

# ВОДОСНАБЖЕНИЕ: ВЗГЛЯД В ПЕРСПЕКТИВУ

Требования к качеству и безопасности технологий водоснабжения российских городов постоянно повышаются. О состоянии дел и о перспективных проектах мы беседуем с главным специалистом департамента водоснабжения и водоотведения ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга» Алексеем БЕКРЕНЕВЫМ.



— Алексей Владимирович, какие факторы оказывают решающее влияние на стратегию развития услуг водоснабжения и водоотведения? Если бы сейчас сделать «стоп-кадр», какую картину он бы показал?

— В настоящее время развитие Санкт-Петербурга осуществляется в соответствии с разработанным новым Генеральным планом до 2015 г. с перспективой до 2025 г. Генеральный план ориентирован на достижение европейского стандарта качества условий жизнедеятельности горожан. Миссией ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга» является предоставление доступных услуг водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих достойное качество жизни потребителям, устойчивое развитие мегаполиса, формирование культуры водопотребления и сохранение бассейна Балтийского моря. В этой связи ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга» поставил перед собой две масштабные задачи, достижение которых планируется обеспечить к 2015 г.: привести показатели в области водоснабжения в соответствие с европейскими стандарта-



ми; прекратить сброс неочищенных сточных вод, обеспечить снижение биогенной нагрузки на Балтийское море и выполнение рекомендаций ХЕЛКОМ. Основным источником водоснабжения Санкт-Петербурга является р. Нева. В систему водоснабжения Санкт-Петербурга сейчас входят девять водопроводных станций, 177 повысительных насосных станций и распределительные водопроводные сети. Система водоснабжения объединяется сетью трубопроводов диаметром от 50 мм до 1400 мм, общей протяженностью 6 415,3 км. Через реки и каналы вода подается по 287 дюкерам. Удельное водопотребление в Санкт-Петербурге имеет устойчивую тенденцию к снижению и в 2009 г. составило 195 л/сут./чел.

Неучтенные расходы и потери воды при транспортировке воды в 2009 г. составили 11%. Проведенный комплекс мероприятий с 2005 г. позволил снизить удельную аварийность водопроводной сети с 4,2 до 2,8 повреждений на 10 км, неучтенные расходы и потери воды при транспортировке — с 17 до 10%, количество жалоб потребителей с 679 до 200 жалоб в год. 91% проб воды распределительной сети соответствует действующим нормативам. Практически все несоответствующие нормативам пробы — это превышение по железу.

— Какова роль инновационных технологий в повышении качественных показателей воды?

— Прежде чем говорить о самих технологиях, стоит отметить, что совершенствовать систему водоснабжения удастся и за счет внедрения ряда технических мероприятий. Алгоритм реализации технических решений при внедрении новых перспективных технологий включает в себя целый ряд этапов: анализ задачи, направленной на повышение качества очистки



воды или безопасности технологического процесса; изучение рынка технологий в заданной области водоснабжения; анализ соответствия предлагаемых технологических решений техническим и технологическим возможностям действующих сооружений; проведение цикла лабораторных, пилотных и опытно-промышленных испытаний; анализ эффективности (в том числе экономической) предлагаемой технологии для конкретных условий водоснабжения; приобретение оборудования; проведение строительно-монтажных и пуско-наладочных работ; внедрение новой технологии. На сегодняшний день ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга» осуществил внедрение безопасного метода обеззараживания воды — гипохлоритом натрия взамен использования опасного жидкого хлора. В настоящее время с использованием гипохлорита натрия работают все водопроводные станции города. Используемая безопасная технология обеззараживания воды с применением гипохлорита натрия позволила полностью исключить применение жидкого хлора на территории Санкт-Петербурга и пригородов и нивелировать экологический риск для инфраструктуры города. В процессе аммонирования воды опасный реагент — аммиачная вода — заменен на безопасный







сульфат аммония. ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга» — первый и единственный Водоканал в России, который к традиционному обязательному хлорированию воды дополнительно внедрил технологию обеззараживания питьевой воды ультрафиолетовым облучением, что позволило гарантировать эпидемиологическую безопасность питьевой воды в Санкт-Петербурге. Вся питьевая вода, подаваемая потребителям Санкт-Петербурга, полностью обеззараживается ультрафиолетом.

— Если можно, поподробнее — в чем суть этого метода?

— Как известно, наиболее эффективно ультрафиолетовое излучение воздействует на микроорганизмы при длине волны 254 нм. Считается, что механизм воздействия ультрафиолетового излучения на микроорганизмы связан с образованием под действием лучей двойного соединения между двумя соседними функциональными группами дезоксирибонуклеиновой кислоты, что делает невозможным репродукцию микроорганизма. Ультрафиолет эффективен в борьбе с вирусами, в то время как химическое обеззараживание помогает справиться с бактериями. В результате проводимой обработки петербургская водопроводная вода — абсолютно безопасна и безвредна. Об эффективности примененного решения можно судить по данным, предоставленным петербургским управлением Роспотребнадзора. С 2004 г. заболеваемость гепатитом А в нашем городе снизилась в 16 раз. Конечно, это результат не только внедрения ультрафиолета, здесь была проделана большая работа и по другим направлениям, но новое качество питьевой воды, безусловно, сыграло важную роль. Еще несколько соображений о важности внедрения гипохлорита натрия — это позволило отказаться как от применения жидкого хлора на ВОС, кото-

рые расположены в черте города, так и от его транспортировки по территории Санкт-Петербурга, что существенно сокращает риск возникновения аварийных ситуаций. В 2007 г. был введен в эксплуатацию завод по производству гипохлорита натрия из раствора поваренной соли на Южной ВС. Общая номинальная производительность по активному хлору составляет 140 кг/час (максимальная 210 кг/час). Строительство аналогичного завода на Северной ВС завершено в 2008 г. В 2009 г. все водопроводные станции Санкт-Петербурга перешли на использование безопасного реагента — сульфата аммония.

На всех водопроводных станциях для защиты населения от контакта с водой, содержащей опасные концентрации токсичных веществ, в случае чрезвычайных ситуаций, а также для минимизации технического и экономического ущерба внедрена система обеспечения безопасности водоснабжения в условиях обнаружения токсичных веществ в воде водозаборных сооружений, состоящая из системы биологического мониторинга качества воды и технологической сорбционной очистки с использованием порошкообразных активированных углей (ПАУ). В 2006 г. была модернизирована реагентная обработка, и внедрена технология применения более эффективного катионного флокулянта на основе полиакриламида. Системы дозирования ПАУ работают на водопроводных станциях Водоканала с 2006 г.

— Успевают ли за качественными изменениями показатели требуемых объемов водоснабжения потребителей?

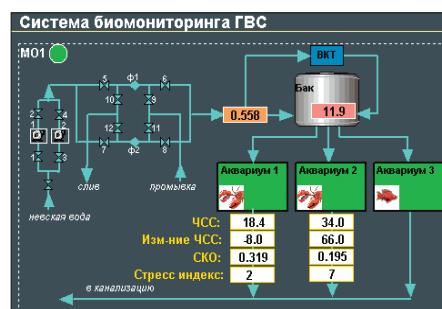
— Нехватка мощности может быть обусловлена неспособностью существующих сооружений обеспечивать питьевой водой гарантированного качества в объемах, превышающих их приведенную производительность. Дефицит может соста-



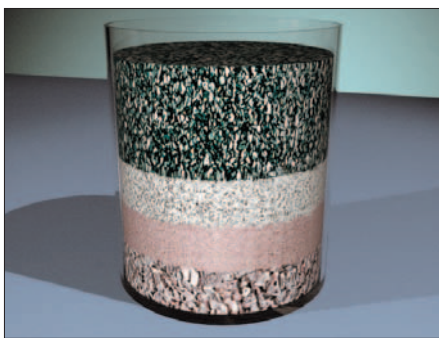
вить до 500 тыс. м<sup>3</sup>/сут. в том случае, если пиковое водопотребление совпадет с временным ухудшением качества воды в источнике. Данная проблема возникла вследствие преимущественного применения одноступенчатой технологической схемы очистки, устаревшей вследствие ужесточения гигиенических нормативов и возросшего с 60-х гг. антропогенного загрязнения основного источника водоснабжения — р. Невы. Излишне мягкая питьевая вода, такая как в Санкт-Петербурге, хороша как пищевой продукт, так как не имеет вкуса, однако определена связь употребления мягкой воды с возрастанием количества сердечно-сосудистых заболеваний, с повышенным риском переломов костей и заболеваний зубов. В настоящее время ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга» планирует поэтапное внедрение технологии нейтрализации агрессивности воды на объектах водоснабжения и приведения ее свойств в соответствие с требованиями физиологической полноценности для организма человека. Внедрение данной технологии, кроме того, решит проблему вторичного загрязнения воды продуктами коррозии и обеспечит снижение аварийности на водопроводных сетях, т. к. коррозионная активность воды будет снижена. Ликвидация дефицита производимой водопроводной воды будет достигнута путем ввода в эксплуатацию новых мощностей по производству воды, а также за счет реконструкции существующих сооружений.

— Можете ли вы еще привести конкретные примеры комплексной модернизации и оценить достигнутые результаты?

— В рамках модернизации Зеленогорской водопроводной станции выполнена перегрузка скорых фильтров с установкой новой дренажной системы TRITON, модернизирована система аэрирования воды (обогащение кислородом на тарельчатом аэраторе), и осуществлена автоматизация технологического процесса. Внедрена технология очистки воды от марганца на 2-й ступени технологического процесса с использованием каталитического окисления в напорных фильтрах. Качество воды, очищенной на Зеленогорской водопроводной станции после ее модернизации, соответствует по всем показателям российским и европейским нормативам. В стадии ввода в эксплуатацию



новый блок очистки воды на Южной водопроводной станции. При этом надо понимать, что технология очистки воды будет включать следующие технологические операции: предварительное озонирование; осветление (коагуляция, отстаивание в полочном отстойнике, уплотнение осадка, рециркуляция и удаление осадка), фильтрация через скорые гравитационные фильтры с двухслойной загрузкой — песок/активированный гранулированный уголь; водовоздушная система обратной промывки фильтров; система усреднения, очистки и утилизации отработанной промывной воды; обработка осадка; хранение, подготовка и дозирование химических реагентов; обеззараживание хлораминами; обеззараживание воды УФО. Кроме того, технология озонирования воды с малыми дозами озона (до 2,7 мг/дм<sup>3</sup>), предусмотренная на блоке К-6, позволяет обеспечивать: устранение вкуса и запаха; устранение цветности, вызываемой гуминовыми веществами; сокращение уровня мутности; подавление роста водорослей; эффект микрофлокуляции (улучшение процесса флокуляции коллоидных органических веществ); сокращение использования химических реагентов; сокращение времени флокуляции; окисление неорганических веществ, включая железо, марганец, сульфиды и нитриты; увеличение скорости фильтрации; продление фильтроцикла; уменьшение объемов воды для обратной промывки фильтров; уменьшение объема осадка после обратной промывки фильтров; сокращение количества органических хлорообразующих соединений; частичное удаление растворимых органических веществ (фенолов и др.); повышение уровня биологического распада органических соединений; частичная дезинфекция; сокращение потребления хлора при обеззараживании на последней стадии очистки. Перспективной технологией, также предусмотренной на блоке К-6, является адсорбция загрязняющих веществ на гранулированных активированных углях. Она позволяет решить следующие проблемы очистки воды: удаление вкуса и запаха, цветности, естественной органики, образованной из различных гуминовых веществ. Также возможно удаление веществ, которые в насто-



ящее время практически отсутствуют в невосковой воде, но появление которых возможно в будущем, например хлористых углеводородов (хлороформ, трихлорэтилена и тетрахлорида углерода и т. д.), гербицидов и пестицидов (атразина, симазина, бентазона и пр.), ионов различных тяжелых металлов, в т. ч. сурьмы, мышьяка, хрома, кобальта, свинца, висмута, олова, серебра, никеля, железа, титана, циркония и др. Адсорбция загрязняющих веществ на активированном угле происходит в основном в микро- и мезопорах. Макропоры выполняют транспортную функцию. При насыщении микро- и мезопор сорбируемыми веществами требуется проведение реактивации угля. В процессе реактивации восстанавливаются сорбционные характеристики угля (йодное число, адсорбционная активность по метиленовому голубому и т. д.). В зависимости от условий эксплуатации возможно проведение от 4 до 8 циклов реактивации.

#### — Какие задачи предстоит решить в ближайшей перспективе, какие — в отдаленном будущем?

— В ближайшей перспективе планируется реконструкция Главной и Северной ВС. Целью проекта создания системы управления комплексом водоснабжения и водоотведения Санкт-Петербурга является обеспечение надежной, экономичной и эффективной системы подачи воды и отведения сточных вод для населения и организаций Санкт-Петербурга, а также рациональное использование ресурсов и экономия затрат. Для этого планируется создать комплексную систему управления подачей воды и отведением сточных вод, включающую в себя помимо

замены насосного оборудования установку дополнительных диктующих точек, оптимизирующих гидравлические режимы работы сети, а также приборов онлайн учета потребления услуг. Организация работы насосного оборудования в соответствии с оптимальными гидравлическими режимами, определяемыми диктующими точками, позволяет достичь эффекта снижения потребления электроэнергии до 35–40% по сравнению с 10–15% при простой замене оборудования. Учет потребления услуг водоснабжения и водоотведения в реальном времени также позволяет отследить проблемные участки сети и повысить точность учета услуг. В ходе пилотного проекта в зоне водоснабжения Урицкой насосной станции достигнуты следующие результаты: энергопотребление снижено на 38,7%, расходы на ремонт — на 12,2%; неучтенный расход воды — на 39,1%. В результате реализации мероприятий, намеченных до 2015 г., система водоснабжения города обеспечит подачу питьевой воды потребителям в соответствии с нормативным требованиям на выходе водопроводных станций — 100%, в водопроводной сети — 99,9%. С использованием современных технологий будет осуществляться 57% от общего объема водоподготовки. Потери при транспортировке снизятся до 6%. Результатом внедрения системы управления режимами подачи воды, комплексной системы измерений и модернизации насосных станций Южной, Центральной и Северной зон планируется достигнуть снижения энергопотребления насосных станций на 45–50%. С учетом завершения жилищной реформы, а также проводимой ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга» политики водосбережения удельное водопотребление населением холодной воды снизится до 150 л/сут. на чел. Будет реконструировано 728 км стальных и железобетонных трубопроводов, обеспечены водоснабжением новые территории (Северная Долина, Каменка, ОЭЗ «Ново-Орловская», ОЭЗ «Нойдорф», кв. 7 и 10-А Красного Села, ЮЗПЧ, СПЧ, Шушары и др.). Два малых населенных пункта будут обеспечены услугами централизованного водоснабжения. ●

**Беседовал Андрей МЕЛЬНИКОВ**

