабжение более надёжным и менее трудоёмким, а также оптимизирует бюджет.

По-разному можно оценить такую тенденцию, как кадровые сокращения, обусловленные тем, что для обслуживания такой системы не требуется большой персонал. Так, например, работой диспетчерского узла, о котором говорилось выше, может управлять одно должностное лицо (хотя на практике бывает более разветвлённая диспетчерская структура). Но, с другой стороны, оставшиеся кадры имеют возможность пройти курсы повышения квалификации (и в технической, и в управленческой области, с использованием и теоретических, и

практических, и общественных методов усвоения информации) и вывести свою работу на новый уровень. Но любое обучение, конечно, должно быть обязательно дополнено изучением всех норм и правил эксплуатации соответствующих инженерных конструкций [2], а также классических стандартов охраны труда и т.п.

Таким образом, система водоснабжения – это комплекс средств и механизмов повышенной сложности, обеспечивающий населённые пункты водными ресурсами бытового и технического назначения. Сегодня такие системы оснащаются средствами автоматизированного управления, что позволяет решить многие проблемы эксплуатации таких важных структур. При этом автоматизированное управление может внедряться в систему по различным схемам, зависящим от территориальных условий.

#### **Библиографический список:**

1. В. Н. Исаев, Г. Мхитарян, М. В. Пупков, «Структура нормативов системы водоснабжения» Сантехника. 2004. №5, 6.
2. Жмаков Г. Н. «Эксплуатация оборудования и систем водоснабжения и водоотведения» ИНФРА-М 2009 г.
3. Рульнов А. А. Евстафьев К. Ю. «Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения» ИНФРА-М 2007 г.
4. Попкович Г. С. «Автоматизация систем водоснабжения и канализации» Стройиздат, 1983 г.
5. Зуев К. И. «Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения» издательство ВлГУ, 2016 г.