При первичной обработке в период эксплуатации 1,50-2,0

При вторичных обработках экспериментально

При высоконапорной кислотной обработке составы основных растворов и нормы закачки примерно такие же, что и при простой обработке. В составе же нефтекислотной эмульсии для сохранения ее устойчивости не допускается содержание уксусной кислоты, а содержание ПАВ не превышает 0,1-0,15%

1. Ибрагимов Г.З., Фазлутдинов К.С., Хисамутдинов Н.И. Применение химических реагентов для интенсификации добычи нефти. – М.: «Недра», 1991. - 383 с.
2. Ибрагимов Л.Х., Мищенко И.Т., Челоянц Д.К. Интенсификация до-бычи нефти. - М.: «Наука», 2000. - 414 с.

Муратханов Д.Б, Ерменбай А.

Оценка эксплуатационных характеристик подземных вод для водоснабжения города Астана

Институт гидрогеологии и геоэкологии им. У. М. Ахмедсафина ; НАО Казахский национальный исследовательский технический университет им. К.И. Сатпаева (Казахстан, Алматы)

doi:10.18411/lj-31-03-2018-95

idsp: 000001:lj-31-03-2018-95

Аннотация

В данной статье рассмотрены проблемы ухудшения качества поверхностных вод столицы республики Казахстан -г.Астана и перечисляются возможные способы решения путем использования подземных вод. Вячеславское водохранилище на сегодня является основным источником водоснабжения столицы. При существующей численности населения, водохранилище в полной степени не обеспечивает современной потребности г.Астаны в воде, практически весь объем воды забирается на нужды всех потребителей. Доля подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водопотребления города составляет лишь 0,96 %.

Таким образом, с помощью результатов исследования и рассуждений был обозначен комплекс мер и действий, направленных на развитие и обеспечение питьевой водой населенных пунктов. Разработаны намечаемые варианты трасс магистральных водопроводов по использованию разведанных месторождений подземных вод и привлечению дополнительных ресурсов из близлежащих районов.

Ключевые слова: Подземные воды, населенный пункт, комплексного использования, водоснабжения, снабжение.

Annotation

This article discusses the problems of deterioration of surface water quality in the Republic of Kazakhstan. The Vyacheslav reservoir is the main source of water supply for the capital. With the existing population, the reservoir does not fully meet Astana's current needs for water, almost all the water. The share of groundwater in the total balance of household and drinking water is 0.96%.

Using the results of the research and reasoning, a set of measures and processes aimed at developing and providing drinking water to populated areas was identified. . Designed variants of main water pipelines' routes for the use of explored deposits of groundwater and attraction of additional resources from nearby areas are developed.

Keywords: Underground water, settlement, integrated use, water supply, supply

Проблема использования качественных подземных вод для водоснабжения населенных пунктов становится исключительно важной в связи с нарастающим дефицитом поверхностных водных ресурсов в Казахстане [1,2].

Одним из существенных примеров указанной проблемы является снижение необходимого объема и ухудшение качества поверхностных вод столицы республики г. Астаны. Это привело к необходимости поиска дополнительных ресурсов подземных вод в прилегающих территориях к столице и изучению возможности использования их для водоснабжения г. Астаны.

Получилось так, что в разработанном краткосрочном плане по улучшению водообеспечения города преимущественно предусмотрены использования поверхностных вод р. Нуры, канала Иртыш-Караганда, а также Селетинского водохранилища. Практически не были учтены имеющиеся потенциалы подземных вод, хотя они существуют в достаточном объеме.

При этом, по данным Института гидрогеологии и геоэкологии им. У. М. Ахмедсафина (г. Алматы), для привлечения в качестве источника воды для водоснабжения г. Астана можно выбрать наиболее перспективные разведанные месторождения с утвержденными запасами подземных вод [3]. На первом этапе предполагается использование месторождений расположенных только в пределах Акмолинской области, на втором - привлечение месторождений расположенных также на территории соседней Карагандинской области и на третьем - привлечение месторождений, расположенных на территории Павлодарской области, где запасы высококачественных пресных артезианских подземных вод позволяют обеспечить водоснабжение столицы на период до 2050 г. и далее.

