

Необходимо использование жестких массивных фундаментов;
Нужно предусмотреть разбивку осадочными швами всего сооружения;
Глубина заложения фундаментов принимается несколько больше глубинные сезонного промерзания грунтов;

При сплошных фундаментных стенках целесообразно сделать укладку в подушке фундамента железной арматуры и устройство поверху железобетонной обвязки;

В зданиях с кирпичными стенами необходимо также запроектировать железобетонные пояса жесткости [1].

Учитывая данные рекомендации и то, что глубина оттаивания грунтов под сооружением незначительна, а большая площадь здания обеспечивает устойчивость этого сооружения, то можно сделать вывод, что наиболее целесообразно и экономически выгодно использовать ленточный фундамент для возведения завода элементарной серы в условиях распространения многолетнемерзлых пород.

Литература

1. Цытович Н.А. Механика мерзлых грунтов. Учебное пособие. - М., «Высшая школа», 1973. – 448 с.
2. СП 11-105-97 ч. IV. Инженерно – геологические изыскания для строительства. – М., 1997. – 45 с.
3. СП 25.13330.2012. Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах. – М., 2012. – 114 с.
4. [Электронный ресурс] / «Все о геологии»: Информационно-геологический сайт. URL: <http://geo.web.ru>, свободный. Дата обращения: 28.03.15.

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ВОДОЗАБОРНОГО УЧАСТКА ДОЛ «СПУТНИК» В СВЯЗИ С ПОДСЧЕТОМ ЗАПАСОВ ПОДЗЕМНЫХ ВОД (КУЗБАСС)

М.С. Воротынец

Научный руководитель доцент К.И. Кузеванов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г.Томск, Россия

Необходимость подсчёта запасов подземных вод на водозаборном участке продиктована как условиями лицензии, так и требованиями нормативных документов, поскольку водозабор в течение длительного времени эксплуатируется на неутверждённых запасах.

Административно площадь участка разведки «Оздоровительный лагерь «Спутник»» находится на территории Кемеровского муниципального района Кемеровской области, в 0,3 км к северу от д. Журавли Елыкаевского сельского поселения, в окрестностях оздоровительного лагеря «Спутник». Изучаемая территория располагается в северной части Кузнецкого бассейна пластово-блоковых вод. Гидрогеологическая обстановка района предопределяется его геологическими, структурными и геоморфологическими особенностями. В районе развиты подземные воды водоносного верхнечетвертичного - современного аллювиального комплекса отложений пойменных, первых и вторых надпойменных террас ($a^{n..+2} Q_{III-IV}$), слабоводоносного локально-водоносного горизонта верхнечетвертичных-современных субэразальных покровных отложений (saQ_{III-IV}), верхнечетвертичного аллювиального водоносного комплекса отложений третьей надпойменной террасы ($a^3 Q_{III}$), водоносного комплекса среднепермских пород ильинской подсерии «красноярская толща» (P_2il), водоносного комплекса среднепермских пород кузнецкой подсерии (P_2kz) и водоносного комплекса нижнепермских пород верхнебалахонской подсерии (P_1b1_2).

Водозабор включает три скважины №№ 2881/4 (4178), 2887/5 (4179), 2894/2 (4180). Постоянно в работе находится одна из скважин, две другие – в резерве, подключаются попеременно. По паспортным данным водозабор эксплуатирует водоносный комплекс среднепермских отложений ильинской подсерии, так называемую «красноярскую толщу».

При выполнении подсчёта запасов в количестве 198 м³/сут недостаточно полно использованы данные опытно-фильтрационных работ. Для одиночных водозаборов малой производительности такой формальный подход к обработке данных откачек, к сожалению, встречается на практике, что отрицательно сказывается на качестве итоговых материалов по подсчёту запасов подземных вод.

