

УДК 628.112.23

А.С. ЗУБАРЕВ

магистрант института инженерно-экологических систем и сооружений
Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет

А.Л. ВАСИЛЬЕВ

доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой водоснабжения и водоотведения
Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет

О СОСТОЯНИИ СИСТЕМ ПОДЗЕМНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ МАЛЫХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ РОССИИ

STATE OF THE UNDERGROUND WATER SMALL SETTLEMENTS RUSSIA

Анализируются последствия аварии на канализационном коллекторе с попаданием сточных вод в источник водоснабжения г. Урень – подземные воды. Обосновывается идея о том, что системы водоснабжения малых населенных пунктов России нуждаются в срочном ремонте, модернизации, грамотной эксплуатации и контроле со стороны специализированных организаций.

Ключевые слова: природная вода, очистка питьевой воды, водоснабжение малых населенных пунктов, скважины, санитарно-защитные зоны, санация трубопроводов.

This article examines the consequences of the sewer with a hit of sewage in water supply source g.Uren - groundwater. Substantiates the idea that the water supply of small settlements Russia in urgent need of repair, modernization, competent operation and control of the specialized organizations.

Key words: Natural water, drinking water treatment, water supply of small settlements, wells, sanitary protection zones, sanitation pipelines.

Обеспечение населения качественной питьевой водой является важной проблемой для государства, решение которой направлено на достижение главной цели – улучшения и сохранения здоровья населения.

Для повышения эффективности систем питьевого водоснабжения необходимо комплексное решение задач организационного, технического, экономического и правового характера с учетом рационального использования воды и защиты от загрязнения и истощения водоисточников.

Как правило, проектирование скважинных водозаборов производилось без достаточного технико-экономического обоснования схемы водозабора (количество скважин, расстояние между ними, плановое расположение), без учета технических факторов (конструкции скважины и фильтра, технология бурения, параметры и режимы работы водоподъемного оборудования), без учета ограничений, которые накладываются на схему водозабора в конкретных условиях (экологические ограничения, лесопосадки, дороги, населенные пункты, газопровод и др.).

Основная проблема использования подземных вод в нашем регионе заключается в высоком содержа-

нии в них растворенных соединений железа и марганца. Естественные процессы изменения химического состава пресных подземных вод за длительный период привели к формированию на территории России и других стран региональных гидрогеохимических провинций с повышенными содержаниями железа и марганца. Поэтому использование подземных вод для хозяйственно-питьевых нужд населения возможно только после их очистки от компонентов, содержание которых превышают установленные нормы. Низкие темпы сооружения станций обезжелезивания в городах и поселках, обусловленные отсутствием средств и высокой стоимостью их строительства, выдвинули необходимость проведения исследований и разработок по модернизации и созданию новых конструкций установок, направленных на снижение капитальных затрат и интенсификацию процессов очистки.

Целью данной статьи является исследование существующих проблем в системе водоснабжения малых населенных пунктов на примере аварии в г. Урень Нижегородской области, произошедшей в июле 2010 г., и предложение путей предотвращения подобных ситуаций.

2 июля 2010 г. на центральном канализационном коллекторе, обслуживаемом МП «Уренское коммунальное хозяйство», произошла авария с растеканием канализационных стоков по рельефу местности. В зоне затопления стока оказалась одна из скважин забора подземных вод, включенная в общую схему водоснабжения микрорайона «пятиэтажной» застройки г. Урень. В период с 7 по 20 июля 2010 г. у 205 человек, пребывающих в г. Урень Нижегородской области, зарегистрирована заболеваемость острыми кишечными инфекциями, связанная с использованием ими питьевой воды, поступающей через систему водоснабжения. Установлено, что заболевшие на указанный период времени проживали в одном микрорайоне с централизованной системой водоснабжения, вода из которой употреблялась в пищевых и использовалась в бытовых целях.

Система питьевого водоснабжения г. Урень в период с 2008 по 11 июля 2010 гг. включала в себя 24 скважины, из которых три являлись резервными. Также в нее входили две водонапорные башни с системой трубопроводов общей протяженностью 45 км, водоразборные колонки (порядка 70 шт.), павильоны для артезианских скважин, техническое и насосное оборудование. Система питьевого водоснабжения г. Урень являлась централизованной.

В результате аварии на канализационном коллекторе произошло загрязнение источников водоснабжения, подземных вод, забор которых осуществлялся из артезианской скважины, условно обозначенной №21. Эта скважина входила в систему 11 закольцованных скважин. Вода из них по подземному водопроводу поступала на водонапорную башню, после чего подавалась потребителю. В процессе транспортировки воды происходило ее перемешивание.

Причиной загрязнения источника питьевого водоснабжения, подземных вод, послужили нарушения при эксплуатации систем водоснабжения и невыполнение требований нормативных документов:

- к скважине №21 имелся свободный доступ;
- колодец со скважиной не имел запоров;
- обваловка не сделана;
- колодец скважины замусорен;
- герметичность систем водоснабжения отсутствует;
- водопроводные сооружения, расположенные в первом поясе зоны санитарной охраны (ЗСО), не оборудованы должным образом, с учетом предупреждения возможности загрязнения питьевой воды через оголовки и устья скважин, люки.

О загрязнении источника питьевого водоснабжения, подземных вод, свидетельствует наличие излившихся канализационных стоков непосредственно рядом со скважиной и в самой шахте колодца артезианской скважины, а также результаты испытаний питьевой воды, согласно которым вода из скважины не отвечает требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 [1] по микробиологическим показателям – по следующим параметрам:

- общему микробному числу (ОМЧ) гигиенический норматив превышен (70 КОЕ/мл при нормативе не более 50 КОЕ/мл);
- общим колиформным бактериям (ОКБ) гигиенический норматив превышен (240 КОЕ/100 мл при нормативе - отсутствие);
- термотолерантным колиформным бактериям (ТКБ) гигиенический норматив превышен (240 КОЕ/100 мл при нормативе - отсутствие).

Кроме того, в пробах из разводящей сети г. Урень, отобранных 9 июля 2010 г., обнаружены рибонуклеиновые кислоты (РНК) норовирусов.

У организации, обслуживающей системы водоснабжения и водоотведения г. Урень, была возможность предотвратить попадание загрязненной воды в водопроводную сеть города путем отключения указанной скважины, что, возможно, могло бы привести лишь к снижению давления воды на верхних этажах домов «пятиэтажной» застройки. Кроме того, в системе питьевого водоснабжения г. Урень были предусмотрены три резервные скважины (рис. 1).

Ознакомившись с подробностями аварии в г. Урень, можно сделать вывод о состоянии системы подземного водоснабжения, справедливый для многих малых населенных пунктов России:

1. Общая изношенность трубопроводов как водопроводных, так и канализационных.

Причиной аварии в г. Урень был лопнувший канализационный коллектор. Подобная ситуация наблюдается и с водопроводами, поскольку большинство из них старые, ветхие. По дороге к потребителям вода набирает те загрязнения, которые имеются в водопроводной воде. Так, в Нижнем Новгороде и области применяются в основном стальные трубы, которые за 5-10 лет успевают не только потерять свою герметичность, но и покрыться изнутри толстым слоем слизи, ржавчины, наростов из железобактерий, живущих и питающихся окислами металла.

Необходима срочная замена сетей или их санация с применением полиэтиленовых, ПВХ или стеклопластиковых труб с заявленным сроком эксплуатации от 20 до 100 лет.

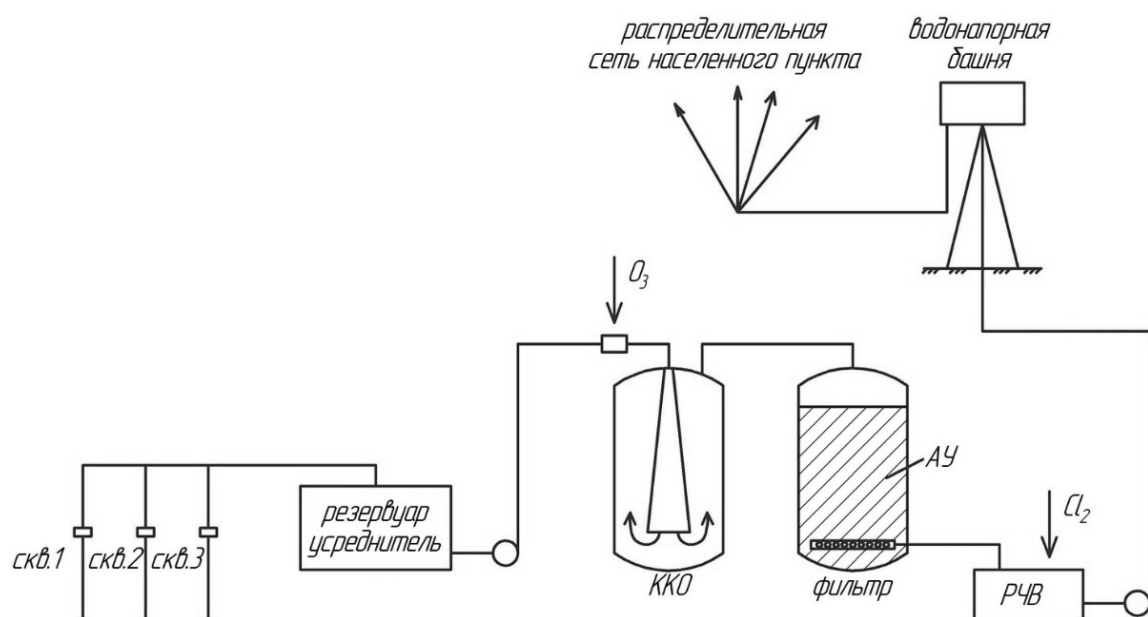


Рис. 1. Принципиальная схема водоподготовки

2. Невыполнение эксплуатирующими организациями своих функций в надлежащем качестве.

Порядок эксплуатации систем питьевого водоснабжения г.Урень на момент аварии не отвечал требованиям правил эксплуатации систем водоснабжения, проектной документации, технологическому регламенту и другим требованиям законодательства.

Были допущены серьезные нарушения при ликвидации аварии на канализационном коллекторе. При принятии соответствующих мер в течение первых часов аварии, исключающих растекание канализационных стоков в сторону скважины, можно было избежать попадания стоков в артезианскую скважину и, как следствие, загрязнения подземных вод. О произошедшей аварии не были уведомлены население, местные органы Роспотребнадзора и управление использованием и охраной водного фонда.

Как отмечалось ранее, у большинства из 24 скважин, входивших в систему водоснабжения города, отсутствовали ограждения первого пояса ЗСО, а во второй и третий пояс попадает часть жилой застройки (в том числе не канализованный частный сектор), больница, школа, что является нарушением СанПиН 2.1.4.1110-02 [2]. Проблема организации поясов ЗСО наиболее распространена и встречается почти в каждом малом населенном пункте России.

3. Отсутствие установок водоподготовки.

Избежать столь серьезных последствий аварии можно было бы при наличии простейших установок водоподготовки перед подачей воды населению.

Например, контейнерные установки конструкции ННГАСУ на основе озонирования с последующим фильтрованием позволяют:

- снизить содержание железа, марганца, цветности и мутности в воде до нормируемых значений;
- минимизировать затраты труда за счет автоматизации процесса озонирования, не требующего постоянного дозирования реагента (как и его хранения);
- обеспечить высокую санитарную безопасность ввиду высокой окислительной способности озона.

Создание данной установки основано на блочно-модульном принципе, благодаря чему она может быть изготовлена индивидуально под заданный расход и состав природной воды.

Вывод: обеспечение эксплуатирующих водопроводные сети организаций, особенно в малых населенных пунктах, установками на блочно-модульном принципе позволит быстро и оперативно реагировать при ликвидации последствий аварий.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества [Текст] / Госкомсанэпиднадзор России. – М., 2001. – 25 с.
2. СанПиН 2.1.1110-02. Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения [Текст] / Госкомсанэпиднадзор России. – М., 2003. – 10 с.

© Зубарев А.С., Васильев А.Л., 2013