

## ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ОСИННИКОВСКОГО КАМЕННОУГОЛЬНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ КУЗБАССА

Г. А. ПЛЕВАКО

(Представлена научным семинаром кафедры гидрогеологии и инженерной геологии)

Осинниковское месторождение в Кузнецкой котловине имеет большие запасы коксующихся углей высокого качества. Оно размещается в юго-восточной части бассейна в пределах междуречья Томи и Кондомы.

В геоморфологическом отношении район представляет собой предгорное плато, резко расчлененное эрозионной деятельностью речной сети. Относительные превышения положительных форм рельефа над долинами рек достигают 150—200 м.

В геологическом строении месторождения принимают участие континентальные угленосные песчано-глинистые отложения кольчугинской серии ( $P_1$ — $P_2$ ) и конгломератово-песчано-глинистые осадки конгломератовой свиты юрского возраста ( $J_{1-2}$ ). Юрские и палеозойские отложения повсеместно перекрыты осадками четвертичного возраста незначительной мощности.

Продуктивные отложения ильинской свиты ( $P_2$ ) с общей мощностью 1300 м (Костоманов, 1956) представлены часто переслаивающимися в разрезе песчаниками, алевролитами, аргиллитами, углями и иногда тонкими прослоями сидеритов.

Отложения конгломератовой свиты, несогласно залегающие на угленосных осадках палеозоя, сложены конгломератами (48—55%), песчаниками (6—10%), алевролитами, аргиллитами (25—35%) и бурыми углями (3,9—4,3%). Установленная мощность свиты 550 м.

Характерной чертой юрских отложений является их фациальная изменчивость. Сравнительно устойчиво в разрезе и по простиранию прослеживаются пачки конгломератов с прослоями песчаников (сверху вниз) между угольными пластами Верхним и Мощным, Мощным и Средним, Средним и Нижним, Нижним и Новым. Мощность пачек в отдельных сечениях достигает 60—80 м. Алевролиты и аргиллиты обычно слагают почву и кровлю пластов бурых углей. Таким образом в разрезе юрских отложений наблюдается довольно четкое чередование грубозернистых и глинистых разностей пород.

В тектоническом отношении продуктивные отложения ильинской свиты образуют шелканскую синклинали северо-восточного простирания. Складка резко асимметрична с крутым (до 70—85°) западным и пологим (10—30°) восточным крыльями. Крутое, местами опрокинутое на восток, западное крыло синклинали на всем протяжении осложняется рядом дополнительных складок, которые с широко проявившимися дизъюнктивами, придают ему сложное строение.

Осадки юрского возраста, по-видимому, в позднекимерийскую фазу складчатости испытали слабые пликативные дислокации. Подобасская синклиналь, образованная юрскими породами, повторяет палеозойскую структуру.

О наличии тектонических разрывов в юрской толще нет однозначного мнения. В. В. Станов в 1938 г. на основе наблюдаемого им разрывного нарушения на контакте юры с палеозоем в одной из дудок доказывал наличие дизъюнктивных нарушений в отложениях юрского возраста. По материалам разведочного бурения за последние годы Г. М. Костоманов (1956) пришел к выводу об отсутствии их в юрской толще.

Проанализированные нами данные первичной документации скважин, пройденных в юрских отложениях с подъемом керна, позволили установить в юрских отложениях большое число зеркал скольжения, плоскостей притирания небольших зон смятия и брекчирования, которые в основном приурочены к участкам с наиболее напряженной складчатостью и разрывными структурами палеозойских пород западного крыла и замковой части шелканской синклинали. Также установлено, что в зоне контакта палеозойские и юрские породы интенсивно перемяты: глинистые разности пород изменены до состояния глин, конгломераты полностью расцементированы. Мощность ослабленных пород в зоне контакта колеблется в пределах 2—22 м. Микроразрыв типа согласного взброса с амплитудой 0,25 м встречен в угольном пласте юрского возраста при проходке ствола № 2 на поле шахты Капитальная-2. Системы тектонических трещин и микроразрывы в юрских песчаниках установлены на Тарбаганской площади, которая является северным продолжением шелканской синклинали.

Приведенный фактический материал дает основание согласиться с мнением В. В. Станова о наличии в толще юры мелких тектонических разрывов и интенсивно раздробленных зон, особенно в зоне контакта с палеозойскими отложениями на участках выходов крупных дизъюнктивов под юрский комплекс пород.

По структурно-литологическим фациальным и гидрогеологическим особенностям водовмещающие породы в районе подразделяются на три водоносных комплекса, характеризующихся специфическими условиями залегания, движения и формирования подземных вод.

Первый водоносный комплекс включает угленосные континентальные песчано-глинистые отложения кольчугинской серии ( $P_1$ — $P_2$ ) с развитием трещинных и трещинно-пластовых вод. В пределах месторождения в состав комплекса полностью входят продуктивные отложения ильинской свиты ( $P_2$ ). Отложения ильинской свиты в целом характеризуются неравномерной и низкой обводненностью.

Трещинные воды продуктивных образований изучены в 80 скважинах, 100 источниках и колодцах и в горных выработках четырех шахт. Подземные воды, активно мигрирующие в горных породах и определяющие водопритоки в шахты, в основном сосредоточены в верхней части разреза, где водовмещающие породы затронуты выветриванием и имеют открытую трещиноватость.

Зона интенсивного водообмена, приуроченная к верхней части разреза, имеет в среднем мощность 100—120 м. В пределах этой зоны удельные дебиты скважин изменяются от 0,002 до 5 л/сек, средние значения составляют 0,1—0,15 л/сек.

В продуктивных отложениях ильинской свиты выделяются три группы угольных пластов: полкаштинские, кандалепские и елбанские. Повышенной обводненностью характеризуются породы, вмещающие полкаштинские угли. Здесь преобладают пласты песчаников мощностью 30—40 м, переслаивающиеся с глинистыми пачками пород, вмещающих угольные пласты. Трещинно-пластовые воды в полкаштинских песчани-

ках обладают напором более 100 м, особенно в долинах р. Кандалеп и Тальжины. Удельные дебиты скважин составляют 0,15—0,25 л/сек. В зоне влияния шахт воды безнапорны и на отдельных участках сдренированы до уровня нижних горизонтов.

Породы кандалепской и елбанской групп угольных пластов обводнены несколько слабее, особенно на значительной площади, где они перекрыты с поверхности юрским комплексом отложений значительной мощности, более 50—60 м.

В целом повышенной обводненностью продуктивные отложения характеризуются в долинах рек и главным образом в устьях рр. Черной, Тальжины, Кандалепа и в долине р. Томи. В северо-западной части поля шахты Капитальная-III в районе XVII—XX разведочных линий скважинами (1163, 1198 и др.) были вскрыты напорные самоизливающиеся воды в песчаниках полкаштинской и частично кандалепской толщ. Удельные дебиты скважин превышали 5—6 л/сек, а в районе завода ЖБК на ж. д. станции Тальжина удельный дебит гидрогеологической скважины составлял 31,8 л/сек.

На отмеченной площади палеозойские породы перекрываются маломощным слоем (до 20—30 м) юрских выветрелых и обводненных конгломератов и песчаников. В долине р. Томи продуктивные и юрские отложения перекрываются аллювиальными песчано-галечниковыми образованиями, обладающими высокой обводненностью. Скважины 106, 58, 115, 120 имели удельные дебиты 5—7 л/сек. Воды аллювиальных отложений имеют прекрасную гидравлическую связь с подземными водами продуктивных и юрских образований. Поэтому отработка полкаштинских и кандалепских угольных пластов на северо-западе шахтного поля Капитальной-III будет происходить в особо сложных гидрогеологических условиях.

Наблюдения за обводненностью пород в горных выработках шахт свидетельствуют о том, что подземные воды связаны с открытыми трещинами. Водопритоки в шахтах формируются на участках пересечения горными выработками зон нарушений и трещин регионального типа, связанных с дневной поверхностью, особенно под долинами рек и логов. При отработке полкаштинских пластов на восточном крыле Малой кандалепской синклинали под аллювиальными отложениями р. Б. Кандалеп, водопритоки в уклон шахты 4 достигали 50 л/сек, что превышало обычные расходы по другим выработкам в 8—10 раз. Аналогичные условия наблюдались при отработке углей под долинами Тальжины, Буканая и Полкашты. Водопритоки часто бывают внезапными при разгрузке статических запасов подземных вод по зонам нарушений, выходящим под обводненные юрские отложения или аллювиальные образования в речных долинах.

В зоне замедленного водообмена на глубинах более 100—120 м открытая трещиноватость пород затухает и обводненность продуктивных отложений резко уменьшается. В горных выработках шахт Осинниковского рудника на горизонтах +40 и —60 породы практически сухие, и отработка углей ведется с принудительным орошением забоев. При общем притоке подземных вод в шахту Капитальную-I 350 м<sup>3</sup>/час в выработки по горизонту —60 приходится 60—90 м<sup>3</sup>/час. При этом вода поступает в основном из юрских пород при их подработке, а также по отработанным пластам с верхних горизонтов.

При строительстве шахты Капитальной-III (1956—1958 гг.), несмотря на обилие мелких нарушений на горизонте +100 (глубина 150—200 м), общий приток по шахте составлял 8—15 м<sup>3</sup>/час, многие выработки были совершенно сухими. Водопритоки стали увеличиваться только после обрушения кровли лав и развития зон оседания в юрские обводненные отложения.

При изучении обводненности угленосных образований на поле шах-

ты Капитальной-III под юрскими породами установлено, что в интервале 160—250 м они оказались практически безводными. Удельный дебит составил 0,004 л/сек, из перекрывающих юрских образований откачка показала удельный дебит 0,96 л/сек и почти полное отсутствие гидравлической связи с водами нижележащих палеозойских пород. Следовательно, угленосные образования на месторождении слабо обводнены за исключением долин рек, где могут возникнуть осложнения при разработке.

Второй водоносный комплекс приурочен к юрским образованиям, несогласно перекрывающим продуктивные породы. Наибольшая их мощность отмечается в центральной части шелканской синклинали, образованной угленосными осадками ильинской свиты.

В настоящее время все шахты Осинниковского рудника отрабатывают угольные пласты в основном под юрским комплексом пород. Юрские образования обводнены повсеместно, но водообильность водовмещающих пород неравномерная. Так же, как и породы первого водоносного комплекса, юрские отложения имеют повышенную обводненность в зоне интенсивного водообмена, мощность которой превышает 170—180 м. В верхней части разреза до 80—100 м песчаники и конгломераты часто сильно выветрели и имеют высокую обводненность по порам и открытым трещинам. В долинах логов и речек удельные дебиты скважин, как правило, не снижаются меньше 0,8—1,5 л/сек и часто составляют 2—5 л/сек. Это установлено по многочисленным скважинам и горным выработкам. В долине рр. Каландас и Кандаlep подземные воды используются для водоснабжения комплекса шахт и г. Осинники. Производительность отдельных скважин достигает 50 л/сек при понижениях 3—4 м. Однако очень часто удельные дебиты скважин даже в долинах изменяются от сотых до десятых долей л/сек, что доказывает неравномерность в обводнении пород в силу их фациальной изменчивости и неоднородной выветрелости в верхней части разреза.

Воды часто напорны, особенно в низовьях мелких речек и в долине р. Томи. Величина напоров изменяется от 8,0 до 172 м (Сухопольский, 1964) и зависят от степени проницаемости водоупорных прослоев аргиллитов и алевролитов. В скважинах, вскрывших воды в долинах, чаще всего наблюдаются самоизливы.

При проходке шурфа № 2 на шахте Капитальной-III в 1958 г. водоприток из конгломератов на глубине 50—70 м достигал 70 м<sup>3</sup>/час, а в ствол № 4 в 1968 г. — 200—250 м<sup>3</sup>/час. Таким образом, в верхней части разреза, юрские конгломераты и песчаники часто имеют высокую обводненность в интервалах интенсивной выветрелости пород. На участках с развитием окремненных конгломератов и крепких песчаников обводненность низкая и нередко составляет доли л/сек.

В глубоких частях разреза в зоне замедленного водообмена конгломераты и песчаники имеют плотное сложение и в основном закрытый тип трещин, а разделяющие их глинистые образования с бурыми углями можно считать практически водоупорными.

Нами в 1965 г. в разных частях Осинниковского месторождения проходились кусты скважин для поинтервального опробования водообильности конгломератов и песчаников юрских отложений вплоть до контакта с продуктивными отложениями (12 кустов из трех скважин). Оказалось, что средние и нижние пачки конгломератов и песчаников обводнены исключительно слабо, хотя воды обладают большим напором (более 150—200 м). На глубинах от 140—150 до 200—270 м удельные дебиты скважин изменялись от 0,037 до 0,01 л/сек при понижениях 30—60 м. Коэффициенты фильтрации в опробованных интервалах, как правило, ниже 0,1 м/сутки.

В интервалах от 210—290 до 300—450 м, в предполагаемом нижнем

водоносном горизонте юрских отложений, удельные дебиты в скважинах изменялись от 0,002 до 0,0008 л/сек и коэффициенты фильтрации в этих же порядках. Гидравлическая связь между водоносными горизонтами в разрезе очень слабая.

