УДК 665.612.2

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОПУТНЫХ ГАЗОВ В КАМЕРЕ СГОРАНИЯ ГТУ

А.Р. Ситдиков [1], А.В. Ишалин [2]
ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань
[1]Adel_sitdikov@mail.ru, [2]aiv1999@yandex.ru
Науч. рук. канд. техн. наук, доц. А.Р. Ахметшин

В статье предложен метод применения попутных нефтяных газов в ГТУ. Перспективы и экономическая целесообразность.

Ключевые слова: попутный нефтяной газ, ГТУ, топливо, турбина, мощность, природный газ, энергия.

Проблема максимизации выработки электроэнергии, была актуальной всегда. Основные решения этой проблемы – это увеличение КПД, уменьшение издержек и модернизация конструкции. Так же, в качестве решения, можно рассматривать дешевые энергоносители, например попутный нефтяной газ.

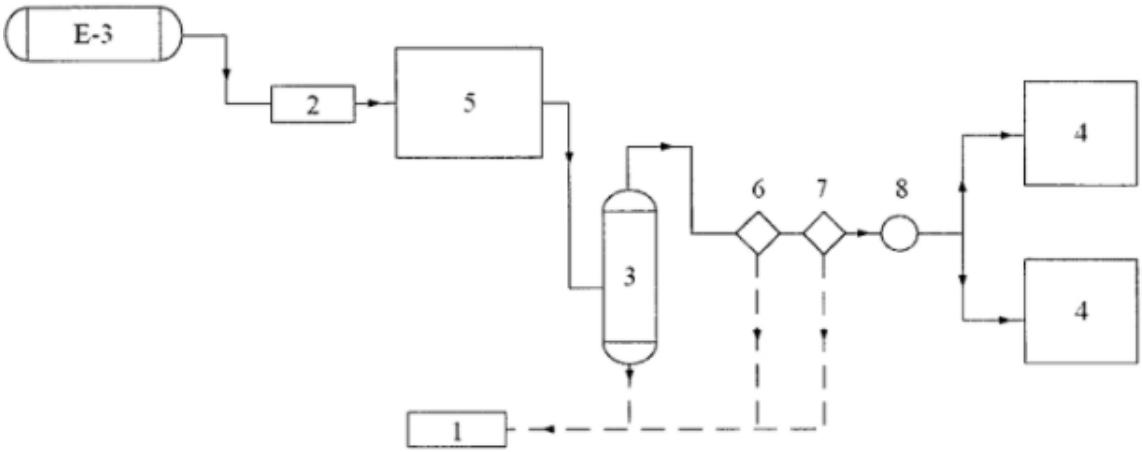
Попутный нефтяной газ (ПНГ) – перспективное направление, которое в отечественной энергетике не используется в полной мере. Основное направление использования – это закачка в пласт с целью поддержания давления в пласте, другое направление – это фракционная переработка ПНГ и, самое не рациональное, это сжигание газа на месте, при этом вся его энергия теряется в окружающей среде.

Также можно использовать ПНГ в выработке электроэнергии и тепловой энергии, либо в качестве газа на магистральных газопроводах. Сжигание газа в ГТУ позволяет обеспечить потребность в электрической энергии предприятия, добывающего ПНГ и тем самым сделать его автономным и независимым от внешних энергоисточников. Работа ГТУ сильно зависит от химического состава топливного газа, это затрагивает как технологический процесс получения электроэнергии, так и конструкцию топливной системы ГТУ [1]. Поэтому нужно очистить газ от двуокиси углерода, сероводорода и механических примесей, влаги и доводится до рабочих параметров давления, температуры и влажности [2]. Это проводится для улучшения показателей, качества и экологичности топлива. Если пропустить эти действия, то неочищенный газ уменьшит срок эксплуатации оборудования и понизит энергетические характеристики.

Состав попутного нефтяного газа

Компоненты	ПНГ 1	ПНГ 2	ПНГ 3
Метан (CH_4), %	76,39	74,33	83,47
Этан (C_2H_6), %	6,46	7,99	3,1
Пропан (C_3H_8), %	7,82	8,23	4,78
Изо-Бутан (i-C_4H_{10}), %	1,62	1,56	1,14
Н-Бутан (N-C_4H_{10}), %	2,63	3,23	2,07
Пентан (C_5H_{12}), %	1,2	0,84	1,09
Гексаны и выше (C_6H_{14}), %	0,74	0,22	0,65
Двуокись углерода ($C0_2$), %	1,15	1,6	2,77
Азот (N_2), %	1,99	2	0,93

В таблице показаны различные составы попутных нефтяных газов, которые встречаются при добыче нефти в Российской Федерации. Перед очисткой попутный нефтяной газ охлаждается. Во время этого все механические примеси концентрируются в циклонах, башнях и прочих аппаратах.



Установка осушки ПНГ:
1 – подземная дренажная емкость, 2 – конденсатосборник, 3 – газосепаратор–ресивер, 4 – две блочно-комплектные электростанции на базе микротурбин, 5 – блочная компрессорная станция, 6, 7 – последовательно расположенные фильтры, 8 – узел учета [3]

На рисунке показан необходимый этап очистки газа – осушка, которая является обязательной, так как из-за наличия большого количества влаги затрудняется использование газа. Она применяется для уменьшения коррозионного воздействия на элементы ГТУ, резервуаров и газопроводов.

После осушки газа его можно использовать в камере сгорания ГТУ, хоть его состав несколько отличается от природного газа, но его уже можно использовать в камерах сгорания ГТУ, не теряя энергетические показатели установки. Это позволит повысить экономичность выработки электрической и тепловой энергии и, при наличии качественной очистки, ПНГ не ухудшит экологические показатели.

У ПНГ множество способов применения, начиная от закачки в пласт, заканчивая преобразованием его в другие виды энергии. Сжигание в камере сгорания ГТУ очень перспективно и может быть раскрыто в полной мере в ближайшем будущем.

Источники

1. Marin G., Mendeleev D., Akhmetshin A. Analysis of Changes in the Thermophysical Parameters of the Gas Turbine Unit Working Fluid Depending on the Fuel Gas Composition // Conference: 2019 International Multi-Conference on Industrial Engineering and Modern Technologies (FarEastCon).

2. Марьин Г.Е., Менделеев Д.И. К вопросу подготовки топливного газа для парогазовых энергоблоков // Тинчуринские чтения - 2020 «Энергетика и цифровая трансформация»: матер. Межд. молод. науч. конф. В 3-х т. Т. 2. С. 199-201.

3. Патент РФ № 2014124667/05, 17.06.2014 // Способ дополнительной осушки и очистки попутного нефтяного газа с содержанием сероводорода для дальнейшего его использования в качестве топлива в газогенераторных установках и система для его осуществления / 27.06.2015 Бюл. № 18 / Р.Х. Саетгараев, Ю.Р. Курамшин, А.М. Тахауов, Н.Ф. Хамидуллин.

УДК 620.952; 631.363

ПОЛУЧЕНИЕ ТОПЛИВНОГО ГАЗА ПРИ ТЕРМИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКЕ БИОМАССЫ

Э.В. Сулейманов
ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань
elnar.sulejmanov@mail.ru
Науч. рук. д-р техн. наук, зав. каф. Г.Р. Мингалеева

Целью работы является изучение перспектив переработки древесных отходов для получения топливного газа. В результате исследований были рассмотрены различные методы получения топливного газа, выбрана установка и изучен метод получения, характерный для нее.

Ключевые слова: биомасса, топливный газ, газификация, твердые отходы, древесные отходы.