

применением непрерывного профилирования тепловых свойств на керне // Нефтяное хозяйство. – 2017. - № 2. – С. 22-27.

**ГАЗОГИДРАТНАЯ ГИПОТЕЗА ПРИЧИН ВЫБРОСОПАСНОСТИ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ
И ПРОБЛЕМА ИХ ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКОГО ПРОГНОЗА**

А. Ж. Байкенжина¹

Научный руководитель профессор В.И. Исаев²

¹ТОО «Азимут Геология», Караганда, Казахстан

²Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
г. Томск, Россия

Введение

В настоящее время значительное число исследований направлено на изучение проблемы, связанной с выбросоопасностью угольных пластов. Происходят опасные газодинамические явления, выраженные во внезапных выбросах угля, породы и газа, газовыделениях, превышающих обычное, неожиданных обрушениях кровли. Эти явления происходят в различных условиях: при вскрытии и разработке угольных пластов, выемке угля разными способами, при различной мощности пластов, пологом или крутом углах их падения и различной степени метаморфизма углей.

Карагандинский угольный бассейн является одним из наиболее опасных по внезапным выбросам угля и газа в странах СНГ. Вместе с тем, земли этого угольного бассейна достаточно хорошо изучены и могут служить полигоном для проверки гипотез о причинах формирования выбросоопасных зон, в том числе и газогидратной гипотезы, весьма актуальной для угольных месторождений Арктики.

Зоны горно-геологических нарушений и напряженно-деформированного состояния массива

Полагается, что одними из важнейших факторов возникновения внезапного выброса угля и газа являются изменение строения пласта и структуры угля в пласте. Анализируя сведения о выбросах угля и газа происшедших в шахтах Карагандинского бассейна можно отметить, что в 91% случаев выбросам были подвержены угольные пласты, мощность которых составляет 3,5 м и выше. Такие выбросоопасные пласты как К₁₀, К₁₂ и Д₆ в местах выбросов имеют среднюю мощность от 5,2 до 8,3 м.

Различные слои в угольном пласте могут существенно отличаться по физико-механическим свойствам. Эта неоднородность может еще более усилиться под действием тектонических движений вдоль угольных пластов, создающих различную степень препаляции для отдельных прослоев, которая оказывает значительное влияние на устойчивость угольных пластов [1].

Отмечается также приуроченность выбросов угля и газа к таким тектонически препаированным участкам как раздувы и пережимы мощности угольных пластов, возникшие в результате перераспределения угольного вещества в процессе тектонических подвижек. В подобных условиях произошли выбросы на шахте «Казахстанская» 4.03.1977 и 25.11.89 г. на пластах т₁ и д₆, соответственно. В первом случае на глубине 469 м от поверхности в месте выброса наблюдался раздув пласта т₁, а также частичный размыв с нарушением его структуры. Во втором случае выработка по пласту д₆ проводилась в зоне геологических нарушений. После пересечения сброса с амплитудой 2,5 м наблюдалось

постепенное уменьшение мощности пласта d_6 с 5,5 м до 2,0 м на протяжении 25 м от сброса. Выброс угля и газа произошел на глубине 478 м в зоне раздува пласта (8 м) за счет резкого увеличения мощности перемятой нижней пачки пласта [2]. Основной из причин этого выброса угля и газа является выход забоя штрека из зоны утонения пласта и внезапный вход в зону его раздува.

Многие исследователи Карагандинского, Кузнецкого, Донецкого бассейнов отмечают локальность выбросоопасности и её тесную связь с тектонической нарушенностью угольных пластов. Важность тектонического фактора практически не вызывает сомнений.

Гидраты метана как причина возникновения выбросоопасных зон

Вместе с тем, существуют гипотезы о нахождении метана в угольных пластах в виде газовых гидратов. Согласно этим гипотезам, из-за термических, механоэмиссионных и других процессов при разрушении массива возникают условия для фазового перехода метана в газовое состояние, что создает выбросоопасную ситуацию в шахте [3].

Образованию газовых гидратов способствует широко распространенное субкавальное микробальное генерирование метана в придонных отложениях и связывание его в гидрат в местах концентрации. Для того чтобы образующийся газ не уходил из отложений в результате диффузий, необходима достаточная скорость его генерации и достаточное количество органического вещества, захороненного в осадках и условия для образования газовых гидратов: подходящие термобарические условия, наличие гидратообразующего вещества (в нашем случае метан) и вода [4]. Учитывая термобарические условия Карагандинского угольного бассейна, можно предполагать, что в период формирования угольных свит имелись условия для возникновения метаногидратов в породном массиве.

Вероятно, под воздействием внешних факторов газогидрат, заключенный в замкнутом пространстве начинает распадаться, создавая в имеющемся свободном пространстве (полостях и порах) повышенное давление, которое не может расти беспредельно, и наступает момент, когда при достижении некоторой величины давления газа дальнейшее разложение метаногидрата останавливается. *При вскрытии полости, содержащей метаногидрат, происходит резкое падение давления, при котором оставшийся газогидрат распадается.*

На основании вышеизложенного можно предполагать, что гидраты метана могут быть причиной возникновения высоких давлений в изолированных полостях горного массива, а их наличие дает возможность обосновать источник громадных выбросов газа, не соответствующий газоносности выбрасываемого угля [5].

Заключение

На сегодняшний день вопрос о геофизическом прогнозировании зон горно-геологических нарушений, с одновременным учетом газового фактора, является весьма актуальным и находится в стадии научного поиска.

Литература

1. Иванов Б.И., Фейт Г.Н., Яновская М.Ф. Механические и физико-химические свойства выбросоопасных угольных пластов. – М.: Наука, 1979. – 195 с.
2. Айруни А.Т. и др. Проблемы разработки метаноносных угольных пластов, промышленного извлечения и использования шахтного метана в Карагандинском бассейне. – М.: Изд-во АГН России, 2002. – 320 с.
3. Кэрролл Джон. Гидраты природного газа: перевод с английского - М.: ЗАО

- «Премиум Ижиниринг», 2007. – 316 с.
4. . Воробьев А.Е., Малюков В.П. Газовые гидраты. Технологии воздействия на нетрадиционные углеводороды. Учебное пособие. – М.:РУДН, 2007. 273 с.
 5. Байкенжина А.Ж. К теории образования выбросоопасных зон угольных пластов // Труды КарГТУ. – 2010. – № 3 (40) – С. 109–110.

ПЕРСПЕКТИВЫ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ РОССИЙСКОГО ШЕЛЬФА БАРЕНЦЕВА МОРЯ

Д.А. Бычкова

Научный руководитель доцент И.В. Быстрова
*Астраханский государственный университет,
г. Астрахань, Россия*

Перспективность Баренцевоморского шельфа на жидкие углеводороды доказана открытием нескольких крупных месторождений и залежей, среди которых уникальные по запасам являются Штокмановское и Лудловское месторождения. Зона накопления преимущественно нефтяных углеводородов приурочена к Северо-Баренцевой зоне поднятий. А газогенерации углеводородов – к бортовым частям очагов газогенерации. Изучение акватории Баренцева моря началось с 60-х годов прошлого века. Первыми были исследованы участки шельфа вблизи уже открытых месторождений, при этом склоны глубоководных впадин и окраины шельфа оставались малоизученными [1].

С 70-х годов и по настоящее время активизировались геолого-геофизические исследования региона. Гравиразведка и магниторазведка проводилась экспедициями ЦНИИГАиК, МАГЭ ПГО «Севморгеология», ВНИИОкеанология и охватила значительную территорию шельфа. Приведены площадные набортные и авиадесантные в комплексе с гидромагнитными исследования на отдельных региональных профилях. Была выполнена надводная гравиметрическая съемка Баренцева моря масштаба 1:1000000, проведено обобщение материалов магнитных и гравиметрических съемок. Это позволило Морской арктической геологоразведочной экспедиции (МАГЭ) провести комплексные исследования, включавшие гравиразведку и магниторазведку в северной и юго-восточной частях Баренцева моря. С 1977 года МАГЭ были выполнены региональные комплексные геолого-геофизические работы и сейсморазведка среднего и крупного масштаба (трестом «Севморнефтегеофизика»). На базе полученных результатов были построены структурные карты, что позволило выявить ряд локальных поднятий перспективных в нефтегазоносном отношении.

В последующие годы (1985-1991 гг.) сейсморазведочные работы на Баренцевоморском шельфе были приурочены к центральным и южным областям.

Значительная часть средств использовалась для широкоугольного глубинного сейсмического профилирования. В начале 2000-х годов в Баренцевом море начала внедряться и в дальнейшем реализовываться программа по созданию государственной сети опорных геолого-геофизических профилей. Проведенные исследования глубинного сейсмического зондирования позволили создавать модели глубинного геологического строения шельфа и активизировать проведение дополнительные сейсмические работы в наименее изученной северной части Баренцева моря. В 1981 году было начато поисково-разведочное бурение на шельфе Баренцева моря ПО «Арктикморнефтегазразведка» [3].