



Мирошниченко В.В., асп., Политучий С.В., студ., Арсеньев В.М., проф.
СумГУ «Сумский государственный университет», г. Сумы

ЭКСЕРГЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ГАЗОТУРБИННОЙ УСТАНОВКИ С СИСТЕМОЙ ОХЛАЖДЕНИЯ ЦИКЛОВОГО ВОЗДУХА ПЕРЕД ЕГО КОМПРЕССИЕЙ

Энергоэффективность газотурбинных двигателей существенно зависит от термических параметров воздуха на входе в компрессор. Искусственное снижение температуры всасываемого воздуха приводит к пропорциональному уменьшению энергозатрат на привод компрессора. Поддержание более низких температур всасывания воздуха особенно актуально для климатических условий газодобывающих стран Северной Африки и Ближнего востока. В качестве средств охлаждения воздуха применяются теплоиспользующие холодильные машины – абсорбционные бромисто-литиевые и парожетторные на водяном паре или озонобезопасных синтезированных хладагентах. Покрытие дефицита холода путем его производства пароконпрессорными холодильными машинами приводит к значительным затратам электроэнергии, что противоречит цели охлаждения воздуха.

Выбор системы охлаждения для газотурбинного двигателя требует оценки энергоэффективности и обоснования рационального способа охлаждения. Анализ схемных решений на базе теплоиспользующих холодильных машин показывает разнообразие форм энергии для потоков, состоящих в энергетическом взаимодействии. Использование тепловых коэффициентов теплоиспользующих холодильных машин для сравнения не является корректным, ввиду использования для генераторов пара тепловых сбросов газотурбинной установки. В этом случае более целесообразным является привлечение эксергитического метода термодинамического анализа.



При использовании эксергетического метода потери энергии от внешней и внутренней необратимости равны разности эксергии по входным и выходным условиям состояния системы. Оценка совершенства системы дают выражения, составленные из термодинамических равноценных величин, т.е. только из эксергии.

В данной работе используются формулировки и терминология, предложенные Д.Тсатсаронисом и другими представителями современной эксергетической школы.

При охлаждении циклового воздуха в рамках эксергетического анализа необходимо учитывать два следующих фактора:

- уменьшение температуры нагнетаемого компрессором воздуха, и соответствующий его догрев за счет дополнительного расхода топливного газа (для цикла без регенерации);
- сброс термотрансформированных потоков теплоты требует подвода значительного расхода электроэнергии на привод насосов и вентиляторов в системе оборотного водоснабжения.

Результаты выполненного эксергетического анализа для газотурбинной установки ГТУ-12П, работающей по простому циклу показывает, что применение охлаждения циклового воздуха с 30 до 15°C с помощью теплоиспользующих холодильных машин практически не увеличивает эксергетическую эффективность (эксергетический к.п.д.) в силу учета факторов, изложенных выше. Вероятно более рациональным способом охлаждения необходимо признать испарительный, реализуемый в форсуночных воздухоохладителях.