

О перспективных направлениях развития предприятия водопроводно-канализационного хозяйства

Аврутин О. А.
УП «Минскводоканал»
Минск, Республика Беларусь

Рассмотрены направления развития предприятия водопроводно-канализационного хозяйства в современных условиях и актуальные задачи в области водоснабжения водоотведения.

Основная задача предприятия водопроводно-канализационного хозяйства – бесперебойное обеспечение всей совокупности абонентов и потребителей обслуживаемых населенных пунктов качественными услугами водоснабжения и водоотведения. Следует отметить, что эта задача остается неизменной во времени вне зависимости от внешних обстоятельств.

Статичность главной задачи предприятия ВКХ сохраняется в условиях постоянно изменяющейся внешней среды:

1. *наблюдается постоянная урбанизация населения (рис. 1).* Если в середине прошлого века в Беларуси только 20 процентов населения было городским, а 80 – сельским, то в настоящее время ситуация обратная, около 80 процентов является городским. Динамика увеличения городского населения с уменьшением сельского сохраняется и в настоящее время;



Рис. 1. Статистические данные в распределении городского и сельского населения

Примечание – Источник: разработка автора на основе материалов Национального статистического комитета Республики Беларусь.

2. *растет качество жизни населения и вместе с ним – социальный заказ на жизненно важные качественные услуги водоснабжения и водоотведения;*

3. *меняется состояние окружающей среды, в том числе:*

а. *источников водоснабжения и водных объектов приемников сточных вод;*

Так, в последние 15-20 лет наблюдается тенденция ухудшения качества подземных вод по нитратам, хлоридам, сульфатам, марганцу (рис. 2).

б. *существенно изменяется качество сточных вод, образующихся у абонентов и потребителей.*

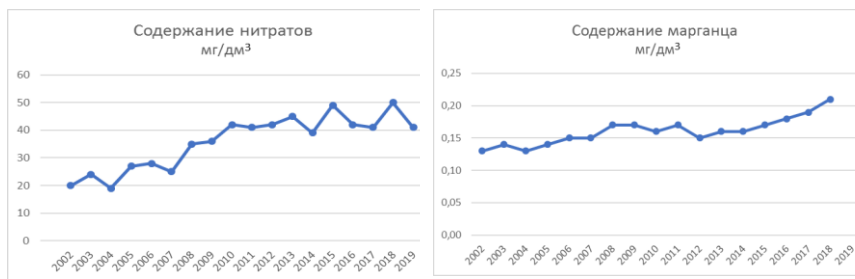


Рис. 2. Динамика изменения качества воды в источниках водоснабжения

Последние 10-15 лет наблюдается тенденция существенного увеличения концентраций загрязняющих веществ в поступающих на городские очистные сооружения сточных водах по ХПК, биогенным элементам (азот, фосфор), другим показателям (рис. 3). Следует отметить, что это увеличение не пропорционально снижению количества сточных вод, образующихся у абонентов в связи с рациональным водопотреблением.

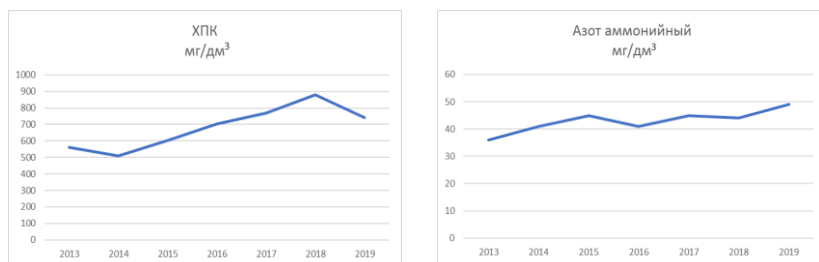


Рис. 3. Динамика изменения качества городских сточных вод

Но самое главное – растёт *общественное* понимание важности устойчивого развития общества, которое в первую очередь предполагает необходимость сохранения состояния окружающей среды для будущих поколений.

Например, что такое для абонента или потребителя качественная услуга водоотведения? Сточные воды должны быть отведены от его объекта или дома! Таков его запрос. И по большому счету, его мало интересует их дальнейшая судьба.

Но общественное понимание этой задачи иное. Если в середине прошлого века пределом мечтаний многих городов мира была механическая очистка сточных вод и удаление органических загрязнений, то спустя 25-30 лет развитые страны начали внедрять технологии удаления биогенных элементов, чтобы предотвратить эвтрофикацию, или зарастание водоёмов, сегодня внедряются технологии извлечения гормонов и антибиотиков, изучается влияние фенолов на репродуктивную функцию рыб в водных объектах.

