



УДК 628.1.04109

А.Н. Заббаров, В.Н. Соколов, А.Н. Имамеев (РГГТ “Татарстангеология”)

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ КАК ИСТОЧНИК ВОДОСНАБЖЕНИЯ г. КАЗАНИ

Начало централизованного водоснабжения г.Казани относится к концу 19 века – 24 октября 1874 г. вступил в строй водопровод, источником которого являлись Пановские ключи, расположенные от города в 25 км. Вода из Пановских ключей самотёком поступала в резервуар Акинской водопроводной станции, откуда паровыми поршневыми насосами перекачивалась в резервуар Арского водопроводного узла и направлялась далее в городские сети. Количество подаваемой воды составляло в среднем 3,0 тыс. м³/сут. Недостаток воды жители восполняли из колодцев, озера Кабан, реки Казанка. Пановская ключевая сеть эксплуатировалась до 1992г. В дальнейшем увеличение подачи воды осуществлялось из артезианских скважин, пробуренных у села Аки (1892-1898гг.), а затем - в районе с. Царицыно (1911г.). К 1913г. в город подавалось 4,4 тыс. м³/сут. питьевой воды. Развитие промышленности, рост населения привели к бурению новых артскважин на Акинском, Азинском водозаборах (новое название Царицынского) и строительству водозаборов Танкодром (1973г.), Мирный (1974г.).

Одновременно для полного удовлетворения потребностей в питьевой воде строился и вводился поочерёдно в эксплуатацию Волжский водозабор на реке Волге. Его строительство, а также реконструкция ведётся и в настоящее время. Технология очистки речной воды (ныне Куйбышевского водохранилища) осталась неизменной, традиционной. В последние годы были введены некоторые методы интенсификации процесса отстаивания воды, но в целом, при резком ухудшении качества волжской воды, этих мероприятий при современных требованиях к качеству питьевой воды явно недостаточно.

Таким образом, в городе сложилась система водоснабжения с подачей воды из нескольких независимых источников, при этом доля подземных вод составляет около 12%, или 80 тыс. м³/сут. В 2000 г. город потреблял примерно 275 млн.м³/год воды.

Вода из подземных источников подаётся, в основном, без соответствующей обработки за исключением обезжелезивания воды на водозаборе Мирный.

Учитывая всё возрастающие требования к питьевой воде, состояние водопроводных сетей города, обрастание внутренних поверхностей труб, подземную воду также необходимо кондиционировать. Наблюдения режима

эксплуатации подземных водозаборов ведёт РГГУ Татарстангеология, кроме этого, проводится контроль качества воды и санитарными службами города. Ниже приводится краткая характеристика основных водозаборов подземных вод.

Водозабор Азино расположен на правом берегу р. Ноксы. Комплекс водозабора включает 14 рабочих скважин с погружными насосами, которые подают воду в два резервуара чистой воды (РЧВ), объёмом 6 тыс. и 15 тыс. м³, откуда вода с помощью насосной станции второго подъёма (НС II) поступает в городскую водопроводную сеть. Производительность водозабора – 27,71 тыс. м³/сут. Вода по составу – гидрокарбонатно-сульфатная, магниевая-кальциевая, не соответствующая действующим нормам по ряду показателей (минерализации, жесткости).

Водозабор Мирный расположен на юге г. Казани, на расстоянии 2,0 км от Куйбышевского водохранилища. Комплекс водозабора включает 18 рабочих и 3 резервные скважины, два РЧВ по 5000 м³, станцию фильтрования с обеззараживанием воды. Производительность водозабора в настоящее время составляет 20 тыс. м³/сут.

Вода по составу – гидрокарбонатная, сульфатно-гидрокарбонатная кальциевая, магниевая-кальциевая, не соответствующая нормам по содержанию Fe²⁺, Mn²⁺, SO₄²⁻, Ж_{об}, при этом минерализация – до 800 мг/л, Ж_{об} – до 5,7 мг-экв/л, Fe – до 5,7 мг/л.

Водозабор Танкодром расположен между микрорайонами Горки 2 и Азино. Комплекс водозабора включает: 16 рабочих и 5 резервных скважин, два РЧВ по 2 тыс. м³, НС II. Производительность водозабора – 5,5 тыс. м³/сут. Вода по химическому составу гидрокарбонатная, сульфатно-гидрокарбонатная магниевая-кальциевая, по основным показателям соответствующая нормам.

Водозабор Аки расположен на восточной окраине с. Аки, на правом берегу р. Киндерка. Комплекс водозабора включает: 2 рабочие и 4 резервные скважины, РЧВ объёмом 600 и 300 м³, НС II. Производительность водозабора – 7 тыс. м³/сут. Вода по химическому составу – сульфатно-гидрокарбонатная, магниевая-кальциевая. Минерализация воды – до 900 мг/л, Ж_{об} – до 12 мг-экв/л, наблюдаются превышения содержания Fe³⁺, Ва⁺, Hg²⁺, H₂S.

Забор воды производится, в основном, из горизонтов водоносных плиоценового терригенного



комплекса и нижнекамской терригенно-карбонатной свиты. Водовмещающими породами первого комплекса являются кварцевые мелко- и среднезернистые пески, местами с включениями гальки и гравия, мощностью 14 – 60 м. Данный водоносный комплекс характеризуется водообильностью, высокими фильтрационными свойствами, что позволяет достаточно высоко оценивать эксплуатационные зоны подземных вод. Нижнекамская терригенно-карбонатная свита складывается известняками, доломитами и песчаниками мощностью 6 – 36 м. Водоносность пород свиты неравномерна, наиболее обводнен эксплуатируемый горизонт на водозаборе Азино. Также часто осуществляется одновременная эксплуатация водоносных горизонтов ниже- и верхнеказанских свит.

