

Список литературы

- 1 **Стадник, А.С.** Вымораживание как метод концентрирования примесей в водах / А.С. Стадник, Ю.М. Дедков // Химия и технология воды. – 1981. – Т.3. – № 3. – С. 227–233.
- 2 **Пучко, В.И.** Новый способ опреснения воды методом вымораживания / В.И. Пучков // Гидротехника и мелиорация. – 1949. – № 3. – С. 46–55.
- 3 **Митин, М.Ф.** Опреснение воды методом естественного вымораживания / М.Ф. Митин // Гидротехника и мелиорация. – 1963. – № 2. – С. 20–27.
- 4 **Белослудов, В.Р.** Теоретические модели клатратообразования / В.Р. Белослудов, Ю.А. Дядин, М.Ю. Лаврентьев. – Новосибирск : Наука, 1991. – 128 с.

SELECTION OF LOW-RATE WATER TREATMENT MODE FREEZING

K.YA. SHABLOVSKY, I.E. MONARCHOVICH, L.V. SAMUSEVA
Belarusian State University of Transport, Gomel

УДК 551.4 (476.13)

ГРУППОВЫЕ ВОДОЗАБОРЫ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Е.И. ШАКУРА, Е.Ф. КУДИНА

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель,
liza.shakura@yandex.by*

Важнейшим минерально-сырьевым ресурсом Республики Беларусь являются подземные воды, пресноводный тип которых на 95–97 % обеспечивает хозяйственно-питьевое водоснабжение всей страны. Объем пресных подземных вод в пределах Беларуси варьируется от 7,85 до 10,47 тыс. км³ [1].

Естественные ресурсы пресных подземных вод оценивают величиной 43,56 млн м³/сут, а прогнозные эксплуатационные ресурсы – 49,6 млн м³/сут. При величине эксплуатационных ресурсов подземных вод 18 104 млн м³/год и численности населения 9, 255 млн чел. потенциальные возможности водообеспечения в республике достигают около 2 005 м³/г. на одного человека. Такой уровень водообеспечения в 2 раза превышает уровень, достаточный для развития и социально-экономических потребностей, который по данным материалов ООН оценивается в 1 000 м³/г.

В целом для Республики Беларусь свойственны маломинерализованные (от 15–50 до 500–700 мг/дм³) подземные воды преимущественно гидрокарбонатного кальциевого состава, которые в основном не имеют хозяйственных загрязнений и удовлетворяют общим требованиям европейского и белорусского стандартов [2].

Эксплуатация пресных подземных вод осуществляется как одиночными скважинами (более 40 тыс.), так и групповыми водозаборами (до 150–155 тыс.).

Из утвержденных запасов на водозаборах в 2001 г. водоотбор составил 1817,6 тыс.м³/сут или 41 % от разведанных. В 2002 г. общий водоотбор из подземных и поверхностных источников составил примерно 2 км³. Потребление воды на одного жителя составляет примерно 218 л/сут, что выше, чем в большинстве стран Европы (100–150 л/сут).

Среди водозаборных сооружений наибольший интерес представляют скважины, вскрывающие пласты, содержащие подземные воды [3, 4]. Поэтому их бурение носит наиболее массовый характер. Для добычи воды бурят одиночные скважины или группы скважин, в связи с чем водозаборы подземных вод делят на групповые и одиночные.

Групповые подземные водозаборы, состоящие из нескольких одновременно работающих скважин, расположены на расстояниях, при которых они могут взаимодействовать в определенных условиях режима эксплуатации. Одиночные подземные водозаборы представляют единичные скважины и группы скважин, которые находятся вне зоны возможного взаимодействия или расположены недалеко одна от другой, но работают в разное время. При работе одиночных подземных водозаборов осуществляется только очередное действие скважин, остальные в это время являются резервными.

На участках крупных водозаборов в малоизученных районах первоначально необходимо проводить разведочное бурение и опытные работы.

В районах с хорошо изученными гидрогеологическими условиями на участках, перспективных в отношении количества и качества подземных вод для проектируемого группового водозабора, бывает целесообразно без предварительной разведки начать сразу эксплуатационную разведку скважинами большого диаметра. После того как эти скважины выполняют свое назначение – разведку и опробование водоносного горизонта, их оснащают эксплуатационными водоподъемниками и превращают в источники постоянного водоснабжения.

Одиночные скважины на воду бурят, как правило, без предварительной разведки. Поскольку данные мероприятия должны сочетаться с созданием эксплуатационного инженерного сооружения, к ним необходимо предъявлять ряд жестких требований.

Скважинные водозаборные сооружения применяются во всех случаях, когда целесообразно эксплуатировать несколько водоносных горизонтов. Для централизованных систем водоснабжения целесообразно создавать групповые водозаборные сооружения, состоящие из большого количества скважин (десятков, иногда сотен). Для откачивания воды из скважины применяют поверхностные (при глубине уровня до 7–10 м) или погружные насосы, а также эрлифтные установки. Шахтные колодцы применяются, как правило, при водозаборе из первых от поверхности безнапорных водоносных горизонтов, сложенных рыхлыми породами сравнительно ограниченной мощности (до 10–20 м).

Список литературы

1 Государственный водный кадастр [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://178.172.161.32:8081/watstat/data/>. – Дата доступа : 08.03.2022.

2 **Кудина, Е.Ф.** Химия и микробиология воды : учеб. пособие / Е.Ф. Кудина, О.А. Ермолович, Ю.М. Плескачевский ; под ред. Ю.М. Плескачевского, А.С. Неверова. – Гомель : БелГУТ, 2010. – 335 с.

3 Групповые водозаборы подземных вод. Схемы водозаборов. Основные элементы водозаборов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://studopedia.ru/5_94472_grupповие-vodozabori-podzemnih-vod-shemi-grupповih-vodozaborov-osnovnie-elementi-vodozaborov.htm. – Дата доступа : 03.03.2022.

4 Водозаборные сооружения для подземных вод [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://studme.org/1028040527725/tovarovedenie/vodoza_bornye_sooruzheniya_dlya_zahvata_podzemnyh_vod. – Дата доступа : 03.03.2022.

GROUP WATER INTAKES OF UNDERGROUND WATER

E.I. SHAKURA, E.F. KUDINA

Belarusian State University of Transport, Gomel

УДК 628.16

ПРИМЕНЕНИЕ КОАГУЛЯНТОВ ПРИ ОПТИМИЗАЦИИ РАБОТЫ ВОДООЧИСТНОЙ СТАНЦИИ г. МИНСКА

А.Ю. ШУБЕРТ

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель,
a.shubert0333@gmail.com*

Для придания воде потребительских качеств с возможностью применения в питьевом водоснабжении [1, 2] применяют многоступенчатую очистку, включающую разные методы водоподготовки, одним из которых является метод коагуляционной обработки воды [3]. Несмотря на достаточно широкий перечень методов очистки природных вод, реагентные методы водоподготовки с использованием коагулянтов на сегодняшний день остаются одними из наиболее эффективным, относительно бюджетным и компактным решением.

При применении коагулянтов возможно возникновение некоторых проблем. К примеру, коагулянты на основе железа приводят к коррозии метала, а применение коагулянтов на основе алюминия приводит к увеличению остаточного алюминия в питьевой воде, который, в свою очередь, относится к 2 классу опасности (высоко опасное вещество) санитарно-токсикологического признака вредности.

Оптимальный выбор коагулянта при данных условиях является одной из важнейших задач при оптимизации работы водоочистной станции.