

УДК 556.3

АНАЛИЗ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ УЧАСТКОВ «ПОЛЕ ШАХТЫ УВАЛЬНАЯ» И «УВАЛЬНЫЙ ГЛУБОКИЙ»

Истомин И.Е., студент гр. Б-156, IV курс

Научный руководитель: Соловицкий А.Н., к.т.н., доцент кафедры геологии и географии

Кемеровский государственный университет
г. Кемерово

Гидрогеологические исследования являются одним из методов комплексной геологической оценки месторождений. Они являются востребованными на угольных месторождениях Кузбасса, так как значительно дешевле горно-буровых методов исследований. Информативность таких методов постоянно растет в связи с совершенствованием геофизической аппаратуры [1, 2, 3]. Поэтому тема исследований является актуальной и имеет практический интерес. Целью исследований является выделение угольных пластов месторождения, а также зон нарушенных пород. Задачами исследования являются: проанализировать комплекс гидрогеологических исследований на различных периодах геологоразведочных работ, охарактеризовать полевые и камеральные работы по выделению угольных пластов.

Планомерное геологическое изучение района началось в 1949 г. трестом Кузнецк-геология [1]. С 1949 по 1955 годы на Увальном месторождении поисково-съёмочными работами было установлено несколько пластов угля, однако геологическое строение и угленосность остались неизученными, следовательно, перспектива месторождения осталась не выявленной. В период 1961-62 годов на участке Увальном проведена предварительная разведка. В период проведения разведочных работ в юго-западной части Терсинского района и, в частности, на участках Увальных 1-4 и Увальном Южном, детально изучалась ископаемая флора, фауна, с учётом которой выполнена надёжная параллелизация и увязка пластов угля. В 1960-х гг. Тутуюсской геологоразведочной партией треста Кузбассуглегеология, проведена детальная разведка участков Увальные 1-4 и Увального Южного с применением больших объёмов буровых работ по разведочным линиям и горных работ на выходах пластов под наносы. По результатам работ составлен содержательный отчёт, отражающий геологическое строение, угленосность, качество углей, гидрогеологические и горнотехнические условия разработки, подсчитаны запасы углей на детально разведенных

участках Увальных 1-4 и предварительно разведенном участке Увальном Южном по состоянию на 1 июня 1968 года. В связи с получением в 2007 году АО «УК Сибирская» лицензии КЕМ 13934 ТЭ на разведку и добычу каменного угля на участке «Поле шахты Увальная» Увального каменноугольного месторождения, для обеспечения будущего горнодобывающего предприятия разведенными с учетом современных требований запасами каменного угля, в 2007 г. на Лицензионном участке ООО «Недра Кузбасса» проведены геологоразведочные работы. Выполнено бурение разведочных и гидрогеологических скважин на существующих разведочных линиях с целью сгущения разведочной сети для получения запасов более высоких категорий в свете современных требований.

В 2011-12 годах ООО «Недра Кузбасса» проведены геологоразведочные работы на участке «Увальный Глубокий», который является естественным продолжением участка «Поле шахты Увальная» на глубину ниже горизонта ±0 м. На этом этапе пробурено всего 37 разведочных скважин общим объемом 19544 погонных метров. Работы проведены с целью уточнения тектонического строения объединенного шахтного поля участков «Поле шахты Увальная» и «Увальный Глубокий» и его угленосности [1].

Поверхностный сток на площади лицензионных участков определяют реки Заломаева, Глинка и Афанасова. Наиболее крупная река Афанасова в период таяния снега имеет расход до 12,4 м³/сек. В летний период расход уменьшается до 1 м³/сек, а в межень снижается до 0,1 м³/сек. Реки Заломаева и Глинка впадают в озеро Бобровое. Глубина озера достигает 6 метров. Расходы рек Заломаева и Глинка в период интенсивного снеготаяния составляют до 3,6 и 1,4 м³/сек соответственно. В летний период расход реки Заломаева в среднем составляет 0,15 м³/сек, а реки Глинки - 0,01 м³/сек. Расход рек в меженный период - от 0,1 до 0,01 м³/сек.

Кроме этого, в пределах участка можно выделить несколько водоносных комплексов пород [1, 3]:

- водоносный комплекс верхнепермских угленосно-терригенных отложений ерунаковской подсерии (Р2-3 ег) является основным на участке;
- водоносный комплекс нижне-среднеюрских терригенных отложений тарбаганской серии (J1-2) распространен незначительно на юго-западной границе участка.
- подземные воды спорадического распространения в отложениях четвертичной системы Q IV;
- водоносный комплекс верхнечетвертичных и современных отложений пойменных, первых и вторых надпойменных террас (аQIV, а1QIII, а2QIII) долины р. Томи, площадь распространения которого примыкает с северо-запада к участку. Изучения гидрогеологических условий в пределах лицензионных участков было начато в 1962 году при разведке геологических участков «Увальный 1-4». В 2007 году проведено доизучение гидрогеологических условий.

В ходе ведения работ по доизучению гидрогеологических условий участка в 2007 году в пределах участка «Поле шахты Увальная» выполнено бурение специальных гидрогеологических скважин, опытные откачки и гидрофизические исследования. Были пробурены 5 гидрогеологических скважин. Скважины проходились и опробовались в два этапа. На первом этапе глубина скважин составила 100 м (вскрыта зона активного водообмена на полную мощность). Вскрытый интервал опробовался опытными откачками. Откачка велась с одной ступенью понижения при постоянном максимально возможном дебите. Продолжительность опытной откачки составила 72 часа и лишь в двух случаях была сокращена до 52 и 30 часов в связи с быстрой стабилизацией уровня. В конце откачки были отобраны пробы для изучения химического состава вод. Проведены геофизические исследования скважин. Результаты опробования подтвердили значительную обводненность отложений зоны активного водообмена, подтвердив тем самым и предположение о некоторых заниженных результатах ранее проведенных опробований. На втором этапе глубина скважин увеличивалась до 240-285 м, при этом верхний интервал был изолирован колонной обсадных труб с цементацией башмака и затрубного пространства на высоту более 10 метров. Проходка всех скважин была затруднена практически полным отсутствием воды. В двух скважинах был зафиксирован сухой забой, поэтому откачки не проводились. Были проведены гидрофизические исследования в скважинах с наливом, а результатами подтверждено отсутствие водоносных зон в данном интервале исследований [1].

Используя фактический материал по химическому составу подземных вод и, прежде всего, минерализации и содержанию основных компонентов, можно выделить в вертикальном разрезе угленосных отложений участков «Поле шахты Увальная» и «Увальный Глубокий» три гидрохимических зоны. Верхняя гидрохимическая зона – зона активного (интенсивного) водообмена, средняя гидрохимическая зона – зона затрудненного (замедленного) водообмена, нижняя гидрохимическая зона – зона весьма затрудненного (замедленного) водообмена. Химический состав подземных вод находится в тесной связи с глубиной залегания водоносных горизонтов. Очень отчетливо прослеживается увеличение минерализации воды с глубиной. Граница между первыми двумя зонами проводится преимущественно по изменению преобладающего катиона вод с кальция на натрий, а между второй и третьей зонами по смене их анионного состава с типично гидрокарбонатных на хлоридные[1, 3].

Сравнение характера изменения фильтрационных свойств толщи осадочных отложений в вертикальном разрезе и химического состава подземных вод дает основание утверждать, что в пределах изученной части разреза границы гидродинамической и гидрохимической зональностей совпадают. Для зоны активного водообмена характерен смешанный, гидрокарбонатно-кальциево-магниевый или натриево-кальциевый состав вод. Минерализация вод сравнительно невысокая и изменяется от 0,5 до 1,16 г/л. В

катионной части состава преобладающим является кальций (до 127 мг/дм³), магния содержится до 39 мг/дм³, натрия - 20 мг/дм³. В некоторых случаях содержание натрия увеличивается до 120 мг/дм³. Жесткость воды чаще является устранимой, колеблется от 5,4 до 9,5 ммоль/дм³. Железа в водах зоны активного водообмена практически нет. В очень редких случаях содержание его отмечено в количествах, не превышающих 0,14 мг/дм³.

