

для использования его не только в научных, но и в практических целях. Тем не менее, для сравнения правильности и воспроизводимости результатов, полученных разными методами, предполагается проведение их статистической обработки.

Литература

1. ГОСТ 12228-2010 Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости.
2. СТО 60284311-003-2012. Грунты. Метод компрессионных испытаний грунтов в режиме релаксации напряжений. Краснодар: НП «КубаньСтройИзыскания», 2012.
3. Труфанов А.Н. Метод релаксации напряжений / Инженерные изыскания, 2013. – №5. – С. 44-51

ПОДСЧЕТ ЗАПАСОВ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА БЕРЕЗОВСКОМ ВОДОЗАБОРНОМ УЧАСТКЕ (КУЗБАСС)

М.С. Воротынцев, К.К. Кузеванов

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.

Участок недр находится на территории Березовского городского округа Кемеровской области на северо-восточной окраине поселка шахты «Березовская». Участок включает семь водозаборных скважины №№ 4(7408), 5(7409), 10(7410), 11(7411), 13/16(6363), 14/2788(4169), 14а/3319(7412).

Гидрогеологическая обстановка района предопределяется его геологическими, структурными и геоморфологическими особенностями.

Рассматриваемый участок располагается в пределах Кузнецкого артезианского бассейна. Водовмещающие отложения комплекса нижнекаменноугольных отложений турней-визейского ярусов характеризуются чередованием пачек серых песчаников с темно-серыми алевролитами и аргиллитами преимущественно на глинистом и известковом цементе. По условиям залегания и характеру водовмещающих пород подземные воды преимущественно трещинно-пластовые или трещинно-жильные в районах тектонических нарушений и зон смятия горных пород. Мощность зоны интенсивной трещиноватости и, соответственно, максимальной обводненности на основной площади распространения водоносного комплекса по данным опробования гидрогеологических скважин на соседних участках составляет 100 – 120 м. Гидравлическая связь различных трещинно-пластовых интервалов затруднена.

Расположение водозаборного участка в районе активного проведения горных работ ставит важный вопрос о возможности взаимного влияния эксплуатационных скважин, горных предприятий и соседних водозаборов. Ответ на этот вопрос даёт анализ условий формирования структуры фильтрационных потоков в районе проведения геологоразведочных работ. Конфигурация речной сети (рис. 1) отражает важнейшую особенность взаимодействия подземных и поверхностных вод. Реки играют роль естественных дрена, главными из которых являются рр. Шурап и Барзас. К ним направлены расходящиеся потоки подземных вод, получающие питание за счёт инфильтрации атмосферных осадков в границах указанного междуречья.

Об этом свидетельствуют высокие уровни подземных вод в центральной части междуречья, дренируемые водотоками более мелких порядков. На рис. 1. показаны границы участка междуречья, включённого в область фильтрации численной модели с наиболее крупными поверхностными водотоками. В центральной части междуречья абсолютные отметки подземных вод приближаются к 300 м, что обеспечивает превышение над долинами главных дрена рр. Шурап и Барзас более 100 м. Это доказывает, что в гидродинамическом отношении участок междуречья, включающий водозабор можно рассматривать изолированный, а его взаимодействию с соседними площадями активно препятствуют гидродинамические границы с обеспеченным питанием.

Водообильность пород по площади довольно неравномерная. По данным пробных откачек дебиты водозаборных скважин изменялись от 355 до 1348 м³/сут. при понижениях уровня подземных вод не более 19,5 м. Значения удельных дебитов составили первые литры в секунду. В районе работ наблюдается колебание в широких пределах как расходов от 0,02 до 16,7 л/с, так и удельных дебитов скважин 0,3 до 2,4 л/с.

По данным опытно-фильтрационных работ 2014 г получено значение коэффициента водопроницаемости 84 м²/сут. На участке «Барзасский-4», расположенном в 9 км с северо-запада, величина водопроницаемости, определенная по данным обработки опытной откачки, составила 8,7 м²/сут. Показано, что на площади исследованного шахтного поля значение этого параметра лежит в пределах 15 – 25 м²/сут, увеличиваясь на отдельных участках разрывных нарушений и смятия горных пород до 50 – 75 м²/сут[1].



Рис.1 Речная сеть в районе водозаборного участка

На соседних участках имеется положительный опыт проведения геологоразведочных работ на подземные воды. На Березовском месторождении утверждены запасы подземных вод в количестве 17,4 тыс. м³/сут, в том числе высокие промышленные категории составили: А - 4,4 тыс. м³/сут, В - 9,77 тыс. м³/сут в долине р. Барзас. На Васильевском месторождении подземных вод разведаны и утверждены запасы в суммарном количестве 3,49 тыс. м³/сут, в том числе по категории А - 2,33 тыс.м³/сут и по категории В - 1,16 тыс. м³/сут. По результатам полевых работ изучены граничные условия водоносного комплекса, условия восполнения ресурсов подземных вод и фильтрационные параметры вод зоны трещиноватости нижнекаменноугольных отложений турней- визейского ярусов, верхнедевонские отложения франского и фаменского ярусов. Эти результаты получены за счёт большого объёма бурения поисково-разведочных скважин, использования геофизических исследований в скважинах и на основе выполнения длительных кустовых откачек.

