DOI: 10.17117/na.2016.11.02.525

<http://ucom.ru/doc/na.2016.11.02.525.pdf>

Поступила (Received): 24.11.2016

Левицкий И.Н., Силинский А.В. Анализ подземных способов разработки газогидратных залежей

Levitckii I.N., Silinskii A.V.
Analysis of underground ways of
development of gas hydrate deposits

Авторы проанализировали целесообразность применения методов дистанционного зондирования земли в нефтегазовом секторе. Был проведен анализ экономической выгоды использования технологии дистанционного зондирования при морском транспорте углеводородов в северных районах России, а также достоинств данной технологии по сравнению с другими методами мониторинга поверхности нашей страны

Ключевые слова: газовые гидраты, энергетика, технологии

The authors analyzed the feasibility of underground methods of development of gas hydrate deposits. The economic benefits of using a variety of known production technologies, such as thermal, chemical, and depression, and also the advantages of these technologies were analyzed. The analysis of the advantages of these technologies in comparison with other methods of deposits development were made

Key words: gas hydrates, energy, technology

Левицкий Игорь Николаевич

Студент

Дальневосточный федеральный университет
г. Владивосток, о. Русский, б. Аякс, 10

Levitckii Igor Nikolaevich

Student

Far Eastern Federal University
Vladivostok, Russky Island, Ajax st., 10

Силинский Андрей Витальевич

Студент

Дальневосточный федеральный университет
г. Владивосток, о. Русский, б. Аякс, 10

Silinskii Andrei Vitalievich

Student

Far Eastern Federal University
Vladivostok, Russky Island, Ajax st., 10

Одной из форм нахождения различных газов в недрах Земли является газогидратная форма. Газогидраты представляют собой метастабильные вещества, т.е. термобарические условия их существования достаточно велики. Их образование, существование и разложение напрямую зависит от окружающих термических и термобарических характеристик. Именно поэтому основные и наиболее перспективные с точки зрения практического применения способы разработки газогидратных месторождений (залежей) основаны на физико-химических свойствах синтеза и разложения газовых гидратов [2, 3].

Стоит отметить, что в настоящее время уделяется большое научное значение изучению газовых гидратов, их основных свойств и местах скопления. Традиционные источники энергии (в основном – углеводороды) истощаются, и по

самым оптимистичным подсчётам при сохранении теперешнего уровня энергопотребления нефтегазовый сектор сможет обеспечить промышленную инфраструктуру мира доступными ресурсами не более чем в последующие несколько десятков лет. Однако, уже давно ведущие научно-исследовательские институты мира поднимают вопрос истощения традиционных видов ресурсов и в связи с этим поиска новых видов энергетических ресурсов, а также их целесообразности применения. Одними из таких ресурсов являются газовые гидраты, начало изучения которых относится к девятнадцатому столетию. Однако, способы разработки газогидратных отложений были запатентованы относительно недавно, и растущий научный интерес к изучению проблематике добычи этого вида ресурсов свидетельствует о перспективности исследования данных технологий и большой вероятности применения этого вида ресурсов в последующие десятилетия. Ниже авторы рассмотрели основные существующие методы добычи и привели их краткую характеристику [5, 6].

Существуют следующие основные способы разработки газогидратных залежей, выделяемые по общим физико-химическим принципам:

1. Термические;
2. Химические;
3. Депрессионные.

Термические (тепловые) методы основаны на повышении равновесной температуры существования газовых гидратов, разложении их кристаллической структуры и выделении из них молекул газа (хозяина). Повышение температуры осуществляется подогревом залегающего пласта, содержащего газовые гидраты, с последующим высвобождением и сбором выделившегося газа. Подогрев пласта может быть выполнен закачкой в пласт теплоносителя, например, водами близко находящихся термальных источников, или внедрением непосредственно под пласт радиоактивных веществ, способных высвободить большое количество энергии. Термические методы достаточно просты в осуществлении по сравнению с другими методами подземной добычи газовых гидратов, однако, в условиях практического применения они могут оказаться малоэффективными или даже убыточными в связи с большими капиталозатратами при использовании оборудования, закачивающего источники теплоты в недра земли [1, 3, 5].

Химические методы отчасти схожи с термическими, но вместо теплоносителя в пласт закачиваются специальные химические реагенты, способные изменить равновесное состояние существования газовых гидратов путём повышения потенциала молекул воды по сравнению с существующим потенциалом молекул воды в окружающей среде. Отметим, что такие ингибиторы, как метанол или растворы электролитов, могут быть применены в подобной практике, однако экологическая безопасность подобных методов неоднозначна. Именно поэтому, химические методы достаточно эффективны и целесообразны с точки зрения объемов используемых ресурсов для осуществления разработки залежи, но могут нанести значительный ущерб окружающей среде при неправильном их применении и нарушении техники безопасности [2, 4, 5, 6].

Депрессионные методы основаны на снижении пластового давления. Такие методы могут быть эффективными при их применении в условиях зоны

стабильности гидратов, а также при наличии свободного газа под залежью газогидратов. Подобный метод был применён во второй половине XX века в Северной Сибири, однако не зарекомендовал себя и считается достаточно малоэффективным в связи с тем, что большая часть добытого газа используется на месте по причине огромных затрат на поддержание пластовой энергии [1, 3, 4, 6].

Существуют и другие методы разработки газогидратных залежей, например, комбинированные, сочетающие в себе термический и химический способы воздействия на пласт. К отдельной категории добычи гидратов относятся и механические способы, зарекомендовавшие себя в последнее время. К таким способам можно отнести механический разрыв гидрат содержащего пласта, воздействие на пласт акустическими, электромагнитными или другими высокочастотными полями, а также их конгломерат, то есть использование перечисленных методов вместе для более быстрой и эффективной добычи с последующим дроблением гидратосодержащей породы для повышения ее дисперсности [2].

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что в настоящее время имеется достаточно большое количество способов разработки газогидратных залежей. Их дальнейшее изучение является актуальным и перспективным с точки зрения экономического роста нефтегазового сектора России.

Список используемых источников:

1. Бармин И.В. *Сжиженный природный газ: вчера, сегодня, завтра* / И.В. Бармин, И.Д. Кунис. М.: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2009. 256 с.
2. Гульков А.Н. *О транспортировке нефти из месторождений, расположенных в вечной мерзлоте* // М.: Издательство «Горная книга». Горный информационно-аналитический бюллетень. 2014. № 4. С. 7-13.
3. Колесов Д., Ронова И., Талис А. Газовые гидраты – объект исследования и применения // *Наноиндустрия*. 2010. № 1. С. 20-23.
4. Королева В. Н. *Экологические аспекты газогидратных технологий*. М.: МГТУ, 2000.
5. Левицкий И.Н., Силинский А.В., Гульков А.Н. *Использование газовых гидратов в различных технологиях (обзорная статья)* // *Научных альманах*. 2015. № 12-2(14). С. 111-115.
6. Шацкая А.А., Ходченко А.А. *Анализ экономической эффективности использования газогидратных технологий* // *Успехи в химии и химической технологии. ТОМ XXVIII*. 2014. № 10. С. 94-96.