Ниже приводятся оценка характеристик этих месторождений вкратце [3-5].

Жабайское месторождение. Перспективным для водоснабжения является водоносный горизонт четвертичных аллювиальных отложений долины р. Жабай. Подземные воды безнапорные, залегают на глубинах 0,8-16 м. Мощность обводненных пород изменяется от нескольких метров до 25 м. Водообильность отложений характеризуется дебитами скважин от 2 до 15 л/с при понижениях уровня на 2-6 м. Подземные воды пресные с минерализацией 0,5 г/л, по химическому составу преимущественно гидрокарбонатные кальциевые. По качеству подземные воды соответствует требованиям ГОСТа «Вода питьевая».

Атбасар-Приишимское месторождение. Подземные воды зоны открытой трещиноватости палеозойских пород распространены под четвертичными отложениями повсеместно. Мощность зоны трещиноватости составляет 50-70 м. Подземные воды безнапорные с глубиной залегания 4,8-20 м. Водообильность пород всецело зависит от степени их трещиноватости. Дебиты скважин колеблются от десятых литра в секунду до 46,5 л/с при уровнях на 2-11,8 м. Подземные воды зоны трещиноватости палеозойских образований в пределах месторождения пресные с минерализацией 0,4-0,6 г/л.

Нуринское месторождение. Перспективным для водоснабжения является водоносный горизонт четвертичных аллювиальных отложений древней долины р. Нура. Мощность водоносного горизонта достигает 20 м. Подземные воды безнапорные. Глубина залегания уровня колеблется от 1 до 12 м, чаще составляя 1,5-5 м. Воды горизонта связаны с поверхностными водами р. Нуры. Дебиты скважин изменяются от 7,5 – 18,5 л/с до 22-26,5 л/с при понижениях уровня на 1-5 м. Подземные воды аллювиальных отложений в пределах месторождения пресные с минерализацией 0,3-0,8 г/л. По химическому составу они гидрокарбонатно-сульфатные кальциево-натриевые.

Тамсорское месторождение. Водоносный горизонт приурочен к сильно дислоцированным, кавернозным и закарстованным известнякам. Мощность водовмещающих пород изменяется от 5 до 95 м. Подземные воды безнапорные, уровни в скважинах устанавливаются на глубинах 5-20 м. Водообильность известняков неравномерна и характеризуется дебитами скважин от 0,8-0,9 л/сек при понижениях

уровня до 10 м до 21-27 л/с при понижениях уровня на 4-7,2 м. Подземные воды пресные и слабосолоноватые с минерализацией от 0,2-0,9 г/л до 1,0-2,6 г/л.

Месторождение Чаглинское-2. Производительный водоносный горизонт четвертичные аллювиальные отложения. Мощность водоносного горизонта изменяется от 3 до 23 м, составляя в среднем 11,3 м. подземные воды безнапорные с глубиной залегания уровня 1,2-13,2 м. Дебит скважин изменяются от 6,3 до 21,9 л/с при соответствующих понижениях уровня на 5,3-4,3 м. Суммарный дебит 5 скважин при групповой откачке составил 60,7 л/с. Подземные воды пресные и слабосолоноватые с минерализацией 0,5-1,1 г/л, по химическому составу они гидрокарбонатные и хлоридно-гидрокарбонатные натриевые.

Молодецкое месторождение. Наибольший интерес представляют подземные воды нерасчлененных среднечетвертичных-современных и верхнеолигоценовых отложений.

