

ПРОБЛЕМЫ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОПУТНОГО НЕФТЯНОГО ГАЗА

Значительная часть стран, обладающих запасами нефти, имеет слаборазвитую собственную перерабатывающую промышленность. Стремительное уменьшение запасов нефти (пик мировой добычи будет пройден к 2020 г., а по некоторым данным даже к 2010 г.) заставляет эти страны искать альтернативные источники дохода. В последнее время все больше внимания уделяется природному газу, в том числе попутному, и даже промышленным выбросам.

В связи с тем, что нефть является невозобновляемым ресурсом, в нефтяных компаниях начался процесс диверсификации. Стратегической целью мировых нефтяных корпораций становится интенсивное развитие газового сектора, интеграция в электроэнергетику, угольную отрасль и превращение в конечном итоге в энергетическую компанию. Нефтедобыча и нефтехимия постепенно переходят в разряд высокотехнологичных отраслей.

В работе рассмотрены известные на сегодня основные направления переработки попутного нефтяного газа (ПНГ) в мировой практике и на предприятиях отечественных нефтегазодобывающих компаний. Представлены пользующиеся наибольшим спросом продукты переработки ПНГ внутри страны и за рубежом и наиболее перспективные проекты.

The significant part of the countries possessing stocks of oil, has poorly developed own process industry. Prompt reduction of stocks of oil (the peak of world extraction will be passed by 2020, and according to some information can be even by 2010) forces these countries to search for alternative sources of the income. Recently more and more than attention it is given natural gas, including casing-head gas and even to industrial emissions.

In connection with that oil is not renewed resource in the oil companies process diversification has begun. The strategic purpose of world oil corporations becomes intensive development of gas sector, integration into electric power industry, coal branch and transformation finally in the power company. Oil extracting and petrochemistry gradually pass in the category of hi-tech branches.

In work basic directions of processing of casing-head gas (CHG) known for today in a world practice and on the domestic oil and gas extraction companies are considered. The most best-selling products of processing CHG, as inside of the country, and abroad are presented. The most perspective projects are resulted.

Проблема рационального применения попутного нефтяного газа (ПНГ) существует во всем мире. По сведениям Всемирного банка в мире ежегодно сжигается около 100 млрд м³ этого вида сырья, а его доказанные запасы превышают 280 трлн м³. 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.

Высокие экологические требования в мировой практике нефтедобычи привели к тому, что уровень утилизации ПНГ достигает 97-99 %. В развитых нефтедобывающих странах: США, Канада, Великобритания, Норвегия и др. – ПНГ утилизируется практически полностью.

Переработка ПНГ в мировой практике. Основные направления утилизации ПНГ, известные сегодня, следующие:

- 1) сбор, компремирование, транспортировка;
- 2) компремирование и закачка в пласт;

3) сжигание в энергетических установках для производства электрической и тепловой энергии;

4) сжижение газов;

5) физико-химическая переработка в жидкое топливо, полимерные материалы и т.д.

Первое направление является традиционным и позволяет наилучшим образом и целенаправленно использовать собранный ПНГ, второе направление состоит в поддержке внутрипластового давления, что оправдано при падающей добыче нефти. Третье направление – наиболее целесообразное, так как ПНГ является высококалорийным и экологически чистым топливом, которое с учетом высокой энергоемкости нефтедобычи может стать экономически эффективным. На экономическую эффективность энергоустановок, в которых используют ПНГ, влияют следующие факторы:

- объем капитальных вложений в систему сбора и подготовки ПНГ;
- стоимость самих установок;
- тарифы на электроэнергию;
- штрафы за выбросы загрязняющих газов;
- затраты на эксплуатацию.

Перечислим основные преимущества использования ПНГ для производства энергии на промыслах [3]:

- выполнение условий лицензионных соглашений по утилизации ПНГ;
- снижение затрат на энергоснабжение;
- высокая экономическая эффективность и короткие сроки окупаемости;
- независимость от внешних и централизованных источников энергии для постоянного снабжения новых месторождений, что избавляет от затрат на строительство ЛЭП и инженерных сетей;
- сокращение потерь от передачи электроэнергии, так как она вырабатывается на месте потребления;
- высокое качество электроэнергии, производимой газопоршневыми электростанциями (ГПЭС);
- пониженные выбросы CO_2 , вызывающего парниковый эффект.

Все ведущие мировые энергетические холдинги используют ПНГ как сырье для ГПЭС. Наиболее важной характеристикой ПНГ в этом случае является его детонационная стойкость, определяемая метановым числом (у метана 100, у бутана 10, у водорода 0). В целом метановое число ПНГ составляет 25-95.

В мире отмечается высокий темп роста спроса на сжиженные нефтяные газы (четвертое направление использования ПНГ). Наиболее активно развивающиеся рынки – Китай и Индия. Эти страны в геополитическом отношении благоприятны для налаживания поставок продуктов газопереработки из России.

И, наконец, извлекаемые из сырого ПНГ газовый бензин, отбензиненный газ и углеводородные фракции, представляющие собой технически чистые углеводороды (этан, пропан, бутан, изобутан и др.) или их смеси формируют как бы второй сырьевой эшелон. Газовый бензин применяют как компонент автомобильных бензинов. Сжиженные газы (пропан-бутановая фракция) находят применение как моторное топливо для автотранспорта и как топливо для коммунально-бытовых нужд. Этановая фракция и смеси углеводородных фракций служат ценным сырьем для химической и нефтехимической промышленности. На мировом рынке эти компоненты котируются дороже, чем газ, так что извлечение их из общего газового потока увеличивает ценность газового бизнеса [4]. США – крупнейший в мире производитель жидких углеводородов из газа. Второе место занимает Саудовская Аравия, Россия – шестое, уступая Канаде, Мексике, Саудовской Аравии и Абу-Даби. В первую десятку производителей жидких углеводородов входят также Иран, Венесуэлла и Алжир. Сжиженные газы (как и газовый конденсат) режиму квот не подлежат. В США этилен (и полиэтилен) получают извлечением его из природного и попутного нефтяного газа. Это в несколько раз выгоднее, чем получать его путем переработки нефти. В виду роста цен на газ в США будет снижаться производство

крупнотоннажных химикатов, и будет расти производство товаров тонкой химии.

В настоящее время спрос на сжиженные углеводородные газы на мировом рынке углеводородного сырья растет вдвое быстрее, чем на сырую нефть. Цены на сжиженный газ находятся под влиянием цен на сырую нефть и на газ, традиционно остаются выше и тех и других и конкурируют с ценами на «нафту».

Саудовская Аравия является самым крупным в мире поставщиком сжиженных углеводородных газов на мировой рынок, а список 10 крупнейших экспортеров на 70 % формируется странами ОПЕК. Россия экспортирует эти продукты (около 1 млн т в год), преимущественно в Польшу, Финляндию, Латвию и Литву. Крупнейшие импортеры сжиженных газов – Япония, Китай, Южная Корея, Индия.

Сравнительные оценки показывают, что вложения в завод по производству синтетического топлива в 14 раз эффективнее, чем в производство электроэнергии [1].

Самым экономически эффективным направлением утилизации ПНГ является его физико-химическая переработка. Возможности применения ПНГ в качестве сырья для химии и нефтегазохимии значительно шире, чем природного газа, поскольку его состав гораздо богаче. ПНГ содержит много этана, пропана, бутана и других газов, из которых можно получать большой ассортимент химических продуктов, на импорт которых Россия тратит ежегодно более 3 млрд долларов. Заметим, что эта продукция получена из российского первичного сырья.

Глубокая переработка ПНГ является коммерчески эффективным способом его утилизации. Из ПНГ получают сухой газ, широкую фракцию легких углеводородов (ШФЛУ), газовый бензин и сжиженный газ. В химической и нефтехимической промышленности из ПНГ производят полимеры, удобрения, товары народного потребления и т.д.

Экономически развитые страны используют до 98 % ПНГ. Сегодня во всем мире почти 2000 заводов и установок перерабатывают за сутки 4 млрд м³ различных

газов. В России общая мощность 24 газоперерабатывающих заводов (ГПЗ) составляет примерно 100 млрд м³, т.е. менее 20 % суммарной добычи газа в стране [4] (см. таблицу). Газоперерабатывающая отрасль в России существует, но ее масштабы не соответствуют мощи газовой индустрии страны в целом.

Газопереработка в России и мире

Страна	Количество ГПЗ	Суммарная мощность ГПЗ на начало 2002 г., млрд м ³
Россия	24	100
США	570	731,5
Канада	858	499,0
Иран	16	116,5
Саудовская Аравия	8	94,8
Великобритания	11	142
Индонезия	12	72
Аргентина	20	60,3
Алжир	4	55,2
Австралия	5	57,2
Мир в целом	1736	2448,5

Технологии GTL (газ в жидкость) позволяют получить широкий спектр конечных продуктов, превосходящих аналогичные нефтепродукты по качеству и (или) цене и могущих претендовать практически на весь нефтяной рынок. Это процессы преобразования газов в жидкие углеводороды на основе применения Fischer-Tropsch технологии, особенно эффективные при утилизации газа одиночных и отдаленных месторождений, где строительство газотранспортных систем нецелесообразно. Разработкой таких технологий занимаются специалисты многих стран мира, в том числе в Иране, Алжире, Венесуэле, Ливии, Кувейте, Германии, Бразилии.

В США ежегодно извлекается около 25 млрд м³ попутного нефтяного газа и уровень утилизации ПНГ достигает 97-99 %. На газохимические комплексы доставляется более 86 % всего добываемого газа. Суммарная мощность 570 действующих ГПЗ (730 млрд м³) превышает уровень годовой добычи почти на 200 млрд м³ [4]. В извлекаемых попутных газах содержание этана в

среднем составляет 10 %, пропана 9 %, бутана 4 %. В США этилен и пропилен (сырье для производства полиэтилена и полипропилена) получают пиролизом этана и пропана, извлекаемых из природного и попутного газа.* Из немногим более 500 млн м³ попутного и природного газа ежегодно производят 80 млн т этана, пропана, бутанов и газового бензина, которые используют в синтезе различных полимеров. В Норвегии с самого зарождения нефтяной промышленности категорически запрещено что-либо сжигать в факелах. С тех пор там весь добываемый газ подвергают физико-химической переработке, а 99 % электроэнергии получают на гидроэлектростанции [5].

Утилизация ПНГ в России. По официальным данным, в России ежегодно выбрасывается в атмосферу от 6 до 10 млрд м³ газа. Такие факелы пылают только в Нигерии, Зимбабве и России [2].

Из всего объема ПНГ около 45 % используется на нужды промыслов (закачивается в пласт, сжигается на энергоустановках), а 35 % поступает на переработку на ГПЗ, где только половина подвергается глубокой переработке. Следовательно, около 20 % ПНГ сжигается в факелах. Основные причины сжигания ПНГ в факелах связаны с тем, что многие разрабатываемые месторождения находятся далеко от магистральных газопроводов (либо не имеют доступа к ним по организационным причинам). При заниженных ценах на попутный газ на внутреннем рынке строительство новых компрессорных станций и газовых магистралей не окупается. Поэтому единственным коммерчески рациональным выходом для нефтяников остается сжигание ПНГ в факелах. Это приводит к безвозвратным потерям ценного химического и энергетического сырья (метана, этана, пропана, бутанов), к загрязнению окружающей среды, к сокращению доли добавленной стоимости, оставляемой в России [3].

* В России для их производства используют чрезвычайно неэффективный процесс термического пиролиза прямогонной бензиновой фракции, в котором выход этилена и пропилена в 2-3 раза ниже, чем в процессах пиролиза этана и пропана, применяемых в США.

Оптовая цена на ПНГ еще недавно была установлена на уровне от 275 до 350 руб. за 1000 м³. Расчеты показывают, что при таких ценах продажа газа на ГПЗ с небольшого месторождения (от 1 до 1,5 млн т нефти в год) рентабельна, только если перерабатывающий завод находится на расстоянии 60-80 км, не более. Вновь вводимые нефтяные месторождения, как правило, удалены от ГПЗ более чем на 150-200 км. Соответственно учет всех затрат выводит себестоимость попутного газа на уровень, превышающий установленный государством в 4 раза. По мнению специалистов НК «Лукойл», цена ПНГ должна составлять примерно 40 долларов за 1000 м³.

Установленный уровень цен на ПНГ создал ситуацию, при которой деятельность по сбору и переработке ПНГ для нефтяных компаний не целесообразна. Более того, нефтяные компании до последнего времени не могли продавать ПНГ на газовом рынке. Правительство РФ наконец-то одобрило концепцию развития рынка сжиженного газа (СГ) для бытовых нужд. Эта концепция одновременно предусматривает и отмену государственного регулирования цен на ПНГ, который, в свою очередь, является сырьем для СГ [2].

Производство 56 % первичных энергоресурсов страны сосредоточено на Ямале, но сам регион страдает из-за дефицита электроэнергии. Комплексная реализация проекта «Урал промышленный – Урал Полярный», который был представлен главе государства на заседании президиума Госсовета в мае 2005 г. в г. Челябинске, предполагает не только освоение недр Полярного Урала и развитие транспортной инфраструктуры, обеспечивающей поставки добытого сырья из Ямало-Ненецкого автономного округа (ЯНАО) на промышленные предприятия Среднего и Южного Урала, но и комплексное использование всех природных ресурсов. Для осуществления этих глобальных проектов энергетика Ямала должна активно развиваться. На его территории сосредоточены огромные запасы (несколько триллионов кубических метров) так называемого низконапорного газа, добыча которого не

эффективна при транспортировке в центральные районы России и на экспорт. На Средне-Хулымском месторождении компания «РИТЭК» в августе 2005 г. построила и начала опытную эксплуатацию газопоршневой электростанции, которая работает на ПНГ. По мнению экспертов, ежегодно электростанции общей мощностью 6 МВт будут потреблять 10,5 млн м³ ПНГ. Новый производственный объект может стать важным элементом стратегии самостоятельного обеспечения электроэнергией отдаленных северных промыслов компании, позволит существенно снизить затраты на энергообеспечение и решить ряд серьезных экологических проблем. Ранее на этом месторождении были задействованы передвижные электростанции, работающие в газонефтяном цикле [2].

Глава ОАО «Газпром» А.Миллер и губернатор Ямало-Ненецкого автономного округа Ю.Неелов подписали соглашение о расконсервации Новоуренгойского газохимического комплекса (ГХК), который возводился концерном уже около 10 лет. Под этот проект власти округа предоставят «Газпрому» местные налоговые льготы [2].

В Ханты-Мансийском автономном округе (ХМАО) добывается примерно 65 % российской нефти. Ежегодно объем добычи нефти растет на 5-10 %. Растет и объем попутного нефтяного газа. Так в 2004 г. извлечено 32 млрд м³ ПНГ, а объем сжигаемого газа вырос почти на 22 % и составил 6,4 млрд м³. На ГПЗ (их в округе шесть) поступает 41,3 % ПНГ. Проектная мощность всех ГПЗ (25,5 млрд м³) используется лишь наполовину. ГПЗ производит сухой отбензиненный газ (метан, этан), широкую фракцию легких углеводородов (ШФЛУ), стабильный газовый бензин и сжиженные газы (пропан, бутан).

Сухой отбензиненный газ используется для выработки электроэнергии. На нем работают Сургутские ГРЭС-1 и ГРЭС-2, Нижневартовская ГРЭС. ШФЛУ и стабильный газовый бензин по продуктопроводу отправляют на Тобольский нефтехимический комбинат (НХК). Сжиженный газ идет на бытовые нужды.

Нефтяной попутный газ используется и на объектах малой энергетики, которая в последние годы развивается высокими темпами. Сравнительно небольшой объем ПНГ, для транспорта которого нерентабельно строить протяженные системы газопроводов, утилизируется на автономных газотурбинных и газопоршневых электростанциях, обеспечивающих дешевой электроэнергией и теплом сооружения на удаленных промыслах.

Около 3 млрд м³ ПНГ в 2004 г. использовано нефтяными компаниями для собственных технологических и внутрипромысловых нужд (в качестве топлива для печей подогрева на установках подготовки нефти, для котельных вахтовых и жилых поселков).

Низконапорная нефть и попутный нефтяной газ должны быть и станут ценнейшим сырьем как для новых энергетических мощностей, создаваемых в округе, так и для нефтехимической промышленности России. По словам председателя Ассоциации экономического взаимодействия субъектов РФ «Большой Урал» С.Воздвиженского, если попутный газ нужен, в первую очередь, предприятиям нефтехимии, то низконапорная нефть как топливо привлекает энергетиков. Ее запасы в регионе оцениваются примерно в 20-30 млрд м³, а этого вполне достаточно для обеспечения энергией промышленных и бытовых потребностей нескольких поколений жителей уральского федерального округа. Необходимость создания новой энергокомпании в ХМАО связана с тем, что Сургутские ГРЭС-1 и ГРЭС-2, Нижневартовская и Уренгойская ГРЭС являются самостоятельными хозяйствующими субъектами. Работа ТЭК региона на эти объекты, по меньшей мере, расточительна [2]. Все это означает, что энергетическое направление утилизации ПНГ становится все более востребованным.

С утилизацией нефтяного газа относительно благополучно обстоят дела в основном у тех нефтяных компаний, в ведении которых находятся объекты производственной инфраструктуры по утилизации нефтяного газа, построенные еще до 1990 г. К таким нефтяным компаниям от-

носятся ОАО «Сургутнефтегаз», ОАО «Лукойл – Западная Сибирь». В худшем положении находятся новые отдаленные месторождения, на которых добыча нефти наращивалась только в последние годы. До сих пор далеко не все нефтегазодобывающие компании выполняют условия лицензионных соглашений по утилизации нефтяного попутного газа. К 2008 г. необходимо довести утилизацию ПНГ до 95 %, для чего необходимо реализовать ряд инвестиционных программ, в том числе ввод в эксплуатацию месторождений и заводов, на которых будет утилизироваться ПНГ.

Как уже отмечалось выше, ПНГ может быть использован для производства синтетических смол, полимерных материалов, азотных удобрений. Анализ маркетинговых факторов востребованности продуктов, произведенных из ПНГ, на отечественном и зарубежном рынках позволяет сделать следующие выводы:

1. В химической отрасли России наиболее быстро растет выпуск синтетических смол и пластмасс. Это связано с наличием свободных мощностей по ряду позиций, улучшением конъюнктуры некоторых сегментов внутреннего рынка и возможностью поставок на внешние рынки.

2. В последние годы наиболее динамично растут выпуск и потребление полистирола, полиэтилена, полимеров, пластификаторов. Соответственно растет спрос на продукты основного органического синтеза, необходимые для их производства.

3. На внутреннем рынке в перспективе ожидается, что наиболее благоприятной будет конъюнктура по следующим товарным позициям: полистирол (соответственно бензол, стирол), полиэтилен (этилен), полипропилен (пропилен), пластификаторы (фталевый ангидрид), пластиковые трубы, упаков-

ка, потребительские товары, лакокрасочные материалы.

4. На внешнем рынке наибольшим спросом будет пользоваться следующая продукция отечественной нефтехимии:

- полистирол;
- полиэтилен (удельный вес полиэтилена низкой плотности будет снижаться, спрос на полиэтилен высокой плотности стабилизируется);
- полипропилен (спрос на него будет расти наиболее высокими темпами по сравнению с другими видами пластмасс);
- пластификаторы (расширение номенклатуры пластификаторов и числа технологических процессов с их применением);
- полимерные товары конечного назначения (трубы, упаковочная тара и т.д.).

5. Ситуация с азотными удобрениями, в частности с карбамидом, получаемым с использованием аммиака и метана, сложная: уровень спроса на эту продукцию в России в настоящее время не высок. В перспективе наращивание цен на газ и электроэнергию приведет к увеличению себестоимости карбамида и снижению рентабельности. Кроме того, существуют ограничения со стороны импортеров (Индия, Китай, Пакистан и др.): в этих странах растет обеспеченность собственными мощностями. Появились новые производства в Латинской Америке, на Ближнем Востоке и в странах Азиатско-Тихоокеанского региона, что усиливает конкуренцию. Кроме того, спрос на карбамид зависит от природных факторов и носит сезонный характер [3]. Таким образом, использование ПНГ (в частности метана) с целью производства минеральных удобрений является проблематичным.

Представим некоторые перспективные проекты в области переработки попутного нефтяного газа [3]:

Проект	Сроки реализации	Капитальные вложения, млрд долларов
Формирование газохимического комплекса с выделением этана, пропана, бутанов, полиолефинов и гелия в Иркутской области	К 2008 г.	1,3
Формирование газохимического комплекса с выделением этана, пропана, бутанов, полиолефинов и гелия в Краснодарском крае	К 2015 г.	0,9

Завершение строительства Новоуренгойского ГКХ в ЯНАО	К 2012 г.	0,8
Строительство Володинского ГПЗ с включением его в Томский нефтегазохимический комбинат	К 2008 г.	0,5
Создание Западно-Сибирского комплекса глубокой переработки углеводородного сырья в Томской, Новосибирской и Омской областях	К 2008 г.	0,9-1,1
Развитие Тобольского нефтехимического комбината в Тюменской области	2010 г. и далее	1,0 + 0,4

В связи с тем, что нефть является невозобновляемым ресурсом, в нефтяных компаниях начался процесс диверсификации. Стратегической целью мировых нефтяных корпораций становится интенсивное развитие газового сектора, интеграция в электроэнергетику, угольную отрасль и их превращение, в конечном итоге, в энергетическую компанию. Нефтедобыча и нефтехимия постепенно переходят в разряд высокотехнологичных отраслей.

Проблемы утилизации ПНГ существуют во всех нефтедобывающих странах. Наиболее рационально к утилизации ПНГ подошла Норвегия, где ПНГ используют исключительно как сырье для химических производств. Одновременное строительство нефтепровода и газопровода снижает капитальные затраты на 30 %. Закачка ПНГ в пласт на месторождениях с падающей добычей существенно (от 7,5 до 50 %) повышает коэффициент нефтеотдачи. Переработка ПНГ в электроэнергию непосредственно на месторождениях во многих случаях является единственным рентабельным способом использования попутного нефтяного газа.

Нестабильность рынков нефти, а также скорое исчерпание мировых запасов нефти, приводит к необходимости перехода на иные виды сырья при производстве бензина и дизельного топлива. Президент США указал на необходимость замены до 2025 г. более 75 % импорта нефти с Ближнего Востока на альтернативные энергоносители.

Известно, что как для владельцев, так и для подрядчиков установки для сжижения природного газа (СПГ) являются самой прибыльной частью СПГ-индустрии. При сжижении объем газа уменьшается в 600 раз. Это позволяет использовать для его достав-

ки потребителям более дешевые виды транспорта, что обеспечивает маркетинговую гибкость СПГ. Уже сегодня более 1/4 добываемого в мире природного газа доставляется потребителям в сжиженном виде.

Расчеты показывают, что при доставке на расстояние до 200-300 км газификация с помощью сжиженного газа эффективнее, чем газификация путем строительства газопроводов. Капитальные вложения в сооружение комплексов по производству и реализации сжиженного природного газа в 3-5 раз ниже, чем при строительстве отводов магистральных газопроводов. Кроме того, СПГ, получаемый на опытной криогенной машине Стирлинга, в 2,5 раза дешевле бензина.

Стоимостные показатели для моторного топлива в отдаленных и труднодоступных районах и экологические проблемы, связанные с большим количеством нефтяных попутных газов, сжигаемых на факелах, свидетельствуют о преимуществах использования синтетического моторного топлива перед топливом из нефти.

Ужесточение требований к моторному топливу и условия Киотского протокола позволяют рассматривать ПНГ как новый вид сырья для производства более высококачественных видов моторного топлива.

Наибольшим парком станций для заправки автомобилей сжиженным нефтяным газом располагает Польша, импортирующая газ из России, Белоруссии, Украины и Казахстана. В России перспективы использования природного газа в качестве моторного топлива на транспорте очевидны. Выпускаемая отечественными предприятиями газовая аппаратура адаптирована более чем к 75 модификациям основных автомобилей и 10 модификациям тракторов.

Технологии GTL позволяют преобразовывать газ (метан) в синтетическую нефть, физические и химические свойства которой позволяют с наименьшими затратами получать как высококачественное моторное топливо, не содержащее серы, ароматических и других вредных веществ, так и продукты тонкой химии. Сегодня цена на синтетическую нефть определяется по формуле Brent + 30 %. Премия 30 % выплачивается за высокие показатели чистоты и плотности, которые позволяют получить более качественные продукты (например, дизельное топливо, превосходящее «Евро-4») при снижении затрат на переработку.

Рентабельность сжиженного газа и GTL-продукции очень близка. Оба проекта конкурируют друг с другом. Тем не менее, если сжиженная продукция уже освоена в стране, то GTL-проекты могут быть более привлекательны, потому что

обеспечивают разнообразие в использовании запасов газа.

Кроме метана, в состав ПНГ и природного газа входят этан, пропан, бутан и другие углеводородные фракции. Извлечение этих фракций эффективно, так как они представляют собой ценное нефтехимическое сырье из которого можно получать большой ассортимент химических продуктов. На мировом рынке эти компоненты котируются дороже, чем газ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Михайлов Д. «Лукойл»: итоги 2005 г. // Нефтяные ведомости. 2006. № 2.
2. Нерослов А. Чистота – залог прогресса // Нефтяник. 2003. № 23.
3. Нефтяникам гасят факел // Коммерсантъ. 2005. № 202.
4. Нефтяники гасят факела // Нефтяные ведомости. 2006. № 4.
5. Огненная земля // Тюменские известия. 2005. № 191.