

УДК 504.05

ПОПУТНЫЙ НЕФТЯНОЙ ГАЗ КАК ЗАГРЯЗНИТЕЛЬ АТМОСФЕРЫ

М. А. Дорошенко, студент гр. ХОм-191

Научный руководитель: Игнатова А. Ю., к.б.н., доцент

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

На сегодняшний день достаточно серьезным источником загрязнения окружающей среды являются нефтеперерабатывающие заводы.

Попутный нефтяной газ не тождественен обычному природному ни по составу, ни по способам добычи, ни даже по сфере применения. Вернее, основа у них одна – метан. Это бесцветный газ без запаха, который относится к классу предельных углеводородов. Но только природный газ – это практически чистый метан, доля которого может доходить до 98 %. Оставшаяся часть приходится на бутан, этан и пропан.

Состав попутного нефтяного газа для разных месторождений различен [1].

Средний состав ПНГ

Таблица 1

	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀	C ₅ H ₁₂	N ₂ и др. газы
Попут- ный нефтя- ной газ (% по объе- му)	~ 63	~ 10	11	2,8	2,0	9

В попутном нефтяном газе (ПНГ) доля метана значительно ниже за счет большего количества примесей, чем в природном «собрате». ПНГ растворен в нефти. Он может существовать и в другой форме – как «шапка» нефтяного месторождения (т. е. как скопление свободного газа над пластом «черного золота»). Помимо пропана, этана и бутана, которые встречаются и в природном газе, есть и другие элементы (их содержание в сумме не превышает 9 % об.):

азот;
гексан;
изобутан;
н-бутан;
пентан;
двуокись углерода;

бензол;
гептан;
октан;
нонан;
толуол;
декан;
сероводород;
производные перечисленных веществ.

Если сравнить факельное сжигание ПНГ в различных странах в 2009-2011 гг., то получим цифры, показывающие острую проблему сжигания ПНГ в России и нехваткой мер по переработке нефтяного газа [2].

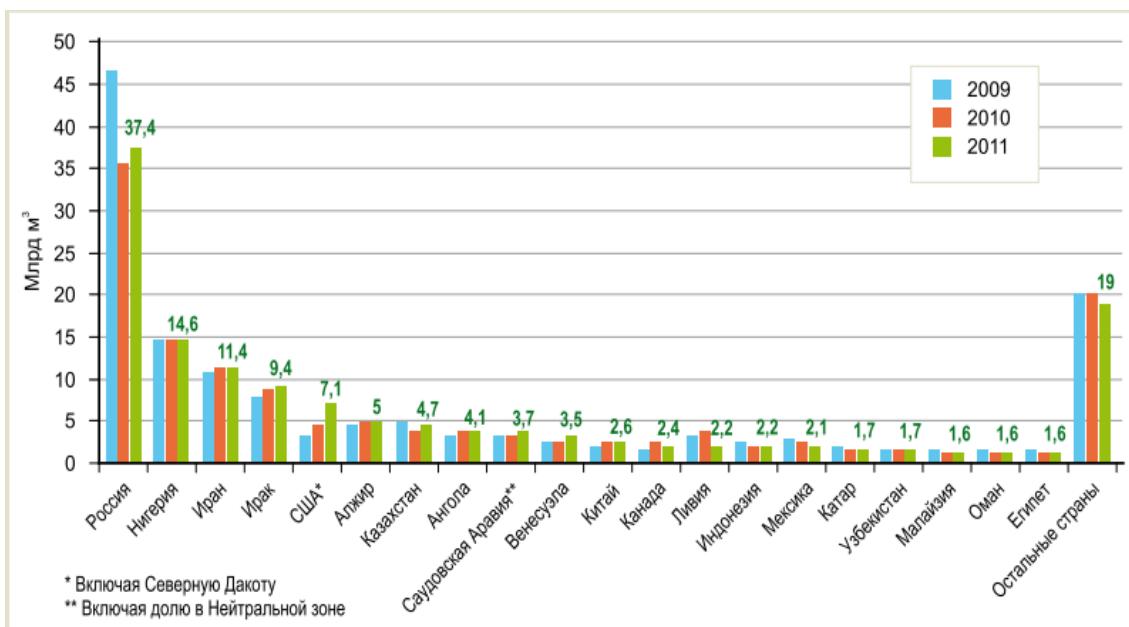


Рис. 1. Факельное сжигание ПНГ в различных странах в 2009-2011 гг.

В факельных выбросах присутствуют тяжелые металлы – ванадий и никель.

Для того, чтобы выделить отдельные составляющие ПНГ на нефтяных месторождениях применяют компрессионный и адсорбционный способы разделения и переработки ПНГ [3].

При применении адсорбционной технологии используется принцип короткоцикловой адсорбции (КЦА). При прохождении газовой смеси через по-переменно функционирующие адсорбера, наполненные углеродным молекулярным ситом (УМС), газы разделяются на фракции [3].

Из ПНГ можно получить:

- Полиэтилен. Имеет широкий спектр применения: для изготовления пакетов, пленки, скотча, пластиковых бутылок и иной тары, электроизоляционного материала, брони, термоклея, теплоизоляции и пр.
- Стабильный газовый бензин.

- Гелий.
- Сероводород, серу и серную кислоту.
- Газовое моторное топливо.
- Ацетилен, используемый для производства карбидных ламп, взрывчатых веществ; для получения различных растворителей, этилового спирта, синтетического каучука, уксусной кислоты, пластмасс [6].

В России в 2009 г. было принято решение о прекращении факельного сжигания ПНГ, потому как это сопровождается экологическим загрязнением [4].

ПНГ можно применять для:

- выработки электрической энергии.
- повторно закачивать газовую смесь в «шапку» месторождения для поднятия давления внутри пласта;
- перерабатывать на газоперерабатывающих заводах или в сооруженные непосредственно на месторождениях мини-ГПЗ.

Группой ученых Томского госуниверситета разработана и испытана на практике инновационная технология «беспламенного сжигания» попутного газа. После прохождения через катализаторы при температуре 650 °С ПНГ окисляется, превращаясь в воду и углекислый газ.

Еще одним видом использования ПНГ является применение его компонентов в качестве сырья для производства каучука, пластмасс, химических соединений пропилена, бутадиена (рис. 2).

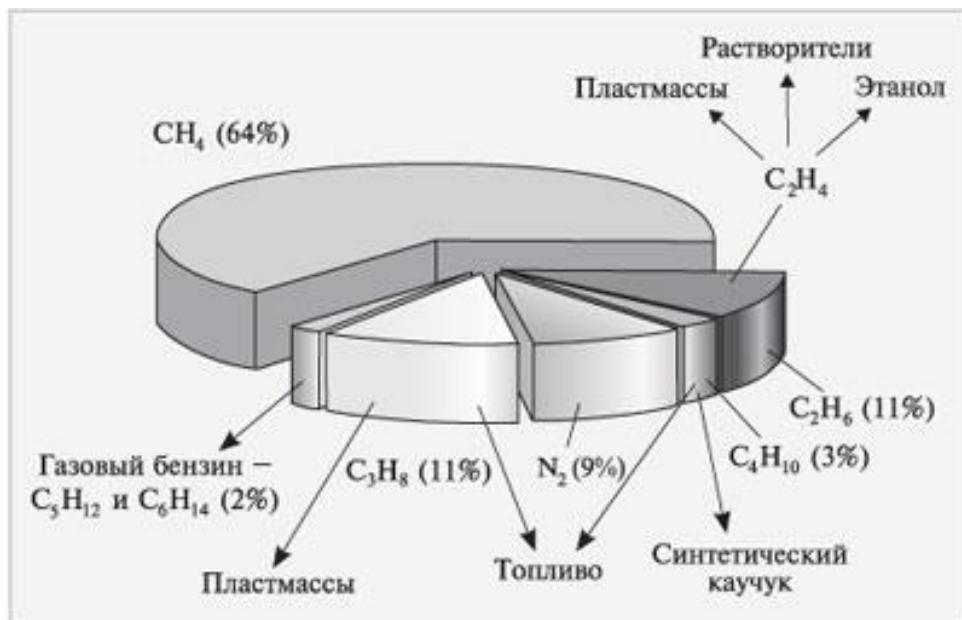


Рис. 2. Состав ПНГ и пути его переработки

Переработчикам экономически выгодно использовать попутный нефтяной газ как топливо для ТЭЦ, продавать сжиженный нефтяной газ.

Однако, проблема состоит в том, что сегодня нефтяные компании самостоятельно занимаются вопросами повышения уровня использования ПНГ. Часто они вынуждены строить неэффективные объекты.

Возможно, стоит воспользоваться опытом США, Франции, Канады и других зарубежных стран, в которых существует тесная связь подготовки нефти и газа. В этих странах нефть и газ перерабатываются совместно, благодаря этому требуется меньшая территория для объектов, а также можно снизить энергозатраты и капиталовложения, по сравнению с тем, если подготавливать нефть и газ раздельно [5].

Важным условием эффективной переработки газа является управление всем технологическим процессом. На данный момент разрабатываются новые концепции SCADA систем управления технологическими процессами с переносом реального операторского места в виртуальную и дополненную реальность. Так же разрабатываются новые способы управления на основе нейрокомпьютерного интерфейса [6].

Список литературы:

1. Булаев С. А. Сжигание попутных нефтяных газов. Анализ прошлых лет и государственное регулирование // Вестник Казанского технологического университета. - 2013. -Т16, №1. - С. 202-205.
2. Технология переработки природного газа и конденсата / В.И. Мурин, Н.Н. Кисленко, Ю.В. Сурков – М: ООО «Недрабизнесцентр», 2002 – 53 с.
3. Кирюшин П.А., Книжников А.Ю., Kochi K.B., Пузанова Т.А., Уваров С.А. Попутный нефтяной газ в России: «Сжигать нельзя, перерабатывать!» Аналитический доклад об экономических и экологических издержках сжигания попутного нефтяного газа в России. — М.: Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2013.— 88 с.
4. Саенко, В. В. Нефтяная промышленность России: сценарии сбалансированного развития. Открытый семинар «Экономические проблемы энергетического комплекса». // Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН, заседание от 29 мая 2012 года.
5. Книжников, А. Ю., Пусенкова, Н. Н. Проблемы и перспективы использования нефтяного попутного газа в России // Ежегодный обзор. Вып. 1. — М., 2009. - 23 с.
6. Kizilov S.A., Nikitenko S.M., Neogi B. Concept of mobile operator position based on neurocomputer interface and augment reality // 11th all-Russian scientific and practical conference 2017: Automation systems in education, science and production. Novokuznetsk: Institute of Physics Publishing, 2018.