Мощность водоносного горизонта аллювиальных среднечетвертичных-современных отложений 7,9-23,6 м. Дебиты скважин колеблются от 10,5 до 45,5 при понижениях уровня воды на 3,6-8,5 м. Подземные воды пресные и слабосолоноватые с минерализацией до 3,0 г/л. Пресные воды по химическому составу преимущественно гидрокарбонатно-сульфатные кальциево-натриевые, а солоноватые – хлоридно-сульфатные натриево-магниевые.

Прииртышское месторождения. Перспективный горизонт – подземные воды верхнепалеогенового водоносного комплекса, распространены повсеместно. Мощность песков составляют 60-80 м. Воды напорные, с величиной напора от 50 до 150 м, глубина установившихся уровней – 6,2-26,5 м. По химическому составу воды преимущественно гидрокарбонатно-хлоридные натриевые, реже хлоридно-гидрокарбонатные и хлоридные натриевые с минерализацией до 1,0 г/л, реже до 1,2-1,3 г/л.

Формирование минерализации и химического состава поровых вод аллювиальных отложений долин предопределяется химическим составом паводковых вод и атмосферных осадков, обуславливающих их основное питание. В пределах прохождения паводкового стока, т.е. примерно до среднего течения, подземные воды имеют невысокую минерализацию – 0,6-0,8 г/дм³ и гидрокарбонатный или сульфатный кальциевый или натриевый состав. В этом случае их химический состав зависит от состава паводковой воды. Ниже среднего течения рек наблюдается увеличение минерализации до 1-1,5, местами до 3 г/дм³, с переходом в сульфатный натриевый, сульфатно-хлоридный натриевый состав. В низовьях долины Нуры, вблизи региональных областей разгрузки (оз.Тениз) и в долине р.Терсаккан минерализация подземных вод резко возрастает до 3-5, местами до 7 г/дм³. В поперечном профиле долин прослеживается довольно четкая зональность. Зона пресных вод (до 1 г/дм³) совпадает с русловой частью долин, к бортам минерализация увеличивается до 5-7 г/дм³. Гидрокарбонатные воды переходят в сульфатные, а затем – в хлоридные.

Кроме этого, пресные подземные воды установлены на площадях распространения карбон-пермских мульд в известняковых отложениях карбонатных структур, на площадях выхода гранитных интрузии в областях питания подземных вод (в наиболее возвышенных участках), где водообмен наиболее активен, и опресняющее влияние на них оказывают атмосферные осадки, особенно зимне-весеннего периода. Общая минерализация здесь не превышает 1 г/дм³, состав – гидрокарбонатный кальциевый и натриевый, что обусловлено короткими путями фильтрации, малым временем соприкосновения воды и породы.

На территории мелкосопочных горных массивов, в областях транзита и местного питания преобладают слабосолоноватые, солоноватые и, местами, соленые воды с минерализацией от 1-3 до 3-5, местами до 8-10 г/л сульфатно-гидрокарбонатного, сульфатного натриевого и хлоридно-натриевого состава. По зонам разломов встречаются

воды аномального состава – от гидрокарбонатного кальциевого до хлоридного натриевого.

Региональная область аккумуляции и разгрузки подземного стока (район оз.Тениз) характеризуется распространением преимущественно солоноватых и соленых вод (содержание солей в воде от 5-7 до 25-30г/дм³ преимущественно хлоридного натриевого состава.

На основании изучения и оценки эксплуатационных характеристик рассмотренных подземных месторождений предусматриваются следующие три этапа освоения:

Первый этап (настоящее время, 2016-2017 гг.) - месторождения расположенные в пределах Акмолинской области: Жабайское, Атбасарское, Атбасар-Приишимское, Нуринское, Рождественское, Тамсорское, Чаглинское.

Второй этап (ближайшая перспектива (2018-2020 гг.) - месторождения расположенные на территории соседней Карагандинской области : Нижне-Киевское, Киевское , Молодецкое, Котырское , Жартасское, Верхний бьеф, Нижний бьеф.

