

Литвинов Юрий Александрович, магистрант
ФГБОУ ВО Волгоградский государственный
аграрный университет, г. Волгоград, Россия

ОСОБЕННОСТИ ПОДЗЕМНЫХ ВОДОЗАБОРОВ В УСЛОВИЯХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация: Подземные воды используются для хозяйственно-питьевых и коммунально-бытовых нужд населения, орошения земель, технических потребностей предприятий и организаций, а также в лечебных целях.

Ключевые слова: подземные воды, подземные водозаборы.

По данным региональных исследований, прогнозные эксплуатационные запасы подземных вод на территории Волгоградской области составляют 8915,7 тыс. м³/сут.

Одним из важнейших условий лицензии на пользование недрами является оценка запасов подземных вод, если размер их добычи превышает 100 кубометров в сутки. В Волгоградской области это особенно актуально. Наибольшие прогнозные запасы отмечены на севере и северо-западе региона (до 600 тыс. кубометров в сутки). Меньше повезло южным и восточным районам, как раз там, где источники водоснабжения были бы больше всего нужны – в зоне полупустынь.

Распределение запасов по артезианским бассейнам:

Приволжско-Хоперский – 5585,6 тыс. м³/сут.;

Северо-Каспийский – 1484 тыс. м³/сут.;

Донецко-Донской – 1245,9 тыс. м³/сут.;

Ергенинский – 198 тыс. м³/сут.;

Сыртовский – 402,2 тыс. м³/сут.

Ресурсы подземных вод распределены на территории области неравномерно. Наиболее высокие запасы сконцентрированы в северных, центральных и северо-западных районах (Алексеевский, Еланский, Иловлинский, Михайловский, Ольховский и другие).

Подземные воды – это не моря и реки, свободно плещущиеся в недрах земли. Водоносное месторождение, скорее, похоже на губку, пропитанную жидкостью. В зависимости от водовмещающих пород, у них выделяются следующие типы:

поровые – залегают в песках, галечниках;

трещинные (или жильные) – заполняют трещины в твёрдых породах, таких, как гранит и песчаник;

карстовые (или трещинно-карстовые) залегают в растворимых породах вроде доломита или гипса.

В Волгоградской области преимущественно распространены поровые подземные воды, в меньшей степени отмечаются трещинные – в отложениях известняков на севере и в центральной части региона.

По условиям залегания выделяются напорные (артезианские) и безнапорные воды. Величина напора зависит от глубины залегания водоносного пласта – чем глубже его залегание, тем выше напор.

По химическому составу воды можно характеризовать, как пригодные для питьевых и хозяйственно-бытовых нужд (соответствуют санитарным нормам), так и непригодные, т.е. технические, которые требуют предварительной подготовки перед использованием.

Запасы подземных вод можно представить, как производительность того или иного водоносного пласта, способного в течение длительного времени давать неизменное количество воды. Подсчет запасов производится по результатам предварительных гидрогеологических исследований.

Первоначально выполняются опытные откачки, проводятся кратковременные наблюдения за режимом подземных вод. В ходе проведения опытных работ определяется допустимый дебит скважины, максимальный размер понижения уровня, величина



коэффициента водопроницаемости, фильтрации и прочие важные характеристики. Режим неглубоких безнапорных горизонтов изучается в течение одного года. Наблюдаются закономерности изменения уровня режима и химического состава воды во времени. Для артезианских горизонтов срок наблюдения за режимом увеличивается до трёх лет. Камеральная обработка результатов откачек и мониторинга режима подземных вод заключается в расчетах наиболее оптимальных дебита и понижения в скважине и определении размеров зон санитарной охраны. По результатам расчётов определяются запасы на участке земных недр на 25-летний срок. После прохождения необходимых экспертиз запасы утверждаются и ставятся на балансовый учёт.

В нашей области для оценки ресурсов применяются методы расчёта и наблюдения. Они позволяют достаточно точно вычислить количество вод, подпитывающих горизонт. Таким образом ведётся полный учёт особенностей конкретного месторождения. Методика расчёта позволяет определить объём подпитки горизонта, а различные способы мониторинга уточнить и дополнить теоретические выкладки. Таким образом, даже экспериментальный метод не требует применения.

Своевременный учёт и оценка природных богатств недр позволяют использовать их наиболее разумно. В Волгоградском регионе это особенно актуально, ведь часть области находится в зоне полупустынь, где поверхностных источников мало. Реки и озёра, расположенные в северо-западных и северных районах, подвергаются загрязнению и влиянию внешних факторов.

Подземные воды добываются с использованием подземные водозаборов питьевых или технических вод.