Для определения водообильности и расчетных гидрогеологических параметров водовмещающих пород, необходимых для обоснования запасов подземных вод на водозаборном участке были проведены опытно-фильтрационные работы. Подъем воды из скважин осуществлялся с помощью насосов марки ЭЦВ 6-10-185, установленных на скважинах. Это водоподъемное оборудование используется владельцем скважин для обеспечения водоснабжения данного объекта. Продолжительность откачки на скважине № 2894/2(4180) составила 23 часа 45 минут с последующим восстановлением уровня подземных вод в течение 7 часов, при этом наблюдалось его полное восстановление. Скважина № 2894/2 (4180) является основной в работе водозабора. На скважине № 2881/4(4178) продолжительность откачки составила 6 часов, восстановление уровня подземных вод не проводилось. Перед началом откачки скважины не эксплуатировались в течение 12 часов для восстановления уровня.

Обработка результатов опытно-фильтрационных работ в скважинах №№ 2894/2 (4180) и 2881/4 (4178) производилась на стадии возмущения методом Джейкоба. По результатам обработки материалов откачек рассчитывался коэффициент водопроводимости на основе соотношения:

$$Km = \frac{0,183 \cdot Q}{c},$$

где Km – коэффициент водопроницаемости, $m^2/сут$; Q – дебит откачки, $m^3/сут$; c – угловой коэффициент наклона репрезентативного прямолинейного участка на индикаторном графике временного прослеживания уровня.

Индикаторные графики прослеживания уровня, как правило, носят сложный характер, связанный как с обычной сменой режима нестационарной фильтрации на режим квазистационарного водопритока, так и с влиянием граничных условий водоносной толщи. Кроме того, графики прослеживания могут осложняться фильтрационным сопротивлением прискважинной зоны. Типичные графики прослеживания понижения имеют три участка, каждый из которых характеризует соответствующий режим фильтрации.

Выбор репрезентативных участков на индикаторных графиках требует индивидуального подхода, так как разные факторы могут проявляться одинаково. С учетом этих требований на графиках откачки из скважин №№ 2894/2 (4180) и 2881/4 (4178) следует уменьшить число прямолинейных отрезков, предложенных к обработке. На рис. 1 следует удалить отрезки I–I и II–II, поскольку они вероятнее всего характеризуют нестационарный режим водопритока. На рис. 2 в силу того же обстоятельства следует исключить из расчёта отрезок I–I. Таким образом, для расчета коэффициента водопроницаемости следует использовать прямолинейный участок III–III для скважины № 2894/2 (4180) и прямую II–II для скважины № 2881/4 (4178).

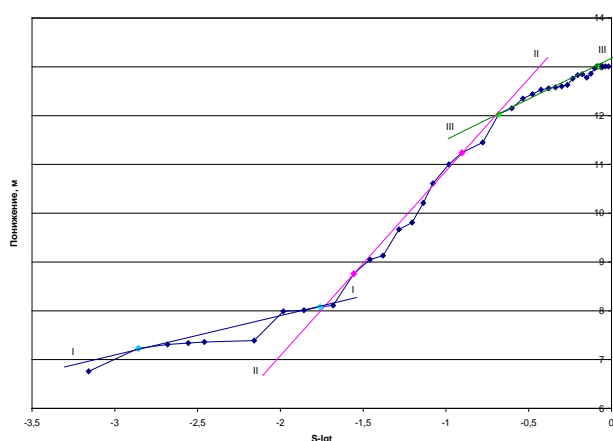


Рис. 1. Индикаторный график временного прослеживания уровня при откачке из скважины № 2894/2 (4180)

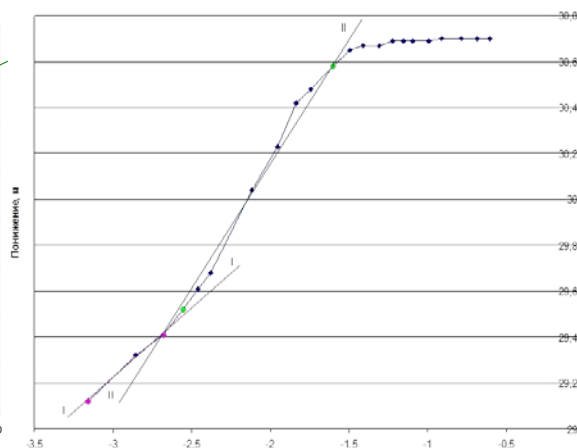


Рис. 2. Индикаторный график временного прослеживания уровня при откачке из скважины № 2881/4 (4178)

По результатам обработки данных прослеживания уровня при откачке среднее значение коэффициента водопроницаемости принято равным $30 m^2/сут$.

