

Секция «Инновационное природопользование»

Разработка технологической схемы вне магистральной транспортировки и хранения природного газа в форме гидрата.

Гоголев А.М.¹, Семенов М.Е.²

1 - Якутский государственный университет им. М.К. Аммосова, Биолого-географический, 2 - Якутский государственный университет им. М.К. Аммосова, Биолого-географический, Якутск, Россия
E-mail: basskandall@gmail.com

Разработка наукоемких инновационных технологий, безусловно, способствует индустриализации системы разумной добычи, сохранения ценных углеводородных ресурсов, а также доступности потребления природного газа в современных условиях развития нашего общества, а также формированию мобильной и развитой сети торговли природным газом.

При добыче нефти извлекается газ, в составе которого около 70% метана, 10% этана, 10-15 % пропана - остальное - ШФЛУ. Однако в РФ только 40% попутного газа подвергается переработке, 40 % -сжигается без переработки на ГРЭС, а 20 % - уничтожается на промыслах путем сжигания в открытых факелах, в том числе из-за невозможности транспортировки этого газа.

Переход на технологии гидратов природного газа (ГПГ) делает выгодным освоение, небольших, с запасами ~ 10 млн. т, газовых месторождений, которые считаются нерентабельными для производителей сжиженного природного газа (СПГ). Таким образом, актуальность предлагаемого проекта определяется необходимостью устойчивого обеспечения природным газом населенных пунктов, мелких и средних потребителей, утилизацией попутного газа одиночных, заброшенных и небольших месторождений нефти и газа, а также предполагаемой в будущем добычей углеводородного сырья на Арктическом шельфе, то есть мест, отдаленных от магистральных трубопроводов.

Необходимо отметить, что согласно данным анализа норвежских исследователей экономический эффект метода ГПГ (гидрат природного газа), по сравнению с альтернативным, - СПГ (сжиженный природный газ), составляет 557 долларов на 1000 куб.м газа, даже несмотря на то, что, СПГ содержит около 450 кг на 1 куб.м газа, а ГПГ 80-90 кг. Однако, транспортировка СПГ осуществляется в специальных емкостях под давлением и температуре -162° С, а ГПГ -20° С. Кроме того, гидратная форма обеспечивает стабильные и быстрые погрузочно-разгрузочные работы так как его можно рассматривать как охлажденный твердый насыпной груз.

В связи с чем, целью работы является: Разработка концептуальной схемы системы наземного транспорта природного газа потребителю в гидратном состоянии с учетом климатических условий крайнего Севера.

Речь идет о преобразовании природного газа в газогидраты, которые могут содержать в 1 куб.м гидрата до 180 куб.м газа и 0,78 куб.м воды. Кроме того, свойство гидратов существовать при атмосферном давлении при отрицательных температурах может обеспечить их транспортировку в климатических условиях РС(Я) практически круглогодично и хранить углеводороды, переведенные в гидратную форму в естественных климатических условиях в зимнее время, а также обеспечивать их запас на летний

период в подземных хранилищах при нормальном давлении в условиях многолетней мерзлоты.

Так, предполагается, что природный газ (в том числе и добытый на месторождении) перерабатывается на специальной установке в ГПГ с использованием воды, временно хранится в хранилищах, загружается, транспортируется и разгружается в месте потребления газа. Выгруженный ГПГ либо сразу регазифицируется на специальных установках, либо хранится в естественных зимних условиях, либо загружается в подземные хранилища (летнее потребление). И, таким образом, природный газ поставляется пользователю бытового сектора. Оставшуюся после разложения ГПГ воду можно использовать в технических целях (полив, хозяйственно - бытовые нужды) и т.д. так как она совершенно безвредна по причине минимальной растворимости в воде компонентов природного газа.

Таким образом, чтобы проверить практическую осуществимость таких процессов необходимо проведение научно-технических исследований по предлагаемой технологической схеме.

Нами разрабатывается обобщенная химико-технологическая модель, включающая его производство, транспортировку, хранение и регазификацию. На основе инженерно-химических исследований будет проведен системный анализ функционирования, как отдельных элементов процесса, так и их последовательности. Будут определены основные связи между элементами, ответственные за проявление необходимых свойств химико-технологической системы (процесса) и определена ее структура, то есть совокупность элементов и их связей. Будут составлены описательная, операционная, функциональная и структурная схемы процесса преобразования и транспортировки природного газа в виде ГПГ, выбраны условия поставки газа потребителю.

Литература

1. Тер-Саркисов Р.М., Якушев В.С. Направления исследований газогидратов в газовой промышленности // Матер. Совещ. «Современное состояние газогидратных исследований в мире и практические результаты для газовой промышленности. М.: ИРЦ Газпром, 2004. С. 5-16.
2. Shigeru Watanabe, Shinji Takahashi, Hiroshi Mizubayashi a demonstration project of NGH land transportation system 6-4, Tsukiji 5-chome, Chuo-ku, Tokyo, Japan Proceedings of the 6th International Conference on Gas Hydrates (ICGH 2008), Vancouver, British Columbia, Canada, July 6-10, 2008.
3. Takashi Nakata, Kazushi Hirai, Tatsuya Takaoki, study of natural gas hydrate (NGH) carriers 104-8439 Tokyo Japan Proceedings of the 6th International Conference on Gas Hydrates (ICGH 2008), Vancouver, British Columbia, Canada, July 6-10, 2008.
4. Weixing Wang, Christopher L. Bray, Dave J. Adams and Andrew I. Coope. Methane Storage in Dry Water Gas Hydrates // J. Am. Chem. Soc., 2008, 130 (35), pp 11608–11609
5. Патент РФ. № 98113838 по заявке №98113838/03 от 1998.07.13 опубл. 2000.04.20 Авторы: Якушев В.С. Способ добычи и транспорта природного газа из газовых и газогидратных месторождений - «цветы-пчелы».