Водозаборный узел – ключевой элемент системы водоснабжения, – комплексный инженерный объект, включающий в себя несколько связанных инженерных систем и строительных конструкций, обеспечивающих забор исходной воды, ее очистку, хранение и подачу потребителям. Состав водозаборного узла подземных вод, в общем случае, следующий:

- обустроенные артезианские скважины (не менее 2-х);
- насосные станции первого подъема (скважинные насосы с обвязкой и автоматикой);
- система водоочистки;
- накопительные резервуары (хранение запаса воды для пикового потребления и, часто, пожарного запаса);
- насосная станция второго подъема (раздача воды потребителям);
- система санации / микробиологического контроля;
- насосная станция пожаротушения (специальное исполнение насосной станции для подачи воды к гидрантам и пожарным машинам в экстренных условиях);
- здание водозаборный узел и/или оборудованные контейнеры с вентиляцией и отоплением (для размещения оборудования);
- коммуникации (колодцы с арматурой, и поворотные колодцы канализации, дренажи, пожарные гидранты, электрощитовая и т.п.)
- отдельная специально оборудованная и обустроенная территория Первого пояса (зоны) санитарной охраны (ограждение, подъездная дорога и разворотная площадка для пожарной техники, озеленение и т.п.)

Задача водозаборного узла – обеспечения водой требуемого качества, в необходимом количестве, и необходимых режимах (при пиковых нагрузках) производственного или жилого комплекса.

Водозаборный узел является одновременно объектом критической инфраструктуры и объектом недропользования, что обуславливает специфику нормативного и законодательного регулирования строительства и эксплуатации таких объектов.

Водозаборные узлы часто используют артезианские скважины в качестве источника воды. При планировании водозабора следует иметь ввиду следующие основные моменты:

- скважины водозабора должны обеспечивать, как минимум, максимальную суточную потребность объекта в воде, т.е. обладать необходимым «дебетом»;



- дебет скважины зависит от ее диаметра и характеристик водоносного горизонта.

Насосная станция первого подъема – это скважинные насосы с обвязкой (напорный трубопровод, обратный клапан, датчик давления, манометр, гидроаккумулятор, электропит, автоматика рабочего включения/выключения и автоматика защитного отключения).

В большинстве случаев, вода из артезианских скважин не пригодна для использования в питьевых, и даже технических нуждах без предварительной очистки. Скважинные воды часто содержат большое количество растворенных железа, марганца, солей жесткости, иногда сероводорода, избыточное количество бора, кремния, фтора.

Поэтому составной частью многих водозаборных узлов является система водоочистки (водоподготовки).

Выбор конструктивного исполнения резервуаров водозабора – одно из ключевых решений, определяющее в значительной степени архитектуру и планировочные решения всего водозаборного узла.

Кроме того, проблемная конструкция и низкое качество резервуаров могут создать много проблем при эксплуатации и обслуживании узла, существенно увеличить их стоимость.

Насосная станция второго подъема обеспечивает подачу воды потребителям, забирая ее из резервуаров водозаборного узла.

В большинстве случаев, потребление воды различными потребителями неравномерно, и скорости потоков воды, которые должна обеспечивать насосная станция, лежат в широком диапазоне. По этой причине насосные станции второго подъема исполняют чаще всего в виде мультинасосных станций, в которых несколько насосов установлены параллельно и система автоматики включает то, или иное количество насосов, в зависимости от текущего потребления воды. Такая конфигурация позволяет подавать воду более равномерно, экономить электроэнергию и моторесурс насосов.

Подземный водозабор – ответственный и поднадзорный нескольким Государственным инспекциям объект.

- Проектирование и строительство подземного водозабора требует специальных технических компетенций и знаний специальной действующей нормативной базы.

Для принятия качественных технических и проектных решений, для каждого подземного водозабора необходим тщательный и разноплановый анализ условий конкретного объекта и местности, необходима серьезная подготовительная, проектная и согласовательная работы (обследование, изыскания, проектирование, экспертиза, получение разрешений).

Из-за загрязнения поверхностных источников водоснабжения, пересыхания многих малых рек и ериков всё чаще в Волгоградской области осуществляется реконструкция систем водоснабжения с переход на подземные источники водоснабжения.

Список литературы:

1. Сологаев, В. И. Водоснабжение и водоотведение: учебное пособие / В. И. Сологаев. – Омск: СиБАДИ, 2020. – 51 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/163727> (дата обращения: 20.03.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Водозаборные сооружения (ВЗУ) Строительство и Проектирование, нормативная база, рекомендации Заказчику объекта <https://tis-m.ru/vodozabornye-sooruzhenija-vzu/vodozabor-stroitelstvo-i-proektirovanie-vzu/?yclid=12808018434706374655>
3. Оценка запасов подземных вод Волгоградской области <https://ipgagina.ru/blog/ocenka-vod-volgogradskoi-oblasti/>
4. Водозабор в Волгограде <https://dc-region.ru/vodozabor-v-volgograde>
5. Вода Magazine – Водоснабжение г. Новоаннинский Волгоградской области переведено на подземные источники <https://watermagazine.ru/novosti/proekty/22903-vodosnabzhenie-g-novoanninskij-volgogradskoj-oblasti-perevedeno-na-podzemnye-istochniki.html>