Содержание аммония в пробах, отобранных из скважин, вскрывших воды зоны интенсивной трещиноватости, изменяется от 0,3 до 2,5 мг/дм³. Из анионов основным компонентом является гидрокарбонат-ион. Содержание его изменяется от 390 до 664 мг/дм³. Сульфаты и хлор содержатся в количествах, редко достигающих 7 мг/дм³. Нитраты и нитриты в водах зоны активного водообмена почти не встречаются. Воды зоны активного водообмена, в основном, не агрессивны. По содержанию ионов магния, карбонатов и гидрокарбонатов подземные воды участка относятся к некорродирующему ($K_{\text{Ca}} + 0,0503 \cdot Ca^{2+} < 0$).

По мере удаления от дневной поверхности происходит замещение кальция на натрий и на глубинах порядка 100 метров подземные воды приобретают гидрокарбонатно-натриевый состав. Общая минерализация вод зоны составляет от 1,4 до 6 г/л, в среднем 3,0 г/л. Преобладающим катионом является натрий, содержания которого изменяются от 292 до 1554 мг/дм³. Кальций отмечается в весьма незначительных количествах (10-20 мг/дм³), в единичной пробе достигающий 42-75 мг/л.

Основным анионом здесь является гидрокарбонат. Его содержание в водах колеблется от 800 до 4389 мг/л. SO₄ отмечается в незначительных количествах до 2 мг/дм³. Очень часто сульфат-ион отсутствует вообще. Содержание хлора возрастает с глубиной. Так, в пробах отобранных из одной скважины при опробовании интервалов до 200 и до 325 м содержание хлора увеличивается с 120 до 232 мг/дм³. Подземные воды зоны затрудненного водообмена, имея в своем составе незначительное количество кальция и магния, обладают весьма низкой устранимой жесткостью. Воды данной зоны, так же как и верхней, относятся к слабощелочным (pH = 7,5 - 8).

Нижняя гидрогохимическая зона характеризуется весьма слабой промытостью пород. В пределах участка на глубине от 200 до 724 метров вскрыты минерализованные воды хлоридно-натриевого состава. Обогащение вод хлором, натрием и другими элементами происходит в результате длительного процесса физико-химического взаимодействия инфильтрационных вод с горными породами. Исчезновение гидрокарбоната из вод связано с тем, что при повышении температуры и давления с увеличением глубины, углекислота, находящаяся в растворе, при достижении критического ее содержания не только затормаживает его переход в раствор, но и частично осаждает в виде растворимых карбонатов кальция и магния. В результате этого воды идут к наиболее устойчивой при повышенной температуре и давлении подземной воде хлоридно-натриевого состава.

Минерализация вод высокая и изменяется от 5 до 40 г/л, причем проба воды с максимальной минерализацией отобрана при опробовании самой глубокой из скважин №3033 глубиной 726 м. В катионной части состава преобладающим является натрий. На долю натрия приходится от 93 до 99 экв-% (1771-15700 мг/дм³). Кальция и магния содержится от 13 до 80 мг/дм³ (1-3 экв-%). Железа в водах зоны очень много от 2 до 49 мг/дм³. Из анионов основным компонентом является хлор, на его долю приходится от 79 до 98 экв-%. Сульфаты содержатся в количествах, от 3 до 1012 мг/дм³. Установлено повышенное содержание лития – 0,045 мг/дм³ и марганца - 0,12 мг/дм³. Содержание таких микрокомпонентов как барий, кадмий, кобальт, медь, свинец, стронций и цинк не превышают ПДК [1, 3].

На основании выполненных исследований сделан вывод о хорошей гидрогеологической изученности месторождения.

Список литературы

1. Шахта «Увальная» // <http://www.kgsh.ru> – 2016 [Электронный ресурс] / режим доступа: <http://www.kgsh.ru/projects/1061/>(дата обращения 21.05.2018).
2. Миронов, К.В. Справочник геолога-угольщика [Текст].– М: Недра, 1991. – 363 с.
3. Гидрогеология [Текст]: учебник / А. М. Гальперин [и др.]. - Москва: Мир горной книги: Изд-во Московского гос. горного ун-та: Горная книга, 2009. - 400 с.