Об исключительно затрудненной гидравлической связи между высоководообильными водоносными горизонтами в верхах разреза и низкообводненными в его средней части и низах свидетельствуют действующие водозаборы. В долинах рр. Малого и Большого Кандалепа и р. Тальжины с 1952 г. действуют 9 водозаборных скважин, постоянно использующих подземные воды из конгломератов и песчаников верхнего водоносного горизонта со средним расходом 200—250 м<sup>3</sup>/час. Указанные водозаборы подработаны шахтами Капитальной I, Капитальной II и шахтой 9 на различных глубинах. Наименьшая глубина подработки 150 м под скважиной 398 на поле шахты 9. Несмотря на дренаж нижних водоносных горизонтов в горные выработки шахт, верхние и средние — остаются «подвешенными», и воды их используются для постоянного водоснабжения.

На поле шахты Капитальная I имеется большое число колодцев, получающих воду из первого водоносного горизонта. Нижние же горизонты осушены шахтами. На опытном гидрогеологическом кусте скв. 1416<sup>a</sup> вскрыла водоносный горизонт в конгломератах в интервале 223—285 м перед контактом с продуктивными отложениями. Перед откачкой скважина была подработана лавой 261, и конгломераты были осушены в течение недели без заметных водопритоков в лаву. Скважины 1415 и 1416 вскрыли первый и второй водоносные горизонты, почти не прореагировавшие на дренаж подземных вод из нижней пачки.

Несмотря на низкую обводненность юрских пород в средней и нижней части разреза (на глубинах от 200 до 500 м), наблюдаются внезапные прорывы подземных вод в горные выработки шахт из области контакта с юрскими отложениями. Установлено, что юрские конгломераты и песчаники в западинах палеозойского рельефа и на участках крупных и мелких нарушений, поражающих продуктивные породы на контакте с юрой, часто перемяты и расцементированы до состояния гальки и песка. Такие коллекторы неоднократно вскрывались скважинами и горными выработками с обнаружением в них напорных вод. Изолированные коллекторы вмещают в себе определенные статические запасы подземных вод, быстро разгружающиеся в лавы при распространении зон обрушения и оседания в юрский комплекс пород. Тяжесть внезапного прорыва будет зависеть от емкости изолированного локального коллектора.

С 1957 по 1968 г. произошло 12 внезапных прорывов подземных вод из юрских отложений: два на шахте Капитальная-I, шесть на шахте Капитальная-II и четыре на шахте Капитальная-III. Водопритоки при внезапных прорывах воды в лавы составляли 100—250 и только в лаву 271 шахты Капитальной-I — 500 м<sup>3</sup>/час. Прорывы, как правило, кратковременны. Наибольшие притоки сохраняются в течение 1—2 суток, а в некоторых случаях — несколько часов. Затем их расходы постепенно уменьшаются и стабилизируются.

Таким образом, воды юрских отложений опасны при их подработке шахтами не только в пределах верхних водообильных горизонтов, но и на контакте с юрскими образованиями на глубинах 200—500 м. Особенно осложняются горные работы на северном крыле шахты Капитальной-III на основном горизонте +100, где существует постоянная угроза для прорыва вод из юрских отложений, слагающих верхнюю часть разреза.

Третий водоносный комплекс связан с отложениями четвертичного возраста. Широко распространенные элювиально-делювиальные образования, обладая глинистым составом, имеют низкую обводненность и не представляют практического интереса. Высокую обводненность в составе

комплекса имеют аллювиальные отложения в долинах рек Томи и Кондомы. Их средняя мощность 8—9 м, коэффициенты фильтрации достигают 100 м/сутки. В песчано-галечниковых отложениях террас установлены мощные потоки подземных вод, которые используются для водоснабжения и будут оказывать существенные осложнения при развитии горных работ под эти долины.

Основное направление движения подземных вод в верхней части разреза происходит со стороны водоразделов к долинам рек и в депрессии. Гидроизогипсы и пьезоизогипсы до некоторой степени повторяют рельеф местности. Это свидетельствует о питании подземных вод атмосферными осадками на площади месторождения. Роль отдаленных областей питания исключительно мала.

Для успешной отработки угольных пластов под долинами рек и обводненными юрскими породами необходимо постоянно выяснять гидрогеологическую обстановку в подрабатываемых комплексах пород и принимать соответствующие меры в зависимости от обстоятельств.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Г. М. Костоманов. Новые данные по стратиграфии и тектонике Осинниковского района Кузбасса. Вопросы геологии Кузбасса, том. 1, 1956.
-