Питание водоносных пластов и восполнение их водных ресурсов происходит за счёт инфильтрации атмосферных осадков, а также с помощью перетока вод из пермских и нижнепермских водоносных горизонтов, соответственно. Разгрузка происходит в речные долины.

При этом следует отметить достаточно невысокую защищённость водоносного плиоценового терригенного комплекса от загрязнений, что ставит задачу по предотвращению от загрязнения особенно этого комплекса.

Развитие системы водоснабжения г. Казани в настоящее время приблизилось к новому этапу – освоению подземных артезианских вод, разведанных РГГУ “Татарстангеология” в Приказанской группе месторождений на Столбищенском, Зеленодольском и Лаишевском участках. В результате большой работы составлены прогнозы их эксплуатационных запасов.

Суммарная прогнозная производительность водозаборов достигает 600 тыс. м³/сут. Использование данных подземных вод потребует кондиционирования их состава по жёсткости, ионам Fe²⁺, Mn²⁺ и, возможно, ещё по другим показателям, что будет уточнено после детальной доразведки и исследования месторождений.

Выбор оптимальной технологии кондиционирования вод зависит не только от концентраций ионов различных элементов, но и от природы (минеральной или органической) соединений железа и марганца, наличия ферро- и марганобактерий, щёлочности, окисляемости, содержания свободного оксида углерода, окислительно-восстановительного потенциала и других факторов. В конечном итоге выбор технологии возможен после проведения технологических исследований, технико-экономического обоснования и сравнения вариантов.

На кафедре “Водоснабжение и водоотведение”

КГАСА совместно с РГГТ “Татарстангеология” начаты работы по изысканию возможности использования подземных вод для водоснабжения населённых пунктов РТ на основании заключённого договора о научно-техническом сотрудничестве.

В условиях техногенной деятельности человека серьёзным опасением являются качественные изменения природной воды поверхностных источников, несоответствие санитарно-гигиеническим требованиям после очистки и транспортировки ее потребителю. Казань, как и многие города с преимущественным водоснабжением из поверхностных источников, не имеет надёжной постоянной защиты системы водоснабжения от загрязнений. Обеспечение необходимой барьерной функции водопроводных очистных станций при аварийных экстраординарных загрязнениях водоисточников к настоящему времени является нерешённой проблемой.

Считается, что для подачи потребителям доброкачественной питьевой воды в условиях повышенной вероятности аварийного загрязнения поверхностного источника доля защищённых подземных вод в общем балансе водопотребления должна быть не менее 20-30%. Необходимость увеличения использования подземных вод в питьевом водоснабжении г.Казани очевидна. Создание надёжной системы централизованного водоснабжения, базирующейся на использовании независимых источников, конечно, потребует проведения значительного объёма геологоразведочных, технологических, строительных работ и экологических исследований.

Вместе с тем, необходимо учитывать, что запасы пресных подземных вод относятся к категории стратегических ресурсов и являются экологически чистыми источниками питьевого водоснабжения населения. Поэтому задача рационального их использования является главной, и это связано с решением следующих важных проблем.

Во-первых, необходима реконструкция действующей системы водоснабжения города с целью замены ветхих, изношенных участков сетей, количество которых составляет около 60% всех сетей при общей протяженности почти 1000 км, с применением пластмассовых труб для предотвращения вторичного загрязнения питьевой воды.

Во-вторых, необходимо сокращение потребления питьевой воды на производственные нужды за счёт внедрения систем оборотного и повторного водоснабжения, а в некоторых случаях и разделения систем хоз-питьевого и производственного водоснабжения.

В-третьих, это предотвращение сброса недостаточно очищенных сточных вод в водоемы. В сложившейся ситуации необходимо повышение



надежности защиты систем питьевого водоснабжения от выхода из строя в результате природных катаклизмов и чрезвычайных аварийных ситуаций за счет резервирования элементов системы, повышения энергоресурсоэффективности и других мероприятий.

Следует вести работы по созданию местных установок для получения лечебно-оздоровительной воды в клиниках и санаториях различного направления, в детских яслях-садах, школах и в пунктах массовой раздачи воды населению.

Одновременно необходимо проводить мероприятия по повышению информированности населения о качестве потребляемой воды и организации широкой пропаганды по экономии и культуре потребления питьевой воды.

Литература

1. Имамеев А.Н., Королев М.Е., Соколов В.Н. Подземные воды Казани. В кн.: Геологическое изучение земных недр Республики Татарстан. – Казань: Изд-во КГУ, 2002. – С. 58-66.
2. Имамеев А.Н., Адельшин А.Б., Заббаров А.Н., Захарова Н.Г. Подземные воды – источник водоснабжения городов Республики Татарстан. В кн.: Геологическое изучение земных недр Республики Татарстан. – Казань: Изд-во КГУ, 2002. – С. 70-71.
3. Адельшин А.Б., Заббаров А.Н., Иванов А.В., Анисимов В.В., Мухаметшин З.А., Магалимов А.Ф. О концепции совершенствования водоснабжения Юго-востока Республики Татарстан. В кн.: Межвуз. сб. трудов. Исследование проблем водоснабжения, водоотведения и подготовки специалистов. – Казань: КазГАСА, 1999. – С. 149-151.