По результатам обработки материалов одиночных откачек невозможно оценить емкостные параметры водовмещающих пород, поэтому расчетная величина коэффициента пьезопроводности принята по аналогии с соседним участком, находящимся в идентичных гидрогеологических условиях. Данные получены при проведении инженерно-геологических изысканиях на объекте «Петровская ТЭЦ» сотрудниками КузбассТизис в 1986 г. Расчётное значение коэффициента пьезопроводности принято равным $2,1 \times 10^4 m^2/сут$.

На основе интерпретации данных опытно-фильтрационных работ выполнен подсчёт запасов подземных вод гидродинамическим методом для схемы неограниченного водоносного горизонта. Запасы подземных вод в количестве $198 m^3/сут$ представлены к утверждению.

По нашему мнению данные откачек использованы не полностью. Индикаторные графики на рис. 1 и 2 отчётливо показывают наличие стабилизации уровня на конечных участках. Этот факт однозначно указывает на явное влияние граничных условий, обеспечивающих дополнительный приток к эксплуатационной водоносной зоне. Другими словами прослеживается влияние границы первого рода, наличие которой не нашло отражения в обосновании расчётной схемы при схематизации гидрогеологических условий. Это говорит о том, что формально расчет выполнен для схемы, которая не полностью отражает особенности строения водовмещающей толщи и должна быть уточнена при последующей переоценке запасов подземных вод.

Анализ материалов опытных работ на водозаборном участке позволяет предложить некоторые практические рекомендации для исследований на этапе эксплуатационной разведки. Необходимо внести дополнения в программу мониторинга на водозаборе, включив в неё режимные наблюдения на ближайшем водотоке. Требуется организация регулярных наблюдений по резервной водозаборной скважине, которая не включена в эксплуатацию. Результаты режимных наблюдений позволят дать количественную оценку связи поверхностных и подземных вод.

Стоит отметить, что данный водозаборный участок весьма удобен для расширения программы режимных наблюдений, поскольку имеется техническая возможность организовать дополнительный пункт наблюдения без необходимости выполнения дорогостоящих буровых работ.

Отсутствие внимания к полноте и качеству режимных наблюдений на одиночных водозаборах приводит к утрате ценной гидрогеологической информации, не позволяющей полноценно использовать её на стадии эксплуатационной разведки.

Внимательное отношение к обработке результатов опытно-фильтрационных работ позволяет не только уточнить граничные условия расчетной схемы для подсчета запасов подземных вод, но и обоснованно оптимизировать программу режимных наблюдений для опережающего опробования качества подземных вод и количественной оценки связи поверхностных и подземных вод.

Литература

1. «Отчет по разведке подземных вод на участке «Оздоровительный лагерь «Спутник»», ОАО «Теплоэнерго», Кемерово, 2012.
2. «Технический отчет по инженерно-геологическим изысканиям. Объект: Петровская ТЭЦ», КузбассТИСИЗ, 1986.
3. Боровский Б.В., Самсонов Б.Г., Язвин Л.С. «Методика определения параметров водоносных горизонтов по данным откачек», - М., «Недра», 1979.
4. Холявко Г.Р. «Отчет Новокузнецкой съемочной партии за 1973-1975 г.г. (Материалы по подготовке к изданию гидрогеологической карты листа N-45-III масштаба 1:20000)», 1975.