Третий этап (дальняя перспектива, 2021-2030 гг.) – месторождения расположенные на территории Павлодарской области: Павлодарское, Павлодар-Прииртышское (рис.1)..

Рисунок 1. Карта сценариев использования подземных вод для питьевого водоснабжения г. Астана (III-этап)

Следует отметить также, что подземные воды, приуроченные к аллювиальным отложениям в речных долинах, ежегодно восполняют свои запасы во время весенних паводков, что обеспечивает практически неограниченный срок их эксплуатации.

Водоснабжение объектов, расположенных на междуречных пространствах базируется на использовании подземных вод водоносных зон трещиноватости палеозойских пород. В связи с распространением на территории интрузивных пород, в основном развиты пресные подземные воды.

Добычу освоенных подземных вод эффективно осуществить путем строительства и эксплуатации водозаборных скважин, снабженных с погружными насосами типа ЭЦВ.

При этом в настоящее время вызывает большой интерес комплектование этих насосов вакуум - гидроциклонами на всасе [6]. Установлено, что такое комплектование предохраняет базовый насос от попадания в рабочие колеса механических примесей при всасе воды и тем самым защищает их от абразивного износа.

Выводы

1. Общая величина прогнозных ресурсов подземных вод по Акмолинской области составляет 2609,2 тыс. м³/сут.

2. Пресные подземные воды приурочены, в основном, к долинам крупных рек региона – Есиль и Нура, а также к долинам временных водотоков и участкам древних погребенных долин.

3. Наиболее благоприятными условиями для водоснабжения населенных пунктов отличаются территории, прилегающие к долинам рек, а также районы северной и восточной части области. Здесь используются, в основном, подземные воды на участках как с разведанными, так и с неразведанными запасами.

4. На основании предварительного анализа гидрогеологических условий 16-и месторождений качества воды, величины разведанных и утвержденных эксплуатационных запасов подземных вод, эти месторождения можно рекомендовать для обеспечения питьевого водоснабжения г.Астана.

5. Кардинальным решением для водоснабжения столицы Республики Казахстан на ближайшее столетие может быть использование высококачественных подземных вод Павлодарского Прииртышья, огромные запасы которых, разведенные для целей орошения земель, в настоящее время используются всего на 3,1 %.

1. Касымбеков Ж.К. О программе по водоснабжению и водоотведению «Акбулак» на 2021-2020 годы, реализуемой в Казахстане // Чистая вода: проблемы и решения, 2012, №3-4, с.43-46.
2. Веселов В.В., Махмутов Т.Т., Смоляр В.А и др.. Справочник "Месторождения подземных вод Казахстана": в 3 т. - Алматы, 1999. - Т.2.- 290 с.
3. Отчет института гидрогеологии и геоэкологии им.Ахмедсафина: "Научное обоснование вариантов обеспечения питьевого водоснабжения г.Астана за счет пресных подземных вод"/ Осипов С.В, Ливинский Ю.Н, Ерменбай А, Абсаметов М.К, -Алматы, 2017.
4. Материалы учета подземных вод, используемых для хозяйственно-питьевого и производственно-технического водоснабжения на территории Акмолинской области за -2013 год: отчет по учету водопотребления подземных вод / Геол.фонд Центрально-Казахстанского ПГО: рук. Дорофеев Е.Ю.; испол.: Петухов В.Т.-Астана, 2014.-103 с.-№ Инв. № 18130;
5. Нестеркина Н.В., Буров Б.В., Касымбеков Д.А. и др. Гидрогеологическая карта масштаба 1: 1 000 000: Г46 (Пояснительная записка).-Кокшетау, 2004 С 17-18.
6. Касымбеков Ж.К., Касымбеков Г.Ж., Туранкулова Г.Технологические и эксплуатационные показатели новой гидроциклонной установки на базе погружного насоса // Научные труды Sworld. 2015. т. 5. № 1 (38). с. 86-89