Сегодня высокий мировой запрос на извлечение в процессе очистки сточных вод энергетических ресурсов, фосфора и других веществ с целью их повторного использования. Так, например, по ориентировочным оценкам энергетический потенциал всего объема сточных вод, поступающих в системы централизованной канализации Республики Беларусь, в переводе на электрическую энергию составляет более 150 млн. кВт ч/год. Кроме этого, безвозвратно на захоронение направляется от 10 до 13 тысяч тонн фосфора. И это на фоне стабильно высокой непокрытой потребности в фосфорных удобрениях сельского хозяйства страны. Необходимость возврата энергии и микроэлементов в большинстве случаев вызвана не экономическими факторами, а требованиями именно устойчивого развития.

При этом важно помнить, что в деятельности водоканала общественная эффективность важна больше, чем экономическая. Но в некотором смысле они должны быть уравновешены.

Все это свидетельствует о том, что при неизменности главной задачи, текущие задачи изменяются весьма динамично, требуют своевременного реагирования на них, внедрения технологий, отвечающих социальным и общественным запросам или опережающих их.

Таким образом, если говорить о перспективных направлениях развития предприятия водопроводно-канализационного хозяйства, то следует остановиться на конкретных организационных и технических задачах с учетом фактического состояния систем водоснабжения и водоотведения. Определяя перспективные направления развития, следует помнить, что у предприятия водопроводно-канализационного хозяйства есть два партнера: потребители и окружающая среда. Деятельность предприятия должна строиться таким образом, чтобы и потребители были удовлетворены, и окружающей среде не наносился урон.

Направление 1. СОЗДАНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Создание геоинформационных систем следует осуществлять поэтапно (рис. 4).

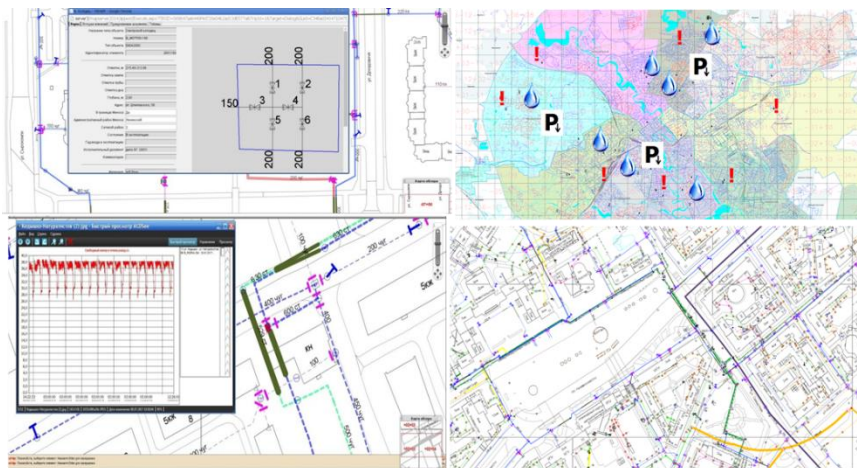


Рис. 4. Создание геоинформационных систем

На первом этапе **Системы водоснабжения и водоотведения должны стать «прозрачными».**

С этой целью необходимо произвести оцифровку текущего состояния систем: пространственное положение сетей, их характеристики (материал, диаметр, год строительства и т.д.); характеристики насосных станций, включая водозаборные скважины, станций водоподготовки и очистных сооружений, электрических сетей. Фактически этот этап можно назвать технической инвентаризацией систем.

Безусловно, эта работа непростая. О многих линейных объектах систем водоснабжения и водоотведения нет вообще никакой информации. Для решения этих задач есть современные инструменты: трассоискатели, GPS геовешки, которые позволяют с высокой точностью определить положение объекта и внести данные о нем в ГИС. Преимуществом современных приборов поиска и определения местоположения объекта является возможность их использования именно персоналом предприятия ВКХ, без привлечения специализированных организаций.

На втором этапе создания ГИС следует перейти к организации **Цифровизации всех действий с системами.**

Сюда следует отнести различные действия: как плановые, так и аварийные; результаты обследовательских, строительных, диагностических работ; поиск, выявление, устранение скрытых утечек с использованием современных логгерных, или акустических систем; результаты облета беспилотными летательными аппаратами.