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПОДОБАССКО-ТУТУЯССКОЙ ДЕПРЕССИИ В СВЯЗИ С ПЕРСПЕКТИВОЙ ДОБЫЧИ МЕТАНА ИЗ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ (ЮЖНЫЙ КУЗБАСС)

А.Г. Гридасов

Научный руководитель доцент К.И. Кузеванов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Результаты пробной эксплуатации углеметановых скважин, которая проведена на Талдинской площади в Кузбассе, подтвердили перспективность данного промысла [1]. В настоящее время создается инфраструктура для промышленной добычи метана из угольных пластов в Ерунаковском районе, планируется развёртывание промысла и в других районах Южного Кузбасса. Среди перспективных территорий особое место занимает Подобасско-Тутуясская депрессия, большая часть которой не пригодна для промышленной добычи угля ввиду слишком глубокого залегания продуктивных пластов, но подходит для скважинной добычи угольного метана. В силу региональных особенностей, Подобасско-Тутуясская депрессия отличается меньшей изученностью по сравнению с соседними территориями, активно разрабатываемыми угледобывающими предприятиями. В этом районе гидрогеологические условия изучались при поиске источников водоснабжения, а также на участках шахт и карьеров. В целом, территория изучена неравномерно как по площади, так и по глубине. Данная работа проведена с целью обобщения разрозненного материала о подземных водах региона и определения принципов формирования гидродинамических условий в контексте планируемой добыче угольного метана.

Долгие годы метан угольных пластов рассматривался исключительно в качестве вредного фактора, осложняющего проведение горных работ. Однако в конце XX века этот газ получил оценку как полезное ископаемое. По современным представлениям, метан в пластах угля образуется в ходе длительных процессов формирования и преобразования залежей. В ненарушенных условиях метан прочно связан с материнской породой и практически не подвержен миграции. Поступление взрывоопасного газа в шахты вызвано разницей давления внутри горной выработки и в массиве пород. Следовательно, для организации добычи угольного метана нужно создать такой перепад давления в пласте, чтобы активизировались процессы десорбции и передвижения газа. Известно, что все открытые пустоты в массиве пород заполнены подземными водами [3], гидростатический напор которых и удерживает угольный метан в сорбированном состоянии. Требуемый перепад давления может быть достигнут путём снижения уровня подземных вод в продуктивном пласте. В силу данной особенности, добыча метана из угольных пластов скважинным способом всегда сопряжена с откачкой воды, что определяет высокую значимость гидрогеологических исследований при развитии данного промысла. Поскольку эксплуатационное водопонижение на месторождениях угольного метана способно затронуть и другие сферы недропользования, становится необходимым гидрогеологическое обоснование схемы расположения и режима работы добывающих скважин.

В административном отношении изучаемый район находится на юге Кемеровской области, между городами Новокузнецк и Междуреченск. Подобасско-Тутуясская депрессия является элементом Кузнецкого адатрезинанско-го бассейна и соответствует гидрогеологической структуре четвёртого порядка. Границы депрессии определяется контуром распространения юрских отложений. В свою очередь, Подобасско-Тутуясская структура разделяется Боровковским поднятием на разные по площади Подобасскую и Тутуясскую мульды, причём последняя значительно крупнее. В зоне Боровковского поднятия (практически не выраженного в современном рельефе), депрессию пересекает долина реки Томь. Территория дренируется бассейнами рек Подобас и Тутуяс, которые являются притоками Томи. Рельеф описываемой территории относится к низкораздельному типу, абсолютные отметки поверхности варьируются от 200 м в долине Томи до 500 м на водоразделах. Долины рек V-образные и корытообразные, характер течения преимущественно горный. Большая часть территории покрыта тайгой. Количество атмосферных осадков преобладает над величиной испарения и поверхностного стока (600 мм против 500 мм) [2], что создаёт благоприятные условия для питания подземных вод.

Гидрогеологические условия определяются литологическим составом и геологическим строением, условиями питания и разгрузки подземных вод. Геологический разрез Подобасско-Тутуясской депрессии сверху вниз сложен четвертичными, юрскими и пермскими отложениями. Ресурсы угольного метана приурочены к