

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОПУТНОГО НЕФТЯНОГО ГАЗА (ПНГ) В КАЧЕСТВЕ МОТОРНОГО ТОПЛИВА В СИЛОВЫХ ПРИВОДАХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК.

Ермолов О.А.<sup>1</sup>, Кирячэк В.Г.<sup>1</sup>, Филипченко С.А.<sup>1</sup>, Коннов С.С.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ООО «Новые Технологии», г. Самара;

<sup>2</sup>ООО «Инновация-С», г. Самара .

The use of associated petroleum gas (APG) as a motor fuel in a power-driven power plants.

Yermolov O.A., Kiryachek V.G., Filipchenko S.A., Konnov S.S.

LLC «New Technologies», Samara LLC «Innovation», Samara

Keywords: associated petroleum gas (APG), disposition of APG, synthetic liquid fuels (SLF), «synthetic oil», GTL-process, synthesis gas, gas turbine engines, gas engines, block-modular production systems SLF.

Ключевые слова: попутный нефтяной газ (ПНГ), утилизация ПНГ, синтетическое жидкое топливо (СЖТ), «синтетическая нефть», GTL-процесс, синтез-газ, газотурбинные двигатели, газопоршневые двигатели, блочно-модульные комплексы производства СЖТ.

Правительство РФ утвердило сроки достижения 95-процентного уровня использования попутного нефтяного газа (ПНГ). Целевой показатель сжигания ПНГ на факельных установках с 2012 года и последующие годы установлен на уровне не более 5%. Соответствующее постановление 8 января подписал премьер-министр РФ Владимир Путин. Для достижения данного уровня утилизации ПНГ нефтедобывающим компаниям необходимо выбрать из имеющихся вариантов наиболее приемлемый для отдельно взятого месторождения. Наибольшее распространение среди прочих вариантов утилизации ПНГ нефтедобывающими компаниями получил вариант производства электроэнергии на газопоршневых и газотурбинных установках. В отличие от использования «чистого» природного газа, подготовка ПНГ (сероочистка, осушение газа) для использования его в качестве «моторного газа» требует значительных расходов, которые в разы превосходят стоимость энергоустановок, что делает экономику утилизации ПНГ отрицательной.

Темы обсуждения для реализации совместных проектов производителей авиационных двигателей, энергоустановок и оборудования подготовки ПНГ:

- «Перспективы развития и применения двигателей для авиации, ракетно-космических

систем, транспортного машиностроения и стационарных энергетических установок»;

- «Процессы горения и теплообмена в энергетических установках»;
- «Экологические проблемы двигателей, летательных аппаратов и энергоустановок»

Сегодня практически не существует экономически эффективных технологий подготовки «моторного газа» и жидкого топлива из ПНГ. Это связано с высокой стоимостью оборудования по подготовке ПНГ.

Рынок газотурбинных и газопоршневых машин, работающих на «чистом» природном газе, сегодня насыщен в отличие от рынка машин, стабильно работающих на ПНГ. Для работы на чистом природном газе производители машин стараются привести их к уровню зарубежных аналогов - по экономичности, ресурсу и другим показателям, что приводит к их высокой стоимости. Для работы на ПНГ нужны относительно дешевые, необязательно экономичные двигатели в комплексе с относительно дешевым оборудованием для подготовки ПНГ.

Нами предлагается два варианта подготовки ПНГ для дальнейшего использования в газотурбинных,

дизельных и газопоршневых энергоагрегатах:

## **1. Производство синтетического топлива (синтетической нефти) из ПНГ на блочно-модульных комплексах.**

Электрэнергия, необходимая недропользователю, производится на газотурбинных или дизельных энергоагрегатах, использующих в качестве моторного топлива синтетическую нефть (смесь, состоящая на 70% из дизельного топлива и 30% бензина, керосина), остальной продукт реализуется раздельно или смешивается с природной нефтью.

Синтетическое моторное топливо, полученное с использованием технологии GTL, соответствует всем современным экологическим требованиям, а по эксплуатационным показателям превосходит топливо, полученное из природной нефти. Кроме того, синтетическое топливо – единственное из всех альтернативных видов топлива, которое не требует внесения изменений в конструкцию двигателя и создания отдельной инфраструктуры для его доставки, хранения и заправки.

Испытания работы двигателей на синтетическом авиационном керосине ведут компании «AIRBUS», «BOEING», ВВС США. Авикомпания «QATAR AIRWAYS» заявила о намерении эксплуатировать в скором будущем свои самолеты исключительно на синтетическом авиационном керосине. Специалистами нашего предприятия изготовлена опытная установка жидкофазного процесса GTL, в которой применены оригинальные технические решения, позволившие резко снизить стоимость технологии.

Отработаны различные режимы работы, подобраны соответствующие катализаторы.

В настоящее время разрабатываются проекты блочно-модульных установок GTL с объемами переработки кратным 10 млн.  $\text{нм}^3/\text{год}$  по сырьевому газу, которые, при необходимости, можно масштабировать. Предусматривается блок очистки газа от сероводорода и меркаптанов. При наличии давления входящего газа выше 10 бар возможна работа комплексов без применения газовых компрессоров.

Выход «синтетической нефти» из 1  $\text{нм}^3$  газа составляет в среднем 500 г. Срок окупаемости блочно-модульного комплекса GTL (зависит от ряда условий - состава газа, давления, объема и т.д.) не более 4 лет.

Применение блочно-модульных комплексов GTL позволит в дополнение к текущей добыче природного газа и нефти задействовать ресурсы газа удаленных от магистральных газопроводов месторождений, использовать ресурсы низконапорного газа, нефтяного попутного газа, перерабатывая их в «синтетическую нефть».

## **2. Использование ПНГ с малым содержанием сероводорода в качестве моторного газа для газопоршневых и газотурбинных машин с предварительной подготовкой на вихревых абсорбционных аппаратах с разделением на сухой очищенный газ (моторный газ) и ШФЛУ.**

Отличается от традиционных способов низкой себестоимостью оборудования, отсутствием движущихся частей и низким энергопотреблением.

В основу работы аппаратов заложен принцип соабсорбции углеводородных смесей, эффект «Ранка-Хилша», а также центробежно-вихревая сепарация.

В настоящее время изготовлена опытно-промышленная установка, прошедшая цикл испытаний на действующем газовом месторождении. Установка находится в стадии дооборудования АСУ ТП. После окончания натурных испытаний и процесса сертификации, аппарат будет сдан в промышленную эксплуатацию на месторождении в Самарской области.

**Поставку энергоустановок наиболее рационально производить в едином комплексе с технологиями подготовки ПНГ в качестве моторного топлива и системы утилизации выхлопных газов двигателя.**