Например, облёт магистральных водоводов беспилотными летательными аппаратами может осуществляться на основании координат колодцев, камер, координат поворотов водовода, имеющих в ГИС. Облёт позволяет увидеть полную информацию о состоянии охранных зон, выявлять утечки, несанкционированные постройки и т.д.

Такой комплексный подход к созданию и эксплуатации геоинформационной системы позволяет решить вопросы рациональной организации работ по модернизации сетей и сооружений систем водоснабжения и водоотведения с учетом их фактического состояния.

Направление 2. МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ АКТИВОВ ПРЕДПРИЯТИЯ

Техническая инвентаризация систем водоснабжения и водоотведения должна выявить необходимые мероприятия, связанные с приведением их в состояние, позволяющее обеспечить предоставление качественных услуг водоснабжения и водоотведения на постоянной, бесперебойной основе.

Под этим понимается необходимость выполнения уже определенных в отрасли задач в части строительства станций обезжелезивания, строительства и реконструкции канализационных очистных сооружений, строительства водопроводных и канализационных сетей.

На этапе модернизации производственных активов следует предусматривать и ***внедрение технологий возврата ресурсов***.

В первую очередь имеется в виду внедрение доступных технологий возврата энергоресурсов при очистке сточных вод, а также фосфора.

Направление 3. ВНЕДРЕНИЕ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ АКТИВАМИ (СУА)

В упрощенном варианте можно говорить о внедрении систем планирования и организации технического обслуживания и ремонта (ТОиР).

Следует признать, что автоматизация работы инженерных служб предприятия ВКХ существенно отстает по сравнению с подразделениями бухгалтерского, финансового и кадрового обеспечения. Фактически это означает, что самая главная – инженерная составляющая работы предприятия ВКХ – остается в ручном управлении, зачастую хаотичном: неуправляемом и бесконтрольном. На многих объектах обслуживание не проводится вовсе, а реализуются только аварийные мероприятия.

Формирование годовых графиков всех видов плановых работ позволит обеспечить стабильно высокое качество предоставляемых услуг, эффек-

тивное использование трудовых ресурсов, а также финансовое планирование для своевременного обслуживания сетей и оборудования с целью их длительной эффективной эксплуатации.

Построение систем управления активами предполагает внедрение современных методов диагностики состояния оборудования, определения запасов работоспособности.

Внедрение систем управления производственными активами должно обеспечить не только плановое обслуживание систем, но и предупреждение возникновения нештатных, аварийных ситуаций.

Направление 4. ВНЕДРЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ АНАЛИЗА И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

Основой этой работы должно стать гидравлическое моделирование работы сетей и насосных станций; станций водоподготовки и технологическое моделирование процессов очистки сточных вод (рис. 5).

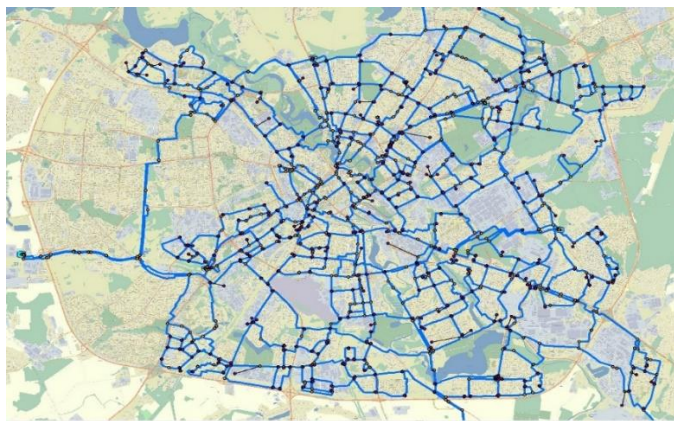


Рис. 5. Гидравлическая модель системы водоснабжения г. Минска

Постоянный анализ работы систем, их моделирование в изменяющихся внешних условиях позволяют оценить адекватность работы систем, поиск системных ошибок (например, закрытых участков) и обеспечить технологически, экологически и экономически наивыгоднейшие режимы работы систем.

Так, например, внедрение систем гидравлического расчета для оптимизации работы сетей и сооружений позволяет снизить потери воды, сократить затраты на электроэнергию, выявить участки сетей, требующие замены, перераспределить потоки воды в системе от нескольких насосных

станций, определить гидравлически требуемые параметры их работы при различных режимах работы сети.

