

3. Большая энциклопедия нефти и газа. [Электронный ресурс] URL: <http://www.ngpedia.ru/id634255p2.html>
4. Угли коксовые вторые. [Электронный ресурс] URL: <http://krasnoyarsk.all.biz/ugli-koksovye-vtorye-g258035#.VQVfpNKsWI8>
5. Продукция. [Электронный ресурс] URL: <http://www.tuvagrk.ru/index.php/produksiya>

### **Рациональное использование ПНГ на средних и малых месторождениях (на примере Томской области)**

Учкина К.Ю.  
uchkinakseniya@mail.ru

*Научный руководитель: доктор экономических наук, Боярко Г.Ю., НИ ТПУ*

По данным Министерства природных ресурсов и экологии РФ, ежегодное количество добываемого попутного нефтяного газа (ПНГ) составляет около 55 млрд. м<sup>3</sup> с процентом полезного использования на уровне 76-79%. [1]

Так как ПНГ является побочным продуктом нефтедобычи, то до недавнего времени он просто сжигался на факельных установках в связи с неподготовленностью инфраструктуры и в виду отсутствия массового потребителя.

На сегодняшний день рациональное использование ПНГ достаточно разнообразно, так:

- Для крупных месторождений (30-500 млрд. м<sup>3</sup> газа) [2] наиболее привлекательным вариантом утилизации ПНГ является генерирование электроэнергии на крупной электростанции для последующей оптовой продажи в энергосистему;
- Для средних (5-30 млрд. м<sup>3</sup> газа) – извлечение из ПНГ сжиженного нефтяного газа на газоперерабатывающем заводе (ГПЗ) и продажа его в таком виде или в виде нефтехимической продукции и сухого газа;
- Для малых (1-5 млрд. м<sup>3</sup> газа) – выработка электроэнергии в малых количествах для собственных промысловых нужд и нужд других местных потребителей.

Особенностью нефтедобычи в Томской области является разработка средних и малых месторождений с малыми объемами дебета и низким давлением ПНГ.



Рисунок 1. Динамика добычи и использования ПНГ в Томской области, в млн. м<sup>3</sup> [3]

В разрезе компаний, лидирует ОАО «Томскнефть» ВНК с процентом утилизации ПНГ в 90%, ОАО «Томскгазпром» - 87%, Империл Энерджи – 82%, НК «Русснефть» - 71%. [3] Но целевой показатель в 95%, установленный постановлением Правительства РФ, действующий от 01.01.2012 г., на данный момент, так и не достигнут.

Основным направлением утилизации ПНГ томскими нефтегазодобывающими компаниями является сдача попутного газа в магистральный газопровод, что считается одним из самых затратных способов. Использование ПНГ в виде топлива на собственные нужды возможно лишь при выделении значительных и устойчивых объемов газа, что не совсем точно характеризует месторождения Томской области. При таких условиях строительство ГПЗ – нерентабельно.



Рисунок 2. Основные направления использования ПНГ в Томской области [3]

Представленные способы утилизация ПНГ достаточно дорогостоящи. Оптимальный способ решения данной проблемы – переработка ПНГ на месте нефтедобычи в более плотный продукт, а именно в технический углерод (сажу), который легко транспортировать из труднодоступных районов Томской области.

Получение технического углерода из ПНГ возможно несколькими известными способами, например на основе патента № 2174992 – получения сажи методом термического разложения попутного газа или с использованием изобретения, указанного в патенте № 2083614, где для получения сажи необходимо сжигание ПНГ с воздухом и смешение продуктов горения с водяным паром. Но, так как компонентный состав ПНГ может меняться даже в пределах одного месторождения, использование данных способов неидеально и может повлечь за собой выделение вредных веществ при сжигании.

В данном случае необходимо осуществлять «идеальное» сжигание ПНГ, вследствие которого не будет образовываться вредных для экологии и человека веществ.

Рассмотрим утилизацию ПНГ в процессе сжигания с кислородом, на примере основного компонента –  $\text{CH}_4$  (при условии, что в составе ПНГ метан составляет от 80%). При избытке кислорода получим формулу:  $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$  – при этом не получили требуемую сажу, а наоборот, вредный компонент в виде угарного газа. При достаточно рассчитанном количестве требуемого для сжигания  $\text{O}_2$  для определенного состава ПНГ, формулу можно преобразовать –  $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ , тем самым получив технический углерод и абсолютно безвредный компонент – воду.  $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{C} + 2\text{H}_2\text{O}$  при недостатке кислорода. Так же получение сажи возможно при термическом крекинге, где из метана выделится чистый углерод и водород, но этот процесс технически сложен, так как проходит при высоких температурах (свыше  $1000^\circ\text{C}$ ).

Получение технического углерода путем сжигания ПНГ имеет неоспоримые плюсы для средних и малых нефтегазовых месторождений, как Томской области, так и всей России: удобство в хранении и транспортировке, т.к. можно перевозить в обычных цистернах автомобильным транспортом, возможность утилизации ПНГ с малыми дебетами и низким давлением, экологичность, экономичность способа, востребованность сырья.

Таким образом, получение сажи из ПНГ для малых и средних месторождений, как Томской области, так и всей России, может рассматриваться как одно из приоритетных направлений рационального использования ПНГ.

#### **Список литературы:**

1. Статистика газового комплекса // Министерство энергетики Российской Федерации. Электронный ресурс. URL: <http://minenergo.gov.ru/activity/gas/> (Дата обращения 23.03.2015 г.)
2. Классификация запасов и прогнозных ресурсов нефти и горючих газов // Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. Электронный ресурс. URL: <http://www.mnr.gov.ru/> (Дата обращения 21.03.2015 г.)
3. Итоги деятельности предприятий нефтегазодобывающего комплекса по состоянию на 01.10.2014 // Департамент по недропользованию и развитию нефтегазодобывающего комплекса администрации Томской области. Электронный ресурс. URL: <http://nedra.tomsk.gov.ru/file/it2014.pdf> (Дата обращения 27.03.2015 г.)