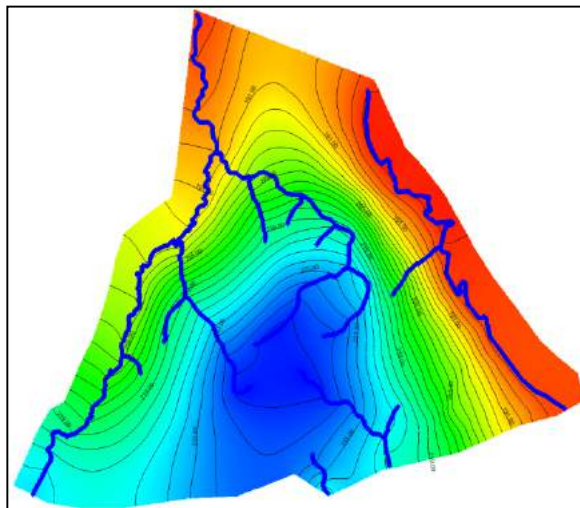


Рис.2 Гидроизогипсы в междуречье рр. Барзас и Шурап по данным численного моделирования

На основе общих представлений о формировании ресурсов подземных вод нами разработана численная модель области фильтрации, учитывающая главные особенности гидрогеологических условий. Моделирование использовано как один из конкурирующих вариантов прогнозных расчётов работы водозаборных скважин[2]. Ниже приводится результат численного решения (рис. 2), показывающий распределение расчётных напоров в междуречье рр. Барзас и Шурап. Модель учитывает взаимодействие подземных и поверхностных вод в однородной по фильтрационным свойствам толще водонасыщенных пород с коэффициентом фильтрации 1 м/сут и величиной инфильтрационного питания 0,0001 м/сут, что составляет около 10 % от среднегодовой суммы атмосферных осадков.

Результаты моделирования показывают, что с одной стороны, водозаборные скважины, находящиеся в центральной части междуречья не могут оказывать влияния на соседние участки за пределами долин рр. Барзас и Шурап, а с другой стороны имеют возможность восполнения запасов подземных вод за счёт гидравлической связи с поверхностными водотоками.

В условиях тесного взаимодействия подземных и поверхностных вод в эксплуатационных скважинах ожидается быстрое наступление стационарного режима фильтрации, а все расчётные схемы оказываются не чувствительными к емкостным параметрам водовмещающих пород, поскольку коэффициент уравниваемости практически исключается из расчётов в условиях стационарных фильтрационных потоков.

Литература

1. Боровский Б.В., Самсонов Б.Г., Язвин Л.С. Методика определения параметров водоносных горизонтов по данным откачек». – М., Недра, 1979
2. Гавич И.К. Теория и практика применения моделирования в гидрогеологии. – М., Недра, 1980

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОРОД ОСАДОЧНЫХ ФОРМАЦИЙ ТЕРРИТОРИИ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

О.Э. Горбенко

Научный руководитель Н.А. Бондаренко

Кубанский государственный университет, Краснодар, Россия

Краснодарский край обладает большими разведанными запасами основных видов строительных материалов, входящих в группу общераспространенных полезных ископаемых (ОПИ). Получение необходимых и достаточных данных для оценки балансовых запасов, определения промышленной значимости и условий разработки отдельных районов и региона в целом является актуальным. Сочетание геологических позиций месторождений полезных ископаемых и экономической значимости района тесно увязано со структурно-формационными условиями. В связи с этим целью работы является определение закономерностей формирования инженерно-геологических особенностей осадочных формаций и оценка их инженерно-геологических условий в связи с перспективным освоением.

Автором на территорию Краснодарского края выполнена структурно-формационная разбивка, основанная на выделении элементов тектоники и отражающая приуроченность того или иного вида полезного ископаемого к определенному формационному телу. В пределах Краснодарского края выделяют три крупные тектонические структуры: Скифская эпигерцинская плита, позднеальпийские прогибы (Западно-Кубанский передовой, Таманский переклиальный, Адлерская депрессия Рионского прогиба), поднятие Большого Кавказа. В связи с тем, что для инженерно-геологической оценки горных пород основное значение имеет принадлежность к той или иной формации, выделение структурно-генетических комплексов произведено на формационной основе.

Большинство ОПИ приурочено к осадочной группе, которая объединяет 17 формаций, отвечающих разным тектоническим режимам формирования. При этом большая часть из них принадлежит группе молассовых формаций (Таблица 1).

Таблица 1

Группа формаций и формации			Индекс
1	2	3	4
Осадочные	Молассовые	Четвертичная	Q
		Верхняя мелкообломочная	$N_1^3-N_2^3$
		Средняя мелкообломочная	$N_1^2-N_1^3$
		Нижняя верхнеобломочная	P_3-N_1
		Грубообломочная	$C_{2-3}-P_1$

Наиболее сложная полигенетическая ассоциация осадков характерна для четвертичной молассы. В целом на формирование четвертичных отложений оказали влияния такие факторы формирования инженерно-геологических условий как неотектонические движения, высокая сейсмичность, оледенения, высотно-климатическая зональность, эвстатические колебания Азово-Черноморского бассейна. Здесь выделяются самые разнообразные структурно-генетические комплексы четвертичных отложений: гравитационных, аллювиальных, морских, лиманных, делювиальных, гляциальных, пролювиальных и, сейсмогравитационных, грязевулканических, солюфлюкационных, элювиальных и смешанных отложений.

Ниже приводится характеристика ОПИ, связанных с различными осадочными формациями.

Глинистое сырье для кирпичного и керамзитового производства. Для этих целей в подавляющем большинстве используются суглинки и глины плейстоцен-голоценового возраста. Главным по площади развития генетическим типом данного вида сырья являются золово-делювиальные суглинки и глины, развитые на побережье рек Лабы и Кубани и занимающие всю равнинную часть территории Краснодарского края. Таманский полуостров и Приазовье характеризуются широким развитием озерных, озерно-аллювиальных отложений. В предгорных областях основным видом сырья являются аллювиально-делювиальные и делювиальные глины и суглинки. В горных районах используют делювиальные, реже аллювиально-делювиальные суглинки и глины пойм рек Псекупс и Пшеха.