



ВЫБОР СПОСОБА РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ГАЗОВЫХ ГИДРАТОВ В РАЗЛИЧНЫХ ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ



Элла Максимова

кандидат геолого-минералогических наук
доцент кафедры подземной разработки
месторождений
Национальный горный университет, Украина
elmaks@i.ua

В связи с постоянно растущими ценами на природный газ и актуальностью данной проблемы для Украины, в соответствии с Законом Украины «Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки» (№2519-17 от 12.10.2010) и в рамках комплексного научно-исследовательского проекта «Розробка методів і технологій видобутку газу з природних газогідратів та створення штучних газогідратів для оптимізації виробничих процесів» в Национальном горном университете под руководством профессора Бондаренка В.И. ведутся исследования в этом направлении: создана лаборатория инновационных технологий, искусственным путем получены газовые гидраты, что крайне важно для понимания процессов их природного возникновения и стабильного существования.

Месторождения природных газовых гидратов приурочены преимущественно к акватории Мирового океана, где сосредоточено порядка 98% их запасов и лишь 2% залегают в зоне вечной мерзлоты континентов. Поскольку Мировой океан – это совокупность всех морей и океанов, занимающих 361 млн км², или практически 72% поверхности Земли, то становится очевидным, что гидраты углеводородных газов, запасы которых по самым пессимистичным оценкам мирового научного сообщества составляют 250 трлн м³, следует рассматривать как самый вероятный энергетический ресурс будущего.

Мировой океан включает четыре океана: Тихий, Атлантический, Индийский, Северный Ледовитый и все окраинные (Берингово, Охотское, Японское и др.), также внутриконтинентальные моря (Средиземное, Черное, Балтийское и др.). На основании изложенного, была обозначена цель – установить и показать закономерности распространения месторождений газовых гидратов в Мировом океане для разработки технологических схем

извлечения метана в зависимости от генетических структур и состава вмещающих пород.

Очевидно, что строение дна Мирового океана весьма разнообразно и зависит от климатических условий континентов, тектонической деятельности и денудационной составляющей впадающих в него рек. В результате проведенных детальных сейсмических исследований, бурения многочисленных скважин и неоднократных дражирований, мировым научным сообществом было уточнено строение океанской коры. По современным данным, океанская земная кора имеет трехслойное строение при мощности от 6 до 12 км. Некоторое увеличение мощности наблюдается под океанскими островами. Например, верхний слой океанской коры – осадочный и состоит, преимущественно, из различных осадков, находящихся в рыхлом состоянии. Его мощность от нескольких сотен метров до 1 км. Скорость распространения сейсмических волн (V_p) в нем 2,0 – 2,5 км/с. Этот слой нами рассматривается как основной для гидратонакопления, поскольку, начиная с глубины 800 м уже возникает необходимая термобарическая среда. Второй океанский слой сложен преимущественно базальтами с прослоями карбонатных и кремнистых пород. Мощность его от 1,0 до 2,5 – 3,0 км. Скорость распространения сейсмических волн (V_p) 3,5 – 4,5 км/с. Этот слой также рассматривается как «хранитель» газогидратных залежей. В прибрежной полосе и на мелководье, где велика роль приливо-отливных и стонно-нагонных течений и волнений, обуславливающих вымывание тонкозернистого материала, формируются крупнообломочные и песчаные осадки. В глубоководных желобах и впадинах и в районах крупных ледяных полей, т.е. в зоне пониженной активности водных масс, отлагаются глинистые осадки. На большей же части морского дна развиты алевроитовые осадки. Очевидно, что каждый тип залежей будет иметь соответствующие показатели теплопроводности, удельной теплоемкости и плотности, обусловленных вещественным и минералогическим составом всех литологических разностей вмещающих пород. Исследования гидратонасыщенных пород, дает основание полагать, что в каждой такой структуре газовые гидраты будут иметь различное газонасыщение, плотность и фазовую устойчивость, поскольку они генетически сформировались при различных температурах, давлении и приурочены к разнообразным литологическим разностям вмещающих пород. Такая концепция принята для разработки схем вскрытия месторождений газовых гидратов и положена в соответствующие расчеты по описанию теплофизических процессов, происходящих при разработке таких месторождений влиянием теплового поля. При незначительных скоростях, т.е. при ламинарном движении, в данной системе применялся закон Дарси для описания процесса фильтрации как воды, так и газа. Для описания процесса теплопереноса принят закон Фурье. В дальнейшем, на основании подобного численного моделирования процесса разложения газогидрата, выбирается наиболее оптимальная схема бурения и разработки любого конкретного месторождения газовых гидратов.