При этом построение данной работы следует вести, в том числе, на основании данных on-line мониторинга работы систем: по качеству воды, давлению в системах, удельных расходах электрической энергии (рис. 6).

Направление 5. ТИПИЗАЦИЯ ДЕЙСТВИЙ ПЕРСОНАЛА ПОСРЕДСТВОМ ВНЕДРЕНИЯ И ПОСТОЯННОЙ АКТУАЛИЗАЦИИ СИСТЕМ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА (СМК), СУОС И СУОТ

Как было отмечено выше - основная задача предприятия ВКХ – предоставление **качественных** услуг. Для организации работы и управления процессами на любом предприятии ВКХ имеется множество регламентов, инструкций, распоряжений, приказов. Многообразие локальных нормативных правовых актов приводит к тому, что многие из них просто не работают.

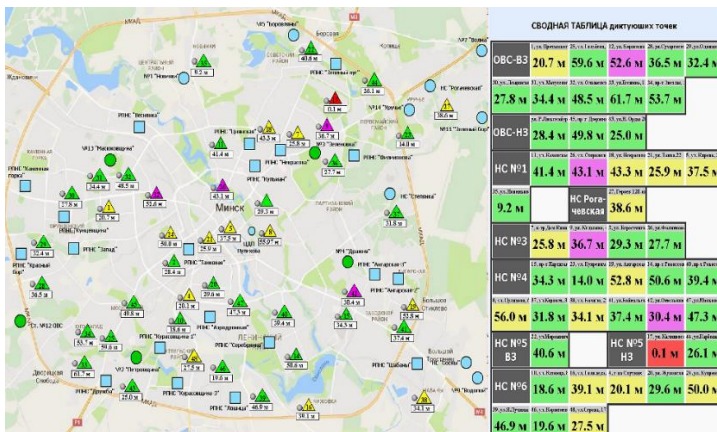


Рис. 6. Программа визуального on-line отслеживания показателей водопроводных сетей г. Минска

В этой связи, представляется необходимым иметь на предприятии единый документ, или свод правил, регламентирующий действия всех служб предприятия водопроводно-канализационного хозяйства. Таким сводом должна быть система менеджмента качества. Корректировка данной системы должна производиться в зависимости от поставленных целей в области качества, задач по их достижению и постоянному анализу фактического результата работы предприятия.

Кроме этого, внедрение и поддержание в актуальном состоянии системы менеджмента качества позволяет результативнее работать с кадрами, в том

числе, обучать вновь принятых работников. Фактически, система должна позволить сохранить знания, что является актуальной проблемой в отрасли.

Аналогичная работа должна вестись по системам управления окружающей средой и охраной труда.

Направление 6. КАДРЫ

Все, о чем говорилось ранее: «создавать», «внедрять» и «поддерживать» – это действия конкретных людей. Для успешной организации работы по развитию предприятия ВКХ необходимо решение нескольких задач:

Задача №1: люди должны быть мотивированы. Они должны понимать, зачем они это делают? Какой эффект это принесет предприятию? Как будет оценен их вклад в развитие предприятия. Эта задача должна решаться через внедрение системы мотивации персонала КРІ, или ключевых показателей эффективности персонала.

Задача № 2: люди должны быть компетентны – эта задача должна решаться через профессиональную подготовку и переподготовку. При этом под профессиональной переподготовкой зачастую ошибочно понимают обязательные периодические курсы, типа «Ответственных за грузоподъемное оборудование» и т.д. Каждый сотрудник должен обучаться непосредственно своей профессии. Сегодня, когда системы водоснабжения и водоотведения автоматизируются, профессиональная компетенция сотрудников внедряющих компаний растет, а эксплуатирующих падает. Компьютер – снимает показания, анализирует, принимает решения. Инженер водоканала не способен решить простейшую гидравлическую задачу, а зачастую и арифметическую.

Несмотря на высокий уровень автоматизации, диспетчеризации и цифровизации систем ВиК персонал должен уметь понимать состояние систем, анализировать их и в случае необходимости вручную просчитать оптимальный режим и внедрить его.

Повторюсь, росту квалификации персонала будет способствовать и эффективная работа внедренных систем менеджмента качества.

Приведенные перспективные направления развития предприятий водопроводно-канализационного хозяйства не являются исчерпывающими. В тоже время, их внедрение позволит обеспечить бесперебойное предоставление качественных услуг водоснабжения и водоотведения абонентам и потребителям, а также будет способствовать достижению целей устойчивого развития, как в местном, так и региональном масштабе.