

ГАЗОТУРБИНАЯ УСТАНОВКА КАК ИСТОЧНИК АВТОНОМНОЙ ГЕНЕРАЦИИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Аннотация: в статье рассматривается один из источников автономной генерации электроэнергии – газотурбинная установка (ГТУ). Описываются особенности работы, существующие пути повышения экономичности, сферы применения данного вида устройства электрогенерации.

Ключевые слова: электроэнергия, генерация, двигатели, КПД, тригенерация.

Annotation: the article discusses one of the sources of autonomous electricity generation – a gas turbine installation (GTU). The features of the work, the existing ways of increasing efficiency, the scope of application of this type of power generation device are described.

Key words: electricity, generation, engines, efficiency, trigeneration.

В ходе развития малой энергетики все больший интерес представляют газовые турбины средней и малой мощности. Сфера использования таких газотурбинных установок (ГТУ) почти никак не ограничена: нефтяная промышленность, промышленные предприятия, и др. Позитивным моментом применения газовых турбин заключается в том, что выбросы выхлопных газов NO_x и CO составляют 25 и 150 мг. Использование ГТУ в мини-ТЭС с

экономической точки зрения целесообразно в комплексе с утилизационными контурами. В основном это находит объяснение в весьма низком электрическом коэффициенте полезного действия газовой турбины, который варьируется от 22% до 37%. А соотношение электрической энергии к тепловой составляет 1:1,5; 2,5. [1, с. 17]

Газотурбинная установка (ГТУ) состоит из двух основных частей – это силовая турбина и генератор, которые размещаются в одном корпусе. Поток газа высокой температуры воздействует на лопатки силовой турбины (создает крутящий момент). Утилизация тепла посредством теплообменника или котла-утилизатора обеспечивает увеличение общего КПД установки.

ГТУ может работать как на жидком, так и на газообразном топливе. В обычном рабочем режиме – на газе, а в резервном (аварийном) – автоматически переключается на дизельное топливо. Оптимальным режимом работы газотурбинной установки является комбинированная выработка тепловой и электрической энергии. ГТУ может работать как в базовом режиме, так и для покрытия пиковых нагрузок. [2, с. 251]

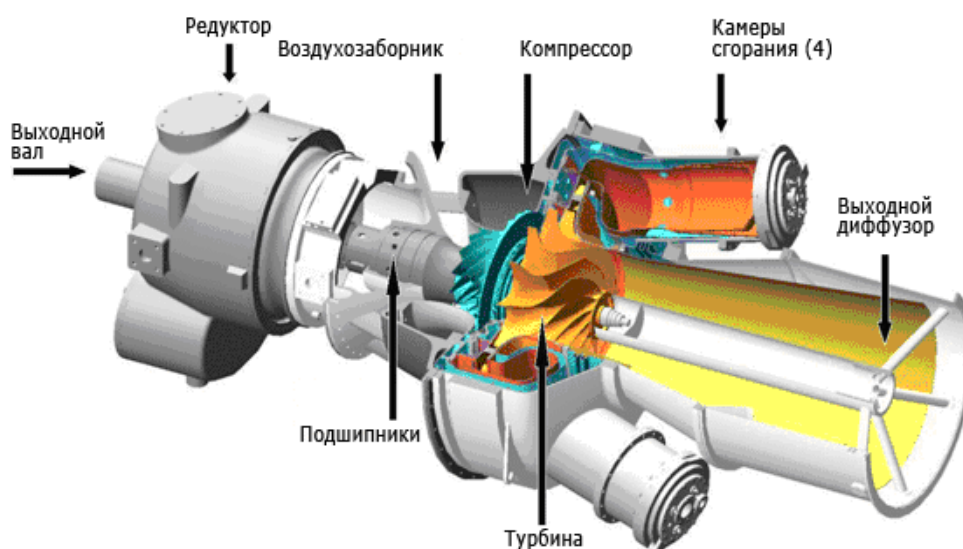


Рисунок 1. Газовая турбина

В зависимости от потребностей газотурбинная установка может содержать паровые или водогрейные котлы-утилизаторы, которые дают возможность получать пар (высокого, среднего и низкого давления) для технологических нужд, или же горячую воду, температура которой может составлять более 140 °С. Полученное тепло может использоваться для получения холодной воды. В данном случае, так же, как и потребители тепловой нагрузки, требуется подключение абсорбционной холодильной машины (тригенерация). Тогда в совокупности комплексной выработки энергии общий же коэффициент полезного действия станции может подняться до 90 процентов. Наибольшая эффективность применения ГТУ достигается при продолжительной работе с максимальной электрической нагрузкой. В мощностях 10 МВт, есть возможность применения комбинированного цикла газовых и паровых турбин. Что позволяет значительно увеличить эффективность использования такой станции, увеличивая электрический КПД. [3, с. 76]

Новые разработки газовых турбин обладают высокой надежностью. Они могут работать при любых мощностях от нуля до ста процентов, без водяного охлаждения. [4, с. 67]

Электрический коэффициент полезного действия современных ГТУ варьируется в пределах от 33% до 39%. КПД ГТУ ниже, чем у газовых силовых установок. Но в свою очередь ГТУ упрощают задачу получения высокой выходной мощности. В случае реализации всего теплового потенциала газовых турбин получения высоких электрической эффективности для потребителей становится все меньше актуальной. Принимая во внимания высокую температуру выхлопных газов в мощных ГТУ, можно использовать комбинированные паровые и газовые турбины. Такое решение позволяет повысить эффективность использования топлива и увеличивает эффективность электрической установки от 57% до 59%. Данное решение

удачно, но при этом увеличивает стоимость установки и усложняет проект. [5, с. 93]

Соотношение выдаваемой электрической энергии к тепловой ГТУ 1:2. Так для примера ГТУ с электрической мощностью 10МВт может выдавать до 20МВт тепловой энергии. (1 Гкал=1163 кВт=1,163 МВт).

В зависимости от нужд ГТУ могут быть дополнительно оборудованы водогрейными и паровыми котлами, которые дают возможность иметь для производственных нужд различное давление, или же горячую воду для горячего водоснабжения. Комбинированное применение энергии двух типов увеличивает коэффициент использования топлива (КИТ) газовой турбины тепловой электростанции до 90 процентов.

Получение от ГТУ большого количества бесплатной тепловой энергии дает более быструю ее окупаемость.

Для повышения экономичности ГТУ на данный момент существует ряд способов:

- 1) за счет применения регенерации тепла отработавших в турбине газов;
- 2) путем ступенчатого сжатия воздуха с промежуточным его охлаждением;
- 3) путем применения ступенчатого расширения с промежуточным подогревом рабочего газа;
- 4) путем создания сложных и многовальных установок, что дает возможность повысить экономичность ГТУ особенно при работе на частичных нагрузках;
- 5) путем создания комбинированных установок, работающих по парогазовому циклу с поршневыми камерами сгорания.

Использованные источники:

1. Романов В.И., Рудометов С.В., Трушин С.Г., Жирицкий О.Г., Романов В.В. Новый газотурбинный двигатель мощностью 110 МВт для стационарных газотурбинных установок // Теплоэнергетика, 1992, №9, с 15 – 21
2. Вольдек, А.И. Электрические машины. - Л.: Энергия, 1978. - 832 с
3. Основы энергосбережения: Учебное пособие / М.В. Самойлов, В.В. Паневчик, А.Н. Ковалев. 2-е издание, стереотип. – Мн.: БГЭУ, 2002. – 198 с.
4. Стандартизация энергопотребления – основа энергосбережения / П.П. Безруков, Е.В. Пашков, Ю.А. Церерин, М.Б. Плущевский. Стандарты и качество, 1993. - 126 с.
5. Варламов В.Р. Современные источники питания: Справочник. - М.: ДМК Пресс, 2001. - 224 с.