

УДК 553.98.061.4.551.735(042)(477.61/.62)

О ФОРМАХ НАХОЖДЕНИЯ ГАЗОВ В УГЛЕНОСНОЙ ТОЛЩЕ ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ДОНБАССА В СВЯЗИ С ОСВОЕНИЕМ ГЛУБОКИХ ГОРИЗОНТОВ

И.Ф. Лысенко, Н.В. Жикаляк, М.А. Писковой, С.А. Пелипенко
Донецкое государственное региональное геологическое предприятие
«Донецкгеология»

В статті розглянуто питання газоводяної зональності вугленосної товщі, формах знаходження метану, наявності скупчень вільних вуглеводневих газів.

В настоящее время глубокие горизонты шахт должны осваиваться с применением оборудования нового технического уровня, предусматривающего повышенную нагрузку на забой. В этой связи вопросы газового фактора, будучи актуальными и изменчивыми, на больших глубинах требуют специального пристального внимания.

Газоносность угленосной толщи можно представить как динамическое равновесие между двумя непрерывными, но противоположно направленными процессами метанообразования и естественной дегазации.

В угольных пластах газ содержится в основном в сорбированном состоянии и в небольших объемах в свободной фазе. Горные породы, вмещающие угольные пласты, насыщены флюидами – водой, газами или водой с растворенными в ней газами.

Песчаники угленосной толщи содержат незначительное количество газа в единице объема пород. Однако значительные мощности пород содержат огромные запасы газа. В геологическом разрезе угленосных отложений весьма часто создаются условия, способствующие накоплению и сохранению углеводородных газов, т.е. к установлению ловушек различных типов.

Изучена вертикальная зональность газоводонасыщенности пород угленосной толщи при моноклиналином залегании и в первую очередь песчаников. Зональность газоводонасыщенности песчаников выявлена с помощью глубоких скважин и подтверждена информацией, полученной в процессе работы глубоких шахт Донецкого бассейна (более 1000 м). Все эти шахты расположены на моноклиналях. Изменение содержания флюидов в вертикальном разрезе рассмотрено детально на примере шахты им. В.М. Бажанова и

участка «Бутовского-Глубокого» № 2. Здесь по пласту m_3 глубина ведения горных работ превысила 1000 м, а скважины пройдены на 1800-2330 м. В подзоне газового выветривания (активного водообмена), распространяющейся до глубины 200 м, поры и трещины заполнены водой, метана нет.

В подзоне замедленного водообмена метан в песчаниках находится в основном в водорастворенном виде до глубины 800-900 м, что составляет верхнюю газоводонасыщенную зону. На глубине 900-1000 м – переходная зона, ниже – газонасыщенная. Песчаники средних стадий катагенеза безводны, флюиды представлены преимущественно метаном. В то же время угли по всему диапазону глубин (кроме зоны выветривания) практически сухие с содержанием сорбированного и свободного метана, концентрация которого увеличивается с глубиной.

Контроль положений осуществлен на шахте им. В.М. Бажанова и участке «Бутовском-Глубоком» № 2 по пластам n_1^H , n_1^B , m_3 . Приток воды в шахту по пластам n_1^H и n_1^B , отрабатываемым до глубины 860 м, составлял порядка 300 м³/ч основные источники обводнения выработок по пласту n_1^H - песчаник $n_1^B Sn_1^1$ мощностью 26-42 м, залегающий на расстоянии 2-22 м в его кровле, а также песчаник $N_1^7 Sn_1^H$ мощностью до 40 м, залегающий в почве на расстоянии 3-20 м.

Пласт m_3 отрабатывается этой же шахтой на горизонте 1100 м на 700 м ниже пласта n_1 . Между указанными пластами гидравлической связи нет. В 20 м от почвы пласта залегают известняк M_3 мощностью 2 м и песчаник $M_3 Sm_3$ мощностью до 3 м.

За предшествующий двадцатилетний период наблюдений притоки воды в выработки пласта m_3 отсутствовали даже после посадки кровли. Вода находится только в очень мелких порах и микротрещинах в капиллярной и пленочной формах и не выделяется без применения принудительных методов. Коэффициент заполнения пор влагой 5-15%.

Зональное распределение воды и газа в области углей средней стадии метаморфизма существенно отличается от распределения на нефтегазовых месторождениях, где вода находится ниже залежи, и распространенное понятие о контакте газ-вода имеет определенный смысл. Здесь же в одном и том же литостратиграфическом горизонте (в песчаниках) на малых и средних глубинах находится вода, а ниже по падению в тех же песчаниках – метан. По обширным гидрогеологическим наблюдениям с углублением притоки вод в горные выработки шахт уменьшаются, на глубинах 500-800 м они

незначительны, а на больших встречаются только локально и приурочены к сквозным тектоническим трещинам. Горизонты шахт на глубинах свыше 900 м практически все сухие.

На фоне региональных закономерностей вертикальной газодонасыщенности пород в Донецко-Макеевском геолого-промышленном районе наблюдается проявление отдельных геологических типов ловушек, чаще всего это литолого-гидродинамические, структурные, тектонические при преобладании комбинированных ловушек.

Так в западной части района в низах верхнего карбона и верхах среднего карбона на значительной территории отмечается преобладание ловушек литологического и литолого-гидродинамического типов, при почти полном отсутствии тектонических ловушек. В центральной и восточной частях района в отложениях свит C_2^6 - C_2^3 наблюдается доминирование ловушек гидродинамического и тектонического типов.

Наличие скоплений свободных углеводородных газов в прогнозируемых ловушках на территории района подтверждается случаями газопроявлений в разведочные скважины и горные выработки шахт, опытом промышленной дегазации угленосных толщ.

Наиболее перспективными с точки зрения нахождения в недрах скоплений свободных углеводородных газов являются разведанные участки и шахтные поля, приуроченные к Центральной части Донецко-Макеевского района. Это поля шахт им. А.Ф. Засядько, им. К.И. Поченкова, «Чайкино», участки «Кальмиусский Рудник» и «Чайкино-Глубокий» № 2. Здесь песчаники свит C_2^7 - C_2^5 имеют структурно-тектонический и литолого-структурно-тектонические типы ловушек.

На поле шахты им. В.М. Бажанова и участке «Бутовском – Глубоком» № 2 отмечены гидродинамический и литолого-гидродинамический типы ловушек. Последние являются менее опасными по сравнению со структурно-тектоническими, т. к. при отработке месторождения происходит постепенное удаление метана при действии суфляров. Вскрытие же тектонических и структурно-тектонических ловушек на больших глубинах приводит к развитию газодинамических явлений.

Выводы. В условиях моноклиналиного залегания газы в горных породах, вмещающих угольные пласты, находятся преимущественно в свободном и водорастворенном состояниях. В угольных пластах газ содержится в сорбированном состоянии и в небольших объемах в свободной фазе.

Перераспределение форм содержания газа в углевмещающей толще и их скопление происходит в местах развития локальных ловушек различных типов, вскрытие которых приводит к развитию газодинамических явлений. Прогноз таких зон осуществляется путем построения структурных карт мощных песчаников, залегающих в кровле пласта, с выделением максимальных мощностей песчаников.