

ФУЛЬФО- И ГУМУСОВЫЕ КИСЛОТЫ – КАТАЛИЗАТОРЫ ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ РЕАКЦИЙ

Ж.Т. Ешова, Ж.К. Каирбеков, Е.А. Аубакиров, А.С. Дайынова, Р.С. Баширбаева, А.Н. Алиханова

Исследовано изменение редокс-потенциалов модельной системы Fe (III, II) в зависимости от содержания фульво- и гумусовых кислот, выделенных из угля Ой-Карагайского месторождения.

THE FULFO - AND HUMUS ACIDS – CATALYSTS REGENERATIVE REACTIONS

Zh.T. Eshova, Zh.K. Kairbekov, E.A. Aubakirov, A.S. Daiynova, R.S. Bashirbaeva, A.N. Alihanova

Change of redoks-potentials of modeling system Fe (III, II) depending on the maintenance fulvo - and humus the acids evolved from coal of the Oh-Karagaj deposit is investigated.

УДК 665.591

КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОПУТНОГО НЕФТЯНОГО ГАЗА ДЛЯ НЕФТЕХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Э.Б. Жунусова, Н.Ж. Мухамеджанова, А.Д. Наурызбаева, М.Ж. Дюсенгалиева,
Г.Н. Мухамбетова

Атырауский Институт Нефти и Газы, 060002, г. Атырау, пр. Азаттык, 1, тел: 35-46-54,
e-mail: aing-atr@nursat.kz

Попутный нефтяной газ (ПНГ) – это углеводородный газ, сопутствующий нефти и выделяющийся при ее добыче. ПНГ – ценнейшее углеводородное сырье наряду с нефтью и природным газом. Попутно добываемого «жирные» нефтяные газы являются основным сырьем нефтехимического производства, и поэтому было бы непозволительно просто сжигать такое богатство.

Казахстан обладает огромными природными богатствами. На территории республики имеются крупные месторождения многочисленных полезных ископаемых, позапасам и разнообразию которых она является одним из богатейших регионов мира. Поэтому в Казахстане созданы почти все основные отрасли промышленности.

В последние годы все большую долю сырья в нефтехимической промышленности занимают попутные газы нефтяных месторождений. В этом плане наибольший интерес по своему химическому составу и свойствам представляют попутные нефтяные газы (ПНГ).

Нефтяной попутный газ, добываемый с нефтью из нефтяных скважин, является экологически чистым высококалорийным топливом и ценным сырьем для нефтехимического производства. Тем не менее, при эксплуатации многих месторождений часть нефтяного газа, не находя применения, пока сжигается в факелах. Однако, стоит отметить, что сжигание попутного газа оказывает негативное влияние как на состояние окружающей среды, так и на здоровье человека. Сегодня большое внимание уделяется методам полезного использования попутного нефтяного газа /1/.

Важным показателем для каждого нефтяного месторождения является газовый фактор нефти – количество попутного нефтяного газа, приходящегося на одну тонну добываемой нефти. Для каждого месторождения этот показатель индивидуален и зависит от природы месторождения, характера его эксплуатации и длительности разработки и может составлять от 1-2 м³ до нескольких тысяч м³ на одну тонну.

С точки зрения эффективного использования невозполнимых источников природных ресурсов проблема утилизации ПНГ является одной из самых значимых и актуальных на сегодняшний день. Попутный нефтяной газ выходит из недр нашей земли вместе с нефтью, и всегда рассматривался скорее как побочный продукт. Переработка попутного нефтяного газа и движение в направлении по увеличению переработки, одновременно решает экологические, экономические, социальные задачи.

Основными компонентами ПНГ являются углеводороды – от метана до гексана, включая изомеры C₄C₆. Неуглеводородные составляющие могут быть представлены азотом, углекислым газом, гелием, аргоном, а также сероводородом, количество которого иногда достигает нескольких процентов. Иногда встречается водород /2/.

В настоящее время основным способом прямой конверсии метана является его окисление в синтез-газ. Последний, в свою очередь, является сырьем для химико-каталитических процессов. Синтез-газ получают тремя разными способами /3/:

- а) паровая конверсия: $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} - \text{CO} + 3\text{H}_2 = 226 \text{ кДж/моль}$;
- б) углекислотная конверсия: $\text{CH}_4 + \text{CO}_2 - 2\text{CO} + 2\text{H}_2 = 264 \text{ кДж/моль}$;
- в) парциальное окисление: $\text{CH}_4 + 1/2\text{O}_2 - \text{CO} + 2\text{H}_2 = -44 \text{ кДж/моль}$.

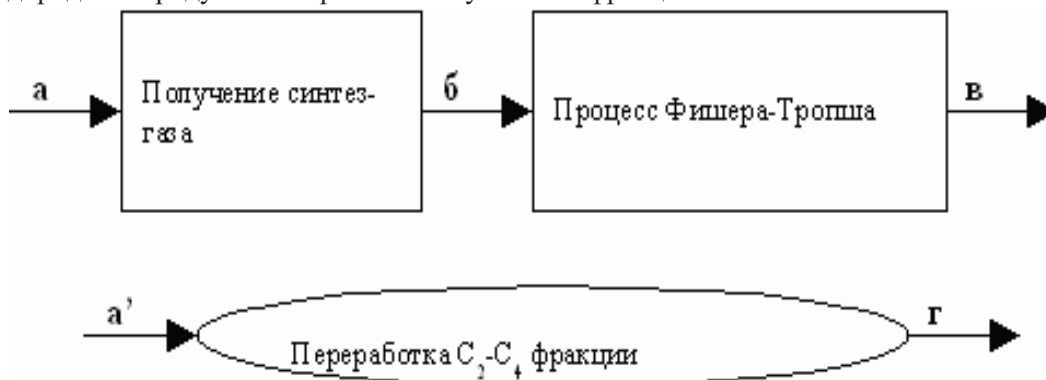
Новым направлением в этой области является совмещение экзотермического процесса с эндотермическими процессами. Синтез-газ используется в последующих процессах без дальнейшего разделения.

Паровая и углекислотная конверсия метана являются каталитическими процессами. В качестве катализатора используется, как правило, металлический никель, нанесенный на оксидный носитель. В случае углекислотной конверсии, никелевый катализатор промотируют благородными металлами. Процесс ведут при температуре 750-800 °С, давлении 20-40 атм.

Приведены принципиальные схемы установок переработки газа /4/ (указаны только химические превращения).

Производство на основе синтеза Фишера-Тропша

Схема переработки этой фракции более подробно приведена на рисунке 1. Здесь а – метановая фракция ПНГ, а' – C₂-C₄ фракция ПНГ, б – синтез-газ, в – «искусственная нефть», г – жидкий углеводородный продукт конверсии этан-бутановой фракции ПНГ.



Рисунок

1

Переработка газа на основе синтеза Фишера-Тропша

Производство метанола

Схема переработки этой фракции более подробно приведена на рисунке 2. Здесь а – метановая фракция ПНГ, а' – C₂-C₄ фракция ПНГ, б – синтез-газ, д – метанол, г – жидкий углеводородный продукт конверсии этан-бутановой фракции ПНГ, г' – жидкий углеводородный продукт конверсии метанола



Рисунок 2 Переработка газа для получения метанола

Пиролитическая переработка ПНГ

Схема переработки этой фракции более подробно приведена на рисунке 3. Здесь а – метановая фракция ПНГ, а' – C₂-C₄ фракция ПНГ, е – этилен первичного пиролиза, г – жидкий углеводородный продукт конверсии этилена.



Рисунок 3 Пиролитическая переработка ПНГ

Состав конденсата, получаемого в различных процессах, приведен в таблице 1 /5/.

Таблица 1

Состав жидкой фракции основных каталитических процессов переработки ПНГ

Продукт	Состав
«Искусственная нефть» по Фишеру-Тропшу	C ₅ -C ₇ -фракция – 18-20%, C ₈ -C ₁₀ -фракция – 26-30%, C ₁₁ -C ₁₂ -фракция – 12-15%, C ₁₃ -C ₁₈ -фракция – 18-22%, C ₁₈ + -фракция – 10-13% (преимущественно линейные алканы).
Олефиновый конденсат процесса «Метанол-бензин».	C ₅ -фракция – 12-16%, C ₆ -фракция – 20-25%, C ₇ -фракция – 18-22%, C ₈ -фракция – 15-20% (преимущественно линейные олефины), Бензол – 10-15%, толуол – 7-12%, ксилол 3-5% , высококипящая ароматика – ~1 %.
Ароматический конденсат процесса «Циклар».	Бензол – 22-26%, толуол – 41-45%, ксилолы – 21-25%, высококипящая ароматика – 8-10%.
Олефиновый конденсат олигомеризации на Ni-HZSM	C ₆ -C ₈ - фракция – 60-80%, C ₉ -C ₁₀ - фракция – 5-20%, C ₁₁ -C ₁₂ - фракция – 5-20%, (преимущественно линейные олефины)
Олефиновый конденсат олигомеризации металлорганических катализаторах	C ₆ -C ₈ - фракция – 60-90%, C ₉ -C ₁₀ - фракция – 5-35%, C ₁₁ -C ₁₂ - фракция – 5-35%, (преимущественно линейные олефины)

Структурная схема промышленной переработки попутного нефтяного газа

На основе проведенных разработок предлагается структурная схема промышленной переработки ПНГ (рисунок 1) /6/. В предлагаемой схеме промышленной переработки попутного нефтяного газа представлен вариант с полным набором технологических процессов, обеспечивающих наиболее глубокую степень переработки газа. Для каждого конкретного месторождения будут разрабатываться индивидуальные технологические схемы, учитывающие особенности состава газов и наличия транспортной инфраструктуры.

1. Блок приёма, очистки и двухфазного сжатия ПНГ.

Назначение блока – первичная подготовка газа, в блоке представлены следующие процессы:

- централизованный сбор ПНГ с 3-ёх ступеней сепарации нефти,
- очистка газа от сероводорода,
- двухфазное эжекционное сжатие газа совмещённое с абсорбционным выделением углеводородных групп: фракции парафинов нормального строения C_4 и выше (стабильного газового бензина), пропан-изобутаной фракции.

2. Печь высокотемпературного пиролиза метан-содержащего газа.

Назначение блока – разложение метана и синтез высокомолекулярных углеводородных соединений, блок состоит из:

- печи высокотемпературный пиролиз метан-содержащего газа,
- устройства закалки газа пиролиза с производством технологического пара.

Структурная схема промышленной переработки

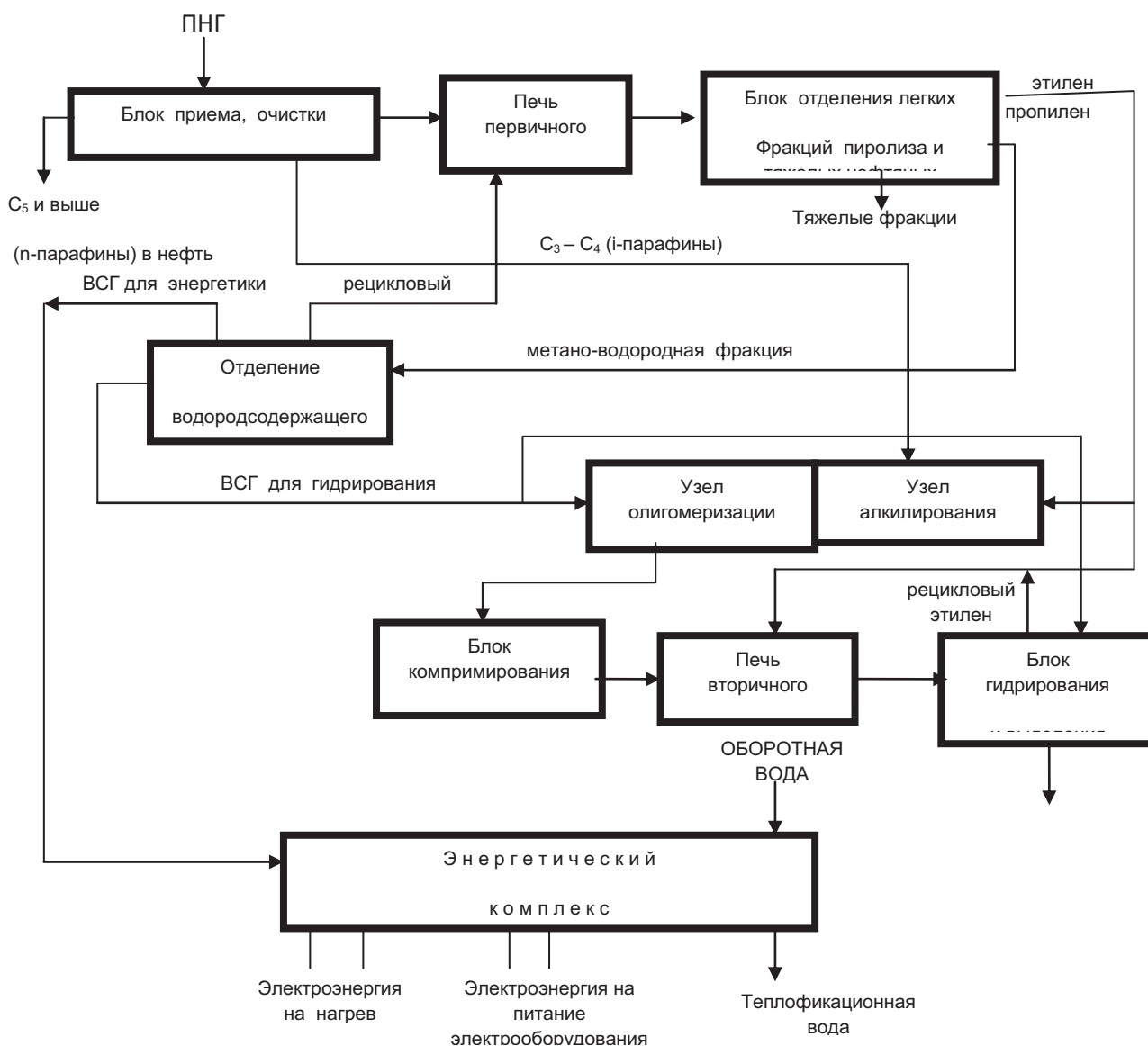


Рисунок 1 Состав комплекса и назначение основных узлов и блоков

3. Блок фракционирования продуктов первичного пиролиза.

Назначение блока – выделение фракций синтезированных углеводородов:

- метано-водородного газа,
- этилен-пропиленовой фракции для последующей переработки на узлах олигомеризации и узле вторичного пиролиза,
- целевого продукта – тяжёлой фракции.

4. Узел фракционирования метано-водородного газа.

Назначение блока – выделение водородосодержащего газа для процессов гидрирования и энергетических нужд и рециклового потока метана.

5. Блок каталитического синтеза углеводородов с повышенным молекулярным весом.

Назначение блока:

- олигомеризация этилен-пропиленовой фракции,
- гидрирование синтезированных олигомеров,
- производство алкилатов из пропан-изобутановой фракции.

6. Блок фракционирования продуктов.

Назначение блока:

- выделение конденсируемой гидрирование синтезированных олигомеров фракции углеводородов из продуктов процессов олигомеризации и алкилирования,

- выделение остаточной этилен-пропиленовой фракции из продуктов олигомеризации,

7. Печь вторичного пиролиза этилен-пропиленовой фракции.

Назначение блока:

- среднетемпературный пиролиз этилен-пропиленовой фракции,
- закалка газа пиролиза с производством технологического пара.

8. Блок фракционирования продуктов вторичного пиролиза.

Назначение блока:

- выделение ароматических и непредельных углеводородов из продуктов вторичного пиролиза,
- гидрирование непредельных углеводородов,
- выделение рециклового потока этилен-пропиленовой фракции.

9. Энергетический комплекс.

Назначение блока:

- производство электроэнергии с требуемыми характеристиками для питания электрооборудования,

- производство электроэнергии с характеристиками, согласованными для питания нагревателей печей пиролиза,

- утилизация тепла для производства теплофикационной воды.

Литература

1. Батманов К.Б. Попутно добываемый нефтяной газ – сырье для нефтехимического производства. Научно-технологическое развитие нефтегазового комплекса; Доклады пятых международных научных Надировских чтений. Алматы-Актобе, 2007
2. Попутный газ. Нефть и капитал. 2008. №8. – стр. 120.
3. В.П. Ануфриев, С.Н. Ярков. Использование современных технологий для утилизации нефтяного попутного газа. Нефть, газ и бизнес. 2005. №8. Стр. 67-68.
4. Нереализованный «Клондайк», рациональная переработка нефтяного газа – основа выполнения Киотских соглашений // Мировая энергетика. – 2008. – № 10.
5. ПНГ: законотворческий избыток при методическом дефиците / Аналитическая служба «Нефтегазовой вертикали» (по материалам заседания нефтяной секции ЦКР Роснедра от 8 октября 2009 г.) // Нефтегазовая вертикаль. – 2009. – № 25-26.
6. Нефтяники гасят факела // Нефтяные ведомости. – 2008. – Февраль.

МҰНАЙЛЫ ІЛЕСПЕ ГАЗДЫ МҰНАЙХИМИЯ ӨНДІРІСІ ҮШІН КЕШЕНДІ ҚОЛДАНУ

Э.Б. Жунусова, Н.Ж. Мухамеджанова, А.Д. Наурызбаева, М.Ж. Дюсенгалиева, Г.Н. Мухамбетова

Ілеспе мұнай газы (ІМГ) - бұл мұнаймен ілесіп және өндіру кезінде бөлініп шығатын көмірсутек газы.

ІМГ - мұнай және табиғи газбен қатар жүретін бағалы көмірсутек шикізаты.

Ілеспе жолымен өндірілген «майлы» мұнай газдары мұнайхимиясы өндірісінің негізгі шикізаты болып табылады, сондықтан осындай байлықты жай гана жағым жіберу, жол бермес ысарапсыздық.

COMPLEX USE OF PASSING PETROLEUM GAS FOR A PETROCHEMICAL PRODUCTION

E. Zhunussova, N. Muhamedganova, A. Naurizbaeva, M. Dysengalieva, G. Muhambetova

Passing petroleum gas (PPG) is hydrocarbon gas concomitant to oil and distinguished at her booty. PPG is the most valuable hydrocarbon raw material along with oil and natural gas. In passing obtained "fat" petroleum gases are basic raw material of petrochemical production, and would be impermissible it is prodigally simple to burn such riches.