

УДК 556-3

## ПРОБЛЕМА ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ПУГАЧЁВСКОМ ВОДОЗАБОРЕ В ГОРОДЕ КЕМЕРОВО

А.Д.Смирнова, студентка гр. ПГС-161, 1 курс  
Научный руководитель: Н. Н. Кижяева, старший преподаватель  
Кузбасский государственный технический университет  
имени Т. Ф. Горбачёва, г. Кемерово

В соответствии с требованиями санитарных норм, следует ограничивать водозабор для питьевого водоснабжения из поверхностных водотоков.

Организация хозяйственно-питьевого водоснабжения желательна за счет подземных вод, вследствие их большей защищенности, нежели поверхностных вод.

Анализ существующей ситуации был проведен на основании данных мониторинговых наблюдений за положением уровня подземных вод, объемами отбираемой воды, выполняемых в период эксплуатации и изучения анализа отбора проб воды.

В 1960 году по заявке областных организаций Кемеровской области Красноярской гидрогеологической партией были начаты поисково-разведочные гидрогеологические работы с целью изыскания подземных вод пригодных для хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Кемерово. (3)

В 1969 начался второй этап разведочных работ. Детальная разведка под схему линейного водозабора проводилась на пойменной террасе р. Томи между п. Металлплощадка г. Кемерово и с. Березово Кемеровского района.

В 1971 начались разведочные работы на продолжение Пугачевского участка между с. Березово и деревней Шумиха. Установлено, что коллекторские свойства пород этого региона весьма высоки, водопроницаемость пород песчаников ильинской подсерии верхнепермских отложений достигала 1000-2000 м<sup>3</sup>/сут, при средних значениях 300-500 м<sup>3</sup>/сут. (4)

На участке недр «Пугачёвский водозабор» в 1971 году были оценены эксплуатационные запасы подземных вод в количестве 67тыс.м<sup>3</sup>/сут, в том числе по категориям: А- 42,3 тыс. м<sup>3</sup>/сут, В- 24,7тыс. м<sup>3</sup>/сут (протокол ГКЗ СССР от 06.10.1971года №6345 по состоянию на 01.03.1971). (4)

По Распоряжению Кемеровского областного Совета народных депутатов от 14.01.1981 №14-р. было осуществлено строительство Пугачёвского водозабора, эксплуатирующего подземные воды.

В административном отношении участок «Пугачевский водозабор» и земли, непосредственно примыкающие к участку недр, входят в состав муниципального образования «Кемеровский муниципальный район» Кемеровской области.

Площадь выделенного по лицензии горного отвода составляет 80.1 га. Пугачевский водозабор расположен в левобережной части р. Томи между п. Металлплощадка и п. Новостройка на расстоянии 8,5 км выше по течению реки Томь от центральной части города. В радиусе 2-3 км от рассматриваемого участка находятся поселки Пугачи, Елыкаево, Сухая Речка, Жургавань.

В настоящее время для питьевого водоснабжения населения и технологического обеспечения водой объектов промышленности города Кемерово используется поверхностная и подземная вода, добываемая 16 артезианскими скважинами. (2)

В состав водозабора кроме скважин входят насосные установки (насосные агрегаты, трубопроводы и арматура) и насосные станции (наземные павильоны и колодцы).

Лицензия на пользование участком недр «Пугачевский водозабор» оформлена на ОАО «Северо-Кузбасская Энергетическая Компания (СКЭК)». Производственная деятельность ОАО «СКЭК» включает в себя: сбор, очистку и распределение воды, деятельность по сбору, а также иные виды деятельности.

Предельно разрешенный объем добычи подземных вод составляет не более 48,7 тыс. м<sup>3</sup>/сут, 16750 тыс. м<sup>3</sup>/год. Допустимое понижение уровня подземных вод – 40 м. Нагрузка на одну скважину в среднем должна быть 3200 м<sup>3</sup>/сут.

Участок «Пугачевский водозабор» находится в пойме реки Томи на расстоянии около 100 м от ее русла. Скважины располагаются на расстоянии 350 м друг от друга. Глубина каждой скважины 100м от поверхности земли.(3)

По сложности геологического строения и гидрогеологических условий участок недр относится ко второй группе Классификации запасов и прогнозных ресурсов питьевых, технических и минеральных подземных вод.

Скважинами эксплуатируется водоносный комплекс казанских терригенно-угленосных отложений ильинской подсерии Кузнецкого адартезианского бассейна пластово-блоковых вод.

Водоносные породы эксплуатируемой зоны с поверхности перекрыты аллювиальными отложениями пойменной и второй надпойменной террас долины р. Томи, в основании которых залегают обводнённые галечники мощностью от 2 до 9 м.

Граничные гидрогеологические условия – ограниченный в плане пласт-полоса с границей постоянного напора в районе р. Томи (граница первого рода) и границей с резко падающими фильтрационными параметрами на границе с коренным склоном (граница третьего рода).

Вода из работающих скважин по сборному водоводу телескопического типа диаметром от 250 до 1000мм подаётся в резервуар чистой воды №2 на насосно-фильтровальную станцию (НФС-2) производительностью 225 тыс. м<sup>3</sup>/сут, куда также поступает вода из поверхностного водного объекта – р.Томь.

В скважинах Пугачевского водозабора установлены погружные центробежные насосы марки SP "GRUNDFOS".

Учет объема добываемой воды ведется по показаниям приборов US-800.

На НФС-2 для очистки воды применяется традиционная схема, включающая осветление, обесцвечивание, обеззараживание. Вода при этом, коагулируется, обрабатывается флокулянтами, отстаивается, фильтруется, проходит первичную и вторичную обработку гипохлоритом натрия. Иногда, при технологической необходимости, осуществляются процессы подщелачивания, углевания, аэрации.

Химический анализ подземных вод из скважин Пугачевского водозабора выполняется лабораторией контроля качества природной и питьевой воды централизованной лабораторной службы ОАО «КемВод».

Подземные воды Участка недр относятся к гидрокарбонатным кальциевым, реже натриево-кальциевым и магниевым-кальциевым с минерализацией 0,2-0,5 г/дм<sup>3</sup>.

Согласно данным анализов, воды слабощелочные (значение pH изменяются в пределах от 7,32 до 7,72), мягкие, умеренно жесткие (значения жесткости изменяются от 2,0 до 5,2° Ж). Содержание растворенных солей не превышает значений 400 мг/дм<sup>3</sup>. (1)

Органолептические показатели – цветность и запах в основном соответствуют норме. В тоже время отмечается, что в пробе воды в 2009 г. и в пробе воды в 2011 г. повышенные значения мутности (до 2,98 и 3,2 мг/дм<sup>3</sup>).

В воде в отдельных пробах установлено повышенное содержание таких органолептических показателей, как железо (до 0,36-0,67 мг/дм<sup>3</sup>) и марганец (до 0,11-0,27 мг/дм<sup>3</sup>). Превышение по железу в отдельных пробах отмечается более, чем в 2 раза, по марганцу в 3 раза.

Окисляемость, как косвенный показатель содержания органических соединений и соответственно санитарного благополучия подземных вод, соответствует нормативным значениям (0,25-0,72 мгО<sup>2</sup>/л).

В составе растворенных компонентов обнаруживаются в допустимых пределах такие макрокомпоненты как хлор и сульфаты.

В микрокомпонентном составе содержание свинца, цинка, кадмия, молибдена, меди, никеля, ртути, фтора находится в допустимых пределах.

Токсичные азотосодержащие компоненты (нитриты и нитраты, азот аммиака) содержатся в воде в концентрациях, не превышающих предельные нормы. Содержание нитритов в воде не превышает 0,003-0,025 мг/дм<sup>3</sup>, нитратов – 0,05-6,8 мг/дм<sup>3</sup>, иона-аммония – 0,05-0,51 мг/дм<sup>3</sup>.

Фенолы и нефтепродукты в воде содержатся в допустимых пределах и не превышают значений 0,0005 мг/дм<sup>3</sup> и 0,034 мг/дм<sup>3</sup>. В отдельных пробах воды отмечается повышенное содержание сероводорода (до 0,0034-0,0799 мг/дм<sup>3</sup>).

Содержание тяжелых металлов в подземной воде находится в концентрациях, типичных для Кузбасса, и не превышает нормы, установленной для питьевого качества.

Бактериологическое состояние воды хорошее. Общее микробное число составило 0 КОЭ. В них также не обнаружены общие колиформные бактерии, термотолерантные бактерии.

Таким образом, подземные воды водозабора пригодны для хозяйственно-питьевого водоснабжения при условии их предварительной водоподготовки, заключающейся в снижении содержания сероводорода, марганца и обезжелезивании.

Перед подачей в сеть подземная вода проходит очистку на существующих сооружениях водоочистки. Анализы воды, отобранной перед подачей воды потребителям, показывают, что вода соответствует по всем показателям.

При обследовании, проведенном проектной организацией в августе 2010 года, установлено, что в эксплуатации находилось 11 водозаборных скважин (№218,212,231,240,270,257,492,298,319,513,518). Вода из скважины №262 откачивалась на сброс. Скважины №283 находилась в ремонте. Скважины №223,247,502 являлись резервными источниками.

В настоящее время наблюдается общее снижение дебита практически по всем скважинам. Так при проектной производительности 16 скважин Пугачёвского водозабора – 43 тыс. м<sup>3</sup>/сутки, в настоящее время водозабор выдаёт не более 23-25 тыс. м<sup>3</sup>/сутки, т.е. одна скважина может дать не более 1600 м<sup>3</sup>/сутки.

В апреле 2007 г в связи со значительным снижением дебита из работы были выведены скважины № 3,4. В августе 2012 г специализированной организацией ООО «АкваСиб» на скважинах № 3,4 были произведены работы по восстановлению дебита. В процессе восстановления осуществлялись гидрогеофизические работы и работы по пневматической прочистке фильтров скважин. После проведения восстановительных работ среднее увеличение дебита скважин составило всего 13,8 %.(1)

Также из-за снижения дебита и понижения динамического уровня до 37 м (превышающего нормативное значение) в январе 2013г выведена из эксплуатации скважина № 9.

Расчётная потребность города в питьевой воде при самых критических условиях подачи воды составляет 183468 м<sup>3</sup>/сут (66965,82 тыс. м<sup>3</sup>/год).

Фактический ежегодный забор воды из поверхностного источника водоснабжения – р. Томь в среднем составляет 58349,213 тыс. м<sup>3</sup>/год.

Недостающий расход воды составляет  $66965,82 - 50216,285 = 16750,535$  тыс. м<sup>3</sup>/год и покрывается подземной водой Пугачёвского водозабора.

Таким образом, снижение дебита водозаборных скважин может привести к дефициту воды, подаваемой в город Кемерово.

В связи с вышеизложенным, необходимо проведение переоценки запасов подземных вод на Пугачёвском участке недр и рассмотрение вопроса использования подземных вод для водоснабжения г. Кемерово на продолжении Пугачёвского участка - Смолинском участке (между с. Берёзово и дер. Шумиха), по которому по данным Протокола ТКЗ оценены запасы по категории С1 в количестве 35,8 тыс. м<sup>3</sup>/сут и который может быть рассмотрен как перспективный участок подземных вод для водоснабжения г. Кемерово.

Итак, подводя итоги, можно констатировать следующее:

Запасы подземных вод Пугачевского водозабора истощены.

**Предложения для решения проблемы:**

1. Провести работы по переоценке запасов подземных вод на участке «Пугачёвский» и его продолжении – участке «Смолинский»;
2. Рассмотреть возможность использования подземных вод в правобережной части города на участке «Елыкаевский».

**Список литературы:**

1. Данные ОАО "СКЭК" мониторинга за уровнем и режимом водоотбора подземных вод по скважинам Пугачёвского водозабора за период 19.08.1994 по 21.01.2013 года, г. Кемерово, 2013;
2. Материалы к лицензии на пользование недрами ОАО "Северо-Кузбасская энергетическая компания", г. Кемерово, 2014;
3. ООО "НПО Кузбассгеолмониторинг" Проект Пугачёвского водозабора подземных вод ОАО "СКЭК", г. Кемерово, 2012;
4. Протокол №6345 от 06.10.1971 заседания Государственной комиссии по запасам полезных ископаемых при Совете Министров СССР, г. Москва, 1971.