

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ГАЗОТУРБИННЫЕ УСТАНОВКИ

Студент гр.10601218 Нарбут А.С.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Николаенко В.Л.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

В новых экономических условиях перехода к социально-ориентированным рыночным отношениям, высокого уровня инфляции, невозможности использования централизованных средств для восполнения отработавших свой ресурс и требующих замены генерирующих мощностей, ориентация на традиционное централизованное теплоэнергоснабжение от крупных источников становится проблематичной. В настоящее время наметилась тенденция на строительство децентрализованных комбинированных источников электро- и теплоснабжения, устанавливаемых как в существующих отопительных котельных, так и на вновь строящихся источниках тепла.

Создание таких энергоустановок имеет ряд преимуществ. Среди них основными являются короткие сроки строительства, повышение надежности тепло- и электроснабжения потребителей, снижение инерционности теплового регулирования и потерь в тепловых сетях, относительно сетей подключенных к крупным РТС и ТЭЦ.

Использование локальных систем производства электрической и тепловой энергии с использованием газотурбинных энергетических установок (ГТУ) работающих на природном газе или пропане является одним из возможных решений данной задачи.

Газотурбинные установки получили в настоящее время признание в энергетике, как полностью освоенное, надежное оборудование.

Эксплуатационные показатели ГТУ на электростанциях находятся на том же уровне, что и традиционное энергетическое оборудование. Для них характерна готовность к работе в течение 90% календарного времени, 2 – 3 летний ремонтный цикл, безотказность пусков 95 – 97%.

Основным блоком газотурбинной электростанции (ГТЭС) является энергоблок (газотурбинная энергетическая установка – ГТУ), в который входит газотурбинный привод (ГТП) (при

необходимости с редуктором) и электрический генератор с системой возбуждения.

Основой (ГТП) является газогенератор, служащий источником сжатых горячих продуктов сгорания для привода свободной (силовой) турбины.

Газогенератор состоит из компрессора, камеры сгорания и турбины привода компрессора. В компрессоре сжимается атмосферный воздух, который поступает в камеру сгорания, где в него через форсунки подается топливо (для рассматриваемых в отчете энергетических ГТУ, основным топливом является газ, резервным (аварийным) – керосин, реактивное топливо), затем происходит сгорание топлива в потоке воздуха. Продукты сгорания подаются на турбину компрессора (турбину высокого давления) и на свободную турбину, вращающую вал ГТП (в случае одновального ГТП одна общая турбина вращает компрессор и вал ГТП). На лопатках турбины тепловая энергия потока продуктов сгорания превращается в механическую энергию вращения роторов турбины. Мощность, развиваемая турбиной, существенно превышает мощность, потребляемую компрессором на сжатие воздуха, а также преодоление трения в подшипниках и мощность, затрачиваемую на привод вспомогательных агрегатов. Разность между этими величинами представляет собой полезную мощность на валу ГТП.

На валу турбины расположен турбогенератор (электрический генератор).

Отработанные в газотурбинном приводе газы через выхлопное устройство и шумоглушитель уходят в дымовую трубу. Если предусмотрена утилизация тепла выхлопных газов, то после выхлопного устройства отработанные газы поступают в утилизационный теплообменник. Вместо него в технологической цепочке может находиться котел-утилизатор, в котором происходит выработка тепловой энергии в виде пара различных параметров и/или горячей воды. Пар или горячая вода от котла-утилизатора могут передаваться непосредственно к тепловому потребителю. Также возможно использование полученного пара в паротурбинном цикле для выработки электрической энергии.

Необходимость предварительного сжатия газового топлива заметно удорожает производство энергии особенно для малых ГТУ

и в ряде случаев является существенным препятствием на пути их внедрения в энергетiku.

Результаты исследований, представленные в показали, что для снабжения ГТУ мощностью до 10 МВт пригодны не только центробежные, но и винтовые и поршневые компрессоры, при этом последние при прочих равных условиях дороже на 15-25%. Повышенное начальное давление в газовой магистрали (около 3 ата) может снизить капитальные затраты на дожимной компрессор до 30%.

Для адаптации этих данных к российским условиям уровень цен приведен к 2001 г., а стоимость дожимных компрессоров выражена в долях от осредненной стоимости ГТУ (рис.1).

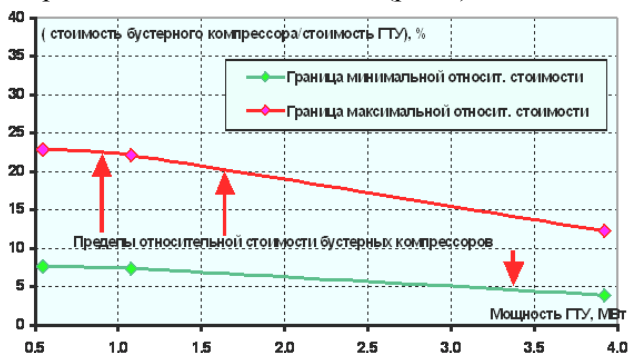


Рис. 1. Диапазон изменения относительной стоимости дожимных компрессоров для зарубежных энергетических ГТУ.

Литература

1. Теория и расчет воздушно-реактивных двигателей под редакцией С. М. Шляхтенко // М. «Машиностроение» 1987, 568С.
2. Авиационные, ракетные, морские, промышленные двигатели 1944 – 2000// М «АКС – Конверсалт» 2000, 408С.
3. ТЭО строительства экспериментальной теплотэлектростанции (РТЭС) на базе реконструкции РТС «ГПЗ» и строительства комплекса газотурбинной установки (ГТУ). Этап 1 Разработка вариантов газотурбинной надстройки к РТС с применением газовых турбин отечественного производства // Отчет НПП «Энергоперспектива» М. 2000