

IMPROVING ENERGY AND ECONOMIC EFFICIENCY OF THERMAL POWER PLANTS

Karev A.N. (Russian Federation) Email: Karev59@scientifictext.ru

*Karev Alexey Nikolaevich - Student,
DEPARTMENT OF INDUSTRIAL ECOLOGY AND SAFETY,
KOSYGIN RUSSIAN STATE UNIVERSITY, MOSCOW*

Abstract: *the relevance of this article is to compare the methods of energy production through steam turbine and steam-gas plants, analyzed the historical aspects of energy development in General, analyzed the advantages and disadvantages of power units and their differences, described the profitability, benefits and importance of replacing steam turbine units for steam-gas, described the principle of operation of CCGT and its energy efficiency, analyzed the environmental efficiency of CCGT, summed up the prospects for the introduction of steam-gas plants in thermal power plants.*

Keywords: *steam and gas plant, steam turbine unit, efficiency, efficiency.*

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ И ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

Карев А.Н. (Российская Федерация)

*Карев Алексей Николаевич – магистрант,
кафедра промышленной экологии и безопасности,
Российский Государственный университет им. А.Н. Косыгина, г. Москва*

Аннотация: *актуