

## ПРИМЕНЕНИЕ ГАЗОТУРБИННЫХ УСТАНОВОК В НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

М.С. Александров

Научный руководитель - доцент Г.Р. Зиякаев

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия.*

В статье представлен обзор применения газотурбинной установки в нефтегазовой промышленности. Приводится краткое описание устройства ГТУ, а также целесообразность применения на участках добычи нефти и газа. В результате говорится о том, что ГТУ являются востребованными для нефтегазовой отрасли, в связи с экономичностью и высокой степенью автоматизации в отдаленных регионах.

**Ключевые слова:** турбина, газотурбинная установка, газотурбинная электростанция, производители ГТУ.

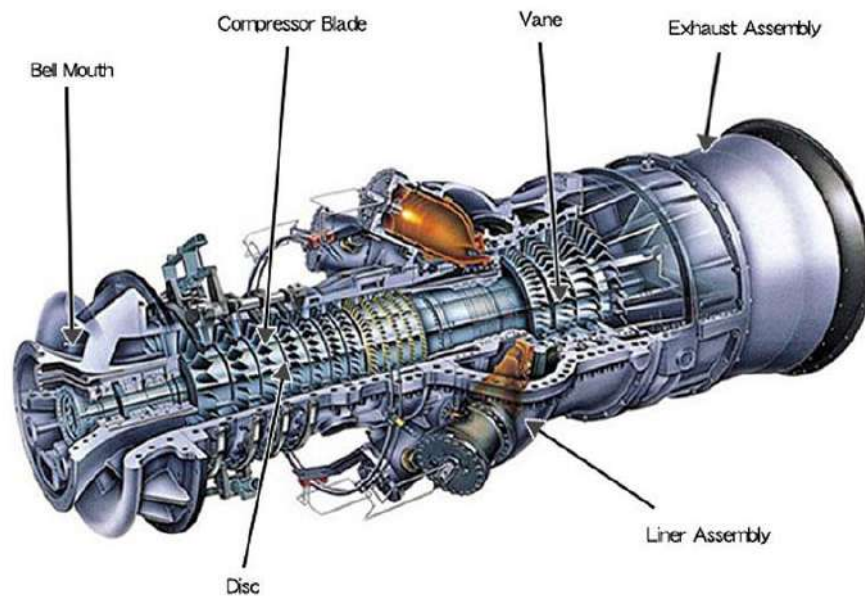
**Введение.** Машины, преобразующие какой-либо вид энергии в механическую работу, называются двигателями. Машины, преобразующие теплоту в механическую работу, называются тепловыми двигателями.

Способы превращения теплоты в механическую работу разнообразны. Наиболее распространены следующие типы тепловых двигателей:

- 1) паровые машины;
- 2) паровые турбины;
- 3) двигатели внутреннего сгорания;
- 4) газовые турбины;
- 5) реактивные двигатели (турбореактивные и ракетные).

В настоящее время газовые турбины находят все большее применение в народном хозяйстве. Области применения газотурбинных установок (ГТУ) определяются их сравнительными свойствами по отношению к другим типам первичных двигателей.

**Устройство ГТУ.** Газотурбинная установка представляет собой агрегат, состоящий из газотурбинного двигателя, редуктора, генератора и вспомогательных систем. Поток газа, образованный в результате сгорания топлива, воздействуя на лопатки турбины, создает крутящий момент и вращает ротор, который в свою очередь соединен с генератором, который вырабатывает электроэнергию.



*Рис.1 Газотурбинная установка*

В основу устройства газотурбинного агрегата положен принцип модульности: ГТУ состоит из отдельных блоков, включая блок автоматики.

Модульная конструкция позволяет в кратчайшие сроки производить сервисное обслуживание и ремонт, наращивать мощность, а также экономить средства за счет того, что все работы могут производиться быстро на месте эксплуатации.

Электрическая мощность газотурбинного оборудования находится в пределах от 0,0015 кВт до 400 МВт. Максимально большой КПД достигается, если газотурбинная установка функционирует в режиме одновременного производства тепловой и электрической энергии (когенерации).

Газотурбинные установки находят широкое применение в нефтедобывающей и газодобывающей промышленности.

ГТУ служат приводом нагнетателей природного газа на магистральных газопроводах, резервных электрогенераторов пожарных насосов, а также в качестве постоянных, резервных или аварийных источников тепло- и электроснабжения.

**Применение ГТУ в нефтегазовой отрасли.**

Современная нефтегазовая отрасль характеризуется растущими темпами добычи природных ресурсов. Рост нефтедобычи происходит в основном за счет ввода в эксплуатацию нефтедобывающих установок на новых месторождениях Европейской части страны, Восточной Сибири и Дальнего Востока, как правило, в труднодоступных районах со сложными ландшафтными и климатическими условиями, где не развита или вовсе отсутствует сетевая инфраструктура.

Проведение линий электропередач в такие районы потребует немало времени и чаще всего экономически нецелесообразно, так как влечет за собой большие капитальные затраты. Уже эксплуатируемые перспективные месторождения также характеризуются интенсификацией добычи, причем вследствие увеличения износа таких объектов, существенно возрастает энергоёмкость производства. Растущие тарифы на электроэнергию также увеличивают долю энергозатрат в бюджете нефтяных компаний.

В связи с этим, практически во всех компаниях нефтегазовой отрасли уже на протяжении ряда лет реализуются программы по энергосбережению и повышению энергоэффективности. Предприятия постоянно расширяют арсенал энергоэффективных технологий. В добыче значительные возможности энергосбережения связаны с утилизацией попутного нефтяного газа (ПНГ) для выработки собственной электроэнергии, а также с утилизацией отводимого тепла (когенерацией).

Развитие собственных источников электроэнергии и строительство газотурбинных электростанций становится все более актуальным для нефтегазового бизнеса.

Постановление Правительства РФ от 8 января 2009 года «О мерах по стимулированию сокращения загрязнения атмосферного воздуха продуктами сжигания попутного нефтяного газа на факельных установках» обязало нефтяников обеспечить целевой показатель сжигания ПНГ на 2012 год и последующие годы в размере не более 5%.

За сверхлимитное сжигание попутного газа к нефтегазовым компаниям применяются штрафные санкции. И, напротив, для предприятий, применяющих энергоэффективные технологии для обеспечения целевых показателей утилизации попутного газа, в соответствии с Постановлением Правительства РФ №600 от 17 июня 2015 года (Об утверждении перечня объектов и технологий, которые относятся к объектам и технологиям высокой энергетической эффективности) предусмотрены налоговые льготы. Так, в соответствии со ст. 259.3. п. 4 Налогового Кодекса РФ (№ 261-ФЗ от 23.11.2009) при использовании для выработки электроэнергии микротурбинных и газотурбинных установок, работающих на попутном нефтяном газе, предприятие может в 2 раза быстрее списать затраты, понесенные на приобретение оборудования, в счет уменьшения налогооблагаемой прибыли.

Таким образом, применение ГТУ обеспечивает нефтегазовым предприятиям дополнительную экономию расходов на строительство собственной автономной электростанции на месторождении, в отличие от газопоршневых установок, которые не подпадают под действие данного законодательства.

Несмотря на востребованность автономных источников энергии, интенсивное их развитие сдерживается слабой отечественной материально-технической базой.

Традиционное генерирующее оборудование - промышленные газовые турбины, газопоршневые и дизельные генераторы, к сожалению, не всегда отвечают требованиям надежности и энергоэффективности объектов нефтегазовой инфраструктуры.

В частности, до сих пор существует проблема подбора генерирующего оборудования для автономных электростанций небольших нефтегазовых объектов в диапазоне мощностей до 10-20 МВт. Ранее для обеспечения потребностей таких объектов использовались большие газотурбинные электростанции. Имея большую, чем необходимо, мощность, они эксплуатировались на низкой нагрузке, что сводило на нет экономику их применения.

Другим вариантом было использование авиационных или судовых двигателей, находящихся в заданном диапазоне мощностей, но имеющих низкие показатели эффективности и слабые эксплуатационные характеристики.

**Вывод.** Таким образом, благодаря применению газотурбинных установок существенно упростилась задача получения большой мощности.

Потребность в газотурбинных установках существует и обусловлена она широкой сферой их применения. Кроме того, возникает необходимость в выработке нового подхода к обеспечению качественной и недорогой электроэнергией нефтегазовых объектов. То есть, необходимо надежное оборудование с высокой степенью заводской готовности, полностью автоматизированной системой управления, отличными техническими и потребительскими свойствами.

**Литература**

1. Кузьмичев Р.В., Осипов А.В. О повышении экономичности газотурбинных установок // Физические процессы и явления, происходящие в теплоэнергетических установках; Под ред. В.Т. Буглаева. - Брянск, 1997г.
2. Макар Р.М., Б.И. Шелковский, Л.Б. Чабанов, Н.А. Дикий, В.И. Романов. Повышение эффективности работы газотурбинных ГПА // Газовая промышленность. - №6, 1997. - С. 40-49.
3. Ольховский Г.Г. Энергетические газотурбинные установки. - М.: Энергоатомиздат, 1985. - 303 с.