

Список литературы

1. Под ред. В.И. Мурина. *Технология переработки природного газа и конденсата. Справочник.* – М.: ООО «Недра Бизнесцентр», 2002. – Ч.1. – 517с.
2. Лисицын Н.В., Федоров В.И. *Разработка моделей аппаратов химической технологии в системе компьютерного моделирования HYSYS.* – Санкт-Петербург, 2005. – 30с.
3. Кравцов А.В., Ушева Н.В., Мойзес О.Е., Кузьменко Е.А., Рейзлин В.И., Гавриков А.А. *Информационно-моделирующая система процессов промышленной подготовки газа и газового конденсата // Известия Томского политехнического университета, 2011. – Т.318. – №5. – С.132–137.*

РАСЧЕТ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАБОТЫ УСТАНОВКИ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ СЕПАРАЦИИ ГАЗА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИМИТАЦИОННОЙ ДИНАМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

Р.Ф. Хосоенова, Н.А. Чиркина

Научный руководитель – к. т. н., доцент И.М. Долганов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, n.chirkina96@bk.ru

На нашей планете существуют большие запасы природного газа, залегающие в недрах Земли. Природный газ используется для различных целей, начиная с получения красок, уксуса, удобрения, заканчивая топливом, энергией и многим другим. Данный ресурс необходимо подготавливать для его дальнейшей эксплуатации. В стандарте организации «Газпром» представлены необходимые требования к газу горючему природному (ГП), который поставляют с промыслов, подземных хранилищ и газоперерабатывающих заводов в магистральные газопроводы и транспортируют по ним. Одним из физико-химических показателей качества природного газа является температура точки росы по воде (TTR_w) [1–5].

Большое количество характеристик природного газа зависит от различных критериев. Существуют две группы методов определения необходимых характеристик газа: экспериментальные и расчетные. Применение экспериментальных методов затруднено, так как состав газа различных месторождений варьируется в широком диапазоне, и, помимо этого, может изменяться в процессе разработки месторождения. Поэтому наиболее используемыми являются расчетные методы. Данные методы позволяют прогнозировать значения теплофизических свойств природного газа в зависимости от его состава в интересующем диапазоне температур и давлений. Один из основных методов подго-

товки природного газа – низкотемпературная сепарация (НТС), сущность которой состоит в получении низких температур при расширении газа.

С помощью установки подготовки природного газа (УППГ) газ подготавливают до требуемых характеристик. В ГОСТе Р 53763-2009 «Газы горючие природные. Определение температуры точки росы по воде» установлены требования к выполнению измерений температуры точки росы по воде различными методами в

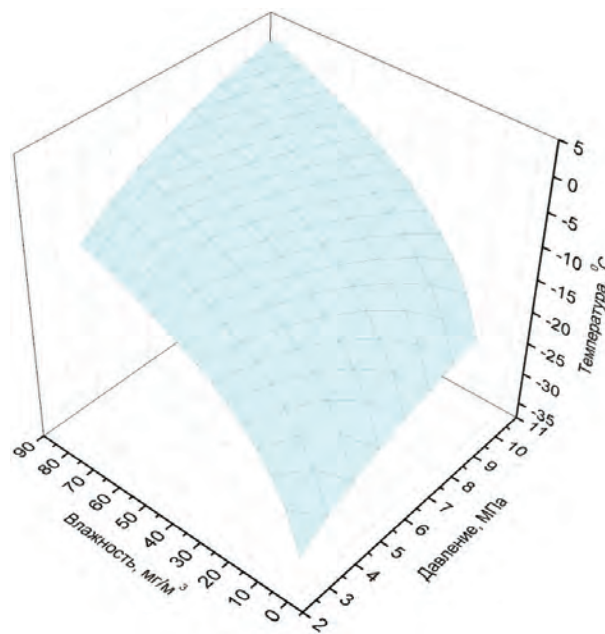


Рис. 1. Изменения значений TTR в зависимости от влажности и давления

ГТП.

При расчете температуры точки росы по воде горючего природного газа по значению массовой концентрации паров воды была использована формула данного расчета из ГОСТа:

$$t_x = \frac{1}{-0,0001956 \ln(P_3) + 0,004647} + (-0,1495P_3 + 6,938) \ln(\beta_B) + 0,4316P_3^{0,28} (\ln(\beta_B))^2 - 273,15$$

В результате расчета в зависимости от влажности (в диапазоне концентрации паров воды от

5,0 до 80,0 мг/м³) и от давления (в диапазоне от 3,0 до 10,0 МПа) был получен график изменения значений ТТР по воде (рис. 1).

Таким образом, была исследована формула, которую можно применять в расчете показателей работы установки низкотемпературной сепарации газа с использованием имитационной динамической модели; был построен график зависимости ТТР по воде, исходя из которого сделаны следующие выводы: при повышении давления ТТР увеличивается, а при повышении влажности ТТР уменьшается.

Список литературы

1. *ГОСТ Р 53763-2009. Газы горючие природные. Определение температуры точки росы по воде.* – Москва: Стандартинформ, 2010. – 46с.
2. *СТО Газпром 089-2010. Газ горючий природный, поставляемый и транспортируемый по магистральным газопроводам. Технические условия.* – Москва: Издание официальное, 2010. – 19с.
3. *Модуль НефтеГазКомплект. АО Научно Техническая Компания. Установки подготовки, очистки и утилизации природного и попутного нефтяного газа.* <http://www.mngk.ru/catalog/26/135/>.
4. *Большая техническая энциклопедия. Подготовка – природный газ.* <http://www.ai08.org/index.php/term/>.
5. *Нефтегазовое оборудование. Установки подготовки газа.* <http://www.generation-ngo.ru/podgotovka/upg>.

КАТАЛИТИЧЕСКАЯ КОНВЕРСИЯ МЕТАНА В УСЛОВИЯХ ХОЛОДНОЙ ПЛАЗМЫ

П.Т. Циркунов, С.С. Семенов, М.Е. Калаев
 Научный руководитель – д.т.н., профессор В.В. Гужеев

Северский технологический институт НИЯУ МИФИ
 636036, Россия, г. Северск, пр. Коммунистический 65, с777Mikael@mail.ru

Существенная потенциальная выгода экономичного превращения метана в более ценные углеводороды в настоящее время хорошо обоснована. До сих пор все еще нет ни одной апробированной технологии для прямой каталитической конверсии метана. Плазма – перспективная альтернатива для конверсии метана, так как превращение метана, используя плазму, может привести к намного более высокой конверсии метана [1, 2].

В этом докладе мы рассмотрим процесс конверсии метана на катализаторе в условиях холодной плазмы. Нами была спроектирована и собрана установка для осуществления конверсии метана, схема которой изображена на рисунке 1, позволяющая получать углеводороды ряда C₄ и выше в лабораторных условиях.

В экспериментальный реактор подавали

газы – метан и воздух из баллонов (1) через входной вентиль (3) и расходомеры (2). Смешение газов происходило в смесителе (4). Эксперимент осуществляли при наложении на газ в реакторе конверсии (6) электрического поля, вырабатываемого генератором импульсного электрического тока (9), при напряжении на электродах до 25 кВ и частотой 1–50 кГц. Реактор конверсии (6) состоит из внешнего корпуса (диэлектрик), катода (8) и анода (7) с нанесенным на него катализатором. В указанных интервалах изменения частоты и напряжения обеспечивается получение электрического поля с напряженностью до 5 МВ/м. Электрическое поле, получаемое при этих параметрах импульсного электрического тока, приводит к возникновению в газе электрических зарядов, ультрафиолетового излучения, которое свидетельствует о химической реакции.