

М. В. Минина

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ УРБАНИСТИЧЕСКИХ СООБЩЕСТВ

Рассмотрены вопросы повышения качества питьевого водоснабжения населённых пунктов путём анализа и систематизации существующих средств и методов, способов водоочистки коллективного пользования, разработаны предложения по оптимизации количественного состава водопотребителей, рациональных технических решений при создании доступных для населения средств.

Экология; технологии водоочистки; водоснабжение; устойчивое развитие; урбанистика.

M. V. Minina

INNOVATIVE TECHNOLOGIES ON IMPROVING OF DRINKING WATER QUALITY FOR WATER SUPPLYING OF URBAN COMMUNITY

There are discussing questions of drinkable water supplying quality for settlements on base of analysis and data systematization in field of water cleaning methods and means water cleaning for collective using, is giving proposals on optimization quantity content of water using, rational technical decisions on creation accessible for population sets.

Ecology; watercleaning technologies; water supplying; sustainable development; urban community.

Концепция безопасного обеспечения населения питьевой водой является одной из основных в формировании концепции Устойчивого развития, провозглашённого ООН на XXI век. Следствием этих решений явились программы и проекты, ориентированные на решение этих проблем применительно к конкретным регионам мира, включая арктические.

В большинстве населённых пунктов России питьевая вода по некоторым важным качественным показателям не соответствует установленным стандартам и санитарным нормам. Это связано не только с устаревшими технологиями водоочистки, применяющимися на централизованных водопроводных станциях, но, главным образом, с повторным загрязнением питьевой воды в наружных и внутренних водопроводных сетях. Это загрязнение вызывают продукты коррозии материала труб, а также органические соединения, которые постепенно образуются и накапливаются в водопроводной сети. Как показывают анализы водопроводной воды, выполненные в различных регионах России, содержание железа в ней в отдельные периоды достигает 1,5 мг/л при норме 0,3 мг/л. Кроме того, в водопроводной воде, используемой для питьевых целей и приготовления пищи, содержится до 0,5 мг/л активного хлора, что может вызывать образование канцерогенных хлорорганических соединений в процессе ее применения. Необходимо отметить, что по выводам финских медиков, избыток железа в питьевой воде ведет к накоплению этого металла в организме человека и к образованию твердых отложений на стенках кровеносных сосудов. Это затрудняет кровообращение и

намного повышает риск сердечно-сосудистых заболеваний. В свою очередь, постоянное потребление хлорированной воды на 21% увеличивает риск заболевания злокачественными опухолями мочевого пузыря и на 38% - кишечника.

В авторитетных научных публикациях последнего времени отмечается, что около 60% болезней в мире связано с качеством питьевой воды. По мнению известных геронтологов, постоянное потребление питьевой воды из водопроводной сети городов России сокращает продолжительность жизни от 3 до 7 лет. Даже по официальным данным каждая десятая проба питьевой воды не отвечает действующим стандартам. В действительности же положение еще более удручающее, так как официальные показатели не учитывают загрязнение питьевой воды в водопроводных сетях при транспортировании ее непосредственным потребителям.

Кроме недостаточной водоочистки и вторичного загрязнения питьевой воды во время ее подачи по существующим водопроводным сетям, имеются и другие факторы риска безопасного обеспечения населения питьевой водой. К этим факторам необходимо, прежде всего, отнести следующие:

- аварии на водопроводных и канализационных сетях, когда возникает высокая вероятность попадания загрязненных стоками грунтовых вод в водопровод до ликвидации последствий аварии. Опасность одновременной аварии на водопроводной и канализационной сетях в последнее время существенно возросла из-за критической изношенности трубопроводов, например, в Санкт-Петербурге в предыдущем году было более 2000 аварий, в среднем около 100 аварий в каждом из 18 районов Санкт-Петербурга, имеющем общую протяжённость водопроводных сетей более 6000 км при наличии ветхих около 1500 км;

- техническая возможность несанкционированной временной или постоянной врезки в действующий водопровод с целью преднамеренного широкомасштабного химического, биологического или бактериологического загрязнения питьевой воды. Из-за сложности осуществления мер эффективной защиты водопровода невозможно полностью исключить вероятность такой террористической диверсии, а малая "буферность" водопроводной сети по сравнению со всей водопроводной системой способствует быстрому и неконтролируемому распространению загрязненной водопроводной воды среди ее потребителей.

Поэтому в настоящее время приобрела особую актуальность проблема безопасного обеспечения населения питьевой водой. При этом питьевая вода высокого качества должна быть доступной для широких масс населения. Результаты лабораторных исследований воды источников (поверхностных и подземных) централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения в Санкт-Петербурге в 2005 г. по бактериологическим и санитарно-химическим показателям показывают, что по санитарно-химическим показателям имеет место тенденция уменьшения количества неудовлетворительных проб, в то же время остаётся высоким уровень бактериального загрязнения. Если в целом по России процент пробы воды источников централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения, не отвечающих гигиеническим нормативам, составлял около 30%, то по Санкт-Петербургу – порядка 10-15 % по санитарно-химическим показателям и 10%/47% – соответственно по микробиологическим показателям. Учитывая значительные разногласия показателей бактериального загрязнения водоемков в Санкт-Петербурге и в Российской Федерации, необходимо изучение вопроса унифицированной, одинаковой оценки результатов исследований, исключив гипо- и гипердиагностику.

На сегодняшний день проблема снабжения населения качественной питьевой водой, если вода в централизованной системе водоснабжения не отвечает стандарту, решается по-разному. Наиболее часто используются такие способы:

- доставка качественной воды в специальных цистернах и реализация ее населению в личные емкости;
- доставка питьевой воды непосредственно потребителям в сменных баллонах;
- продажа бутилированной питьевой воды;
- установка бытовых фильтров;
- строительство бюветов питьевой воды;
- внедрение сооружений водоподготовки коллективного пользования;
- организация пунктов подготовки и реализации высококачественной питьевой воды.

Как свидетельствует накопленный опыт, наибольшей популярностью у населения пользуются те способы, которые гарантируют надежность получения качественной воды и доступность по цене. Этим двум критериям отвечают только последние два способа. Критерию низкой стоимости не отвечают первые три способа, а критерию надежности получения качественной воды не отвечает установка бытовых фильтров и строительство бюветов питьевой воды, так как отсутствует постоянный контроль соответствия ее установленным стандартам качества.

Таким образом, для обеспечения населения в короткие сроки качественной и доступной по цене питьевой водой, необходимо развивать два направления в области водоснабжения: внедрение сооружений водоподготовки коллективного пользования и организацию пунктов подготовки и реализации высококачественной питьевой воды.

Внедрение сооружений водоподготовки коллективного пользования позволяет обеспечить качественной питьевой водой жителей многоквартирных домов и работников предприятий и организаций. Их применение эффективно также в школах, детсадах, больницах, гостиницах и т.д. При внедрении этих сооружений могут создаваться дуплексные или локальные системы водоснабжения. Дуплексные системы, когда вода питьевого качества подается всем потребителям по отдельному водопроводу после водоподготовки на сооружениях коллективного пользования, наиболее реально устраивать во вновь строящихся или реконструируемых зданиях. Локальные системы, предусматривающие организацию специально оборудованных мест для отбора воды в личные емкости после сооружений водоподготовки, могут устраиваться в эксплуатирующихся жилых домах и других зданиях. Для возмещения затрат на внедрение сооружений водоподготовки коллективного пользования возможно введение оплаты за предоставленную услугу по специальному тарифу. Расчет сооружений водоподготовки коллективного пользования может производиться из нормы потребления питьевой воды (питье, приготовление пищи и напитков) на 1 человека 3-5 л в сутки или 10-15 л на семью.

Второе направление в обеспечении населения качественной питьевой водой – это организация пунктов ее подготовки и реализации. Такие пункты целесообразно организовывать в отдельных микрорайонах городов, а также населенных пунктах с преимущественно малоэтажной застройкой. Существенным преимуществом пунктов подготовки и реализации качественной питьевой воды является возможность удовлетворения спроса населения на специально кондиционированную воду, а именно умягченную для приготовления пищи и горячих напитков; талую, “живую” и “мертвую” воду для профилактики и лечения некоторых болезней; воду,

обогащенную серебром, кислородом, углекислым газом, разными экологически чистыми биодобавками и протекторами.

Пункты подготовки и реализации высококачественной питьевой воды организовываются на условиях самокупаемости. Для размещения пунктов могут использоваться арендуемые или выкупленные помещения после их необходимой реконструкции, а также специализированные павильоны, которые будут сооружены в жилых массивах городов и других населенных пунктах, имеющих централизованные системы водоснабжения. Ориентировочно площадь помещения или павильона для размещения пункта составляет 10-20 кв. м.

Решение проблемы обеспечения населения качественной питьевой водой возможно только при соблюдении следующих условий:

- доступность качественной воды широким слоям населения, в первую очередь, – малоимущим, что предполагает низкую отпускную ее стоимость;

- гарантированное при любых условиях высокое качество питьевой воды, что может быть обеспечено при применении проверенных многолетней практикой технологий водоподготовки;

- постоянный контроль качества питьевой воды реализуемой населению.

В период с 1992 по 2006 гг. научно-инженерным центром «ПОТЕНЦИАЛ-2» осуществлялся регулярный мониторинг технологий и оборудования, предлагаемых для получения качественной питьевой воды из водопроводной воды. В результате были разработаны собственные установки для глубокой очистки водопроводной воды, которые не потребляют никаких реагентов и в которых используются материалы, допущенные действующими нормами для водоподготовки. Такие установки могут быть изготовлены для применения в качестве сооружений водоподготовки коллективного пользования и в пунктах подготовки и реализации высококачественной питьевой воды, что разрешит существующие технические проблемы получения такой воды.

Общие данные этих установок, на эксплуатацию которых получены сертификаты и лицензии, следующие:

- комбинированная установка, работающая по принципу интенсивного окисления двухвалентного железа с последующим удалением малорастворимых форм железа и других примесей фильтрованием через модифицированную полимерную загрузку легкой воды. В зависимости от состава исходной воды и требований на выходе установка может укомплектовываться соответствующими дополнительными модулями;

- компактная установка безнапорного типа, в которой используются новые технические решения, существенно повышающие эффективность и надежность работы установки;

- простая в эксплуатации и обслуживании установка, характеризующаяся низким энергопотреблением, которая может работать в непрерывном или периодическом режиме;

- установка, позволяющая эффективно обезжелезивать воду сложного состава, когда традиционные фильтры не обеспечивают требований стандарта на питьевую воду.

Главными условиями реального воплощения концепции в практику безопасного снабжения населения питьевой водой являются активная поддержка ее на государственном и местном уровне, положительное восприятие концепции общественностью, широкомасштабная разъяснительная работа в средствах массовой информации, привлечение к ее реализации коммерческих структур и т.д. Перво-

степенное значение имеют также экономические показатели, стимулирующие инвестиции в реализацию концепции.

Оптимальным вариантом является создание сооружений водоподготовки коллективного пользования и пунктов подготовки и реализации высококачественной питьевой воды производительностью до 1000 л в сутки, что достаточно для обеспечения питьевой водой 200-300 человек.

Расходы на оснащение одного сооружения водоподготовки коллективного пользования и одного пункта подготовки и реализации высококачественной питьевой воды составляют 150 – 250 тыс. руб. При реализации 1 л питьевой воды по 1-1,5 руб. годовой валовой доход на один объект составит - 360 – 540 тыс. руб. Чистая прибыль только от реализации питьевой воды с одного объекта может достигать 60-120 тыс. руб. в год. Для сравнения стоимость 1 л питьевой воды, полученной при использовании недорогих бытовых фильтров, составляет 1,5 – 2,0 руб. без гарантии качества, 1л питьевой бутилированной воды – 5 – 12 руб.

Таким образом, сооружения водоподготовки коллективного пользования и пункты подготовки и реализации высококачественной питьевой воды являются достаточно рентабельными при доступной для населения стоимости воды, что должно стимулировать спрос на такую воду, в том числе в организациях, обслуживающих население: заведения общественного питания, гостиницы, больницы и другие.

Содержание разработанных Агентством по наукоёмким и инновационным технологиям и научно-техническим центром «Потенциал-2» научно-методических пособий и монографий охватывает практически все основные направления теоретического обоснования и практической реализации предложенных методов, ряд из которых прошёл апробацию в различных регионах России и за рубежом.

Работы могут быть выполнены Агентством по наукоёмким и инновационным технологиям и НИЦ Потенциал-2 во взаимодействии с предприятиями и учреждениями, определёнными органами власти в регионах опытной эксплуатации разработанных систем.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Митько В.Б.* Геополитические факторы, определяющие концепцию безопасности СЗФО // Труды 7-й Всерос. конф. «Актуальные проблемы защиты и безопасности». – СПб., 2004.
2. *Митько В.Б., Минина М.В.* Международное арктическое сотрудничество в области охраны окружающей среды // Труды конф. «Экологическая безопасность: природа, человек, общество». – СПб., 2004.
3. *Митько В.Б., Минина М.В.* Принципы создания системы экологического оздоровления СЗФО // Труды сем. «Проблемы риска в техногенной и социальной сферах». – СПб., 2004.
4. *Митько В.Б., Минина М.В.* Проекты и программы Северного Форума по реагированию на ЧС // Труды сем. «Проблемы риска в техногенной и социальной сферах». – СПб., 2004.
5. *Митько В.Б.* Роль экологической ситуации в формировании концепции национальной безопасности Северо-Западного региона России // Тезисы Межд. конф. «Экологическая безопасность на пороге XXI века». – СПб., 1999.
6. *Митько В.Б., Прошкин С.Г., Пылаев В.Н.* Целесообразность создания Северо-западного Международного центра защиты окружающей среды // Тезисы межд. конф. «Региональная информатика-98». – СПб., 1998.

7. Митько В.Б., Минина М.В. Факторы, определяющие Устойчивое развитие прибрежных регионов Балтийского моря // Тезисы Межд. конф. «Международный день Балтийского моря». – СПб., 2007.

Минина Марина Виссарионовна

Арктическая общественная академия наук

E-mail: m-minina@yandex.ru

197198, Россия, Санкт-Петербург, ул. Маркина, 14-16, оф. 42

Тел/факс. 8 (812)498-4227

Minina Marina Vissarionovna

Arctic Public Academy of Sciences

E-mail: m-minina@yandex.ru

Of. 42, 14-16, Markin St., Saint-Petersburg, 197198, Russia

Tel/fax: +7(812)498-4227

УДК 681.586

С.С. Снесарев, Н.С. Пирогов, А.К. Ксенофонов

**СИСТЕМА ВИБРАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ ДЛЯ МОНИТОРИНГА
ОБОРУДОВАНИЯ НЕФТЕПЕРЕКАЧИВАЮЩИХ СТАНЦИЙ**

В работе проведен анализ действующих вибрационных систем для мониторинга агрегатов НПС по обеспечению экологически безопасной деятельности при транспортировке нефти по трубопроводам. Предложена структурная схема построения системы диагностики по спектру для автоматизированного контроля технологическим процессом, с техническими характеристиками входящих модулей, позволяющей значительно сократить вероятность выхода из строя оборудования и утечки нефти в окружающую среду.

Диагностика оборудования; система вибрационного контроля; спектральный анализ; структурная схема; функциональные блоки; диагностика оборудования.

A. K. Ksenofontov, N. S. Pirogov, S. S. Snesarev

**SYSTEM OF THE VIBRATING CONTROL FOR MONITORING
THE EQUIPMENT PETROLEUM TO TRANSPORT OF STATIONS**

In this article the analysis of working vibrating systems for monitoring units НПС on maintenance of ecologically safe activity is carried out (spent) at transportation of petroleum on pipelines. The block diagram of construction of system of diagnostics on a spectrum for the automated control by technological process, with the technical characteristics of entering modules allowing considerably is offered to reduce probability of failure of the equipment and outflow of petroleum in an environment.

Diagnostics of the equipment; system of the vibrating control; the spectral analysis; the block diagram; functional blocks; diagnostics of the equipment.