**Геращенко, Игорь Олегович. Эффективный метод получения синтез-газа паровой и пароуглекислотной конверсии метана : диссертация ... кандидата технических наук : 05.17.07 / Геращенко Игорь Олегович; [Место защиты: Рос. гос. ун-т нефти и газа им. И.М. Губкина].- Москва, 2012.- 126 с.: ил. РГБ ОД, 61 12-5/3456**

ООО «ЮРД - Центр» и кафедра газохимии Российского Государственного Университета нефти и газа имени Н.М. Губкина.

Геращенко Игорь Олегович

ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД ПОЛУЧЕНИЯ СИНТЕЗ-ГАЗА ПАРОВОЙ И ПАРОУГЛЕКИСЛОТНОЙ КОНВЕРСИИ МЕТАНА.

Специальность 05.17.07. - «Химическая технология топлив и высокоэнергетических веществ.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Научный руководитель : член-корреспондент РАН,

доктор химических наук, профессор Лапидус Альберт Львович

Москва 2012 г.

**Обозначения и сокращения**

В настоящей работе приняты следующие обозначения и сокращения: СГ - синтез-газ;

ПО - парциальное окисление метана;

ПК - паровая конверсия метана;

УК - углекислотная конверсия метана;

ПНГ - попутный нефтяной газ;

СПГ - сжиженный природный газ;

GTL -получение жидких углеводородов из газа (gas-to-liquid); ШФЛУ - широкая фракция легких углеводородов;

ПЭ - полиэтилен;

11ІІ - полипропилен;

РТИ - резинотехнические изделия;

АК - автотермическая конверсия.

ДМЭ - диметиловый эфир.

СУ Г - сжиженный углеводородный газ.

Введение 4

Г лава 1. (Литературный обзор)

Получение синтез-газа для технологий GTL. 13

1. Технологии GTL 13
2. [Получение синтез-газа путем газификации угля 3 8](#bookmark23)
3. Получение синтез-газа из природного и попутного газа 40 Глава 2. Методика проведения эксперимента 68

[Глава 3. Модернизированная установка конверсии метана 70](#bookmark40)

* 1. [Конструкция установки 71](#bookmark41)
     1. Расчет параметров установки 80
        1. [Аэродинамические расчеты 82](#bookmark43)
        2. [Расчет на прочность 86](#bookmark51)
        3. Расчет процессов теплопередачи 88
  2. [Технические параметры осуществления процесса 92](#bookmark63)

[Глава 4. Экспериментальные данные 94](#bookmark67)

Обсуждение результатов 109

[Выводы 116](#bookmark70)

Список литературы 117

Широкое промышленное использование природного газа в мировой энергетике началось сравнительно недавно — во второй половине XX века. Очевидные преимущества использования природного газа в качестве первичного энергоносителя (отсутствие золы при сжигании, простота конструкций камер сгорания и т.д.) привели к тому, что уже к концу прошлого века газовая энергетика стала самой быстро развивающейся областью энергетики в мире.

В 2002 г. сжигание природного газа давало четверть первичной энергии на земном шаре, что является вторым после нефти показателем [1]. При этом динамика роста газовой энергетики значительно опережает соответствующие показатели других энергетических направлений, таких как нефтяного, гидро и ядерного. Мировые запасы природного газа настолько велики, что есть все основания предполагать, что основным источником получения энергии в XXI веке будет именно он.

Уже сейчас широкое применение природного газа в промышленности и быту стало признаком современной цивилизации.

Тем не менее, если в сфере выработки энергии природный газ уже занял одну из ведущих позиций, то в области получения химических продуктов и вторичных энергоносителей роль природного газа крайне незначительна. Г азопереработка, в современном понимании этого слова, означает очистку и фракционирование природного газа.

Термин же «газохимия» появился сравнительно недавно. Трудности в использовании природного газа для его химической переработки определяются стабильностью низших алканов и высокой прочностью связей С-Н в молекуле метана. Однако, несмотря на это, газохимия является одной из наиболее перспективных и динамически развивающихся отраслей современной промышленности.

Мировая энергетика вступает в полосу крупных структурных перемен, связанных с прогнозируемым уже в текущем десятилетии снижением объемов добычи нефти большинством ведущих мировых производителей [3,4]. Ближневосточные эксперты подвергают сомнению даже данные о реальном объеме этого ресурса. Еще более неясны долговременные перспективы отечественной нефтедобычи, быстрый количественный рост которой в последние годы происходит на фоне истощения их ресурсов (рис. 1) и нулевого прироста.

Прирост объема мировой добычи нефти в 1.6 раз за последние 30 лет потребовал увеличения производственных затрат в 16 раз (рис. 2), что стало главным фактором постоянного увеличения стоимости нефти [5].

**Выводы**

1. Разработана технологическая схема установки для паровой и пароуглекислотной конверсии метана в синтез-газ на основании принципиально новой конструкции реактора со встроенным в него прямоточным парогенератором.
2. Установлено, что разработанный метод позволяет:

* получать синтез-газ с диапазоном мольных соотношения Н2: СО от 1,6 до 4,6 при температуре конверсии 800 - 900°С и давлении 5 атм;
* достигать производительность по синтез-газу от 200 - 400 л/час, а при масштабировании до 100 000 л/час;
* получать синтез-газ с суммарным содержанием СО2 и СН4 менее 8,5%, что позволяет использовать синтез-газ в процессах GTL без дополнительной корректировки его состава;
* стабильно работать как в режиме «stop and go», так и в непрерывном режиме в течение 300 часов.

1. Показано, что разработанный метод конверсии метана позволяет получить синтез-газ с мольным соотношением Н2: СО (2 — 2.2), необходимом для процессов синтеза жидких углеводородов.
2. Исследовано влияние состава исходной смеси и температурного режима на состав получаемого синтез-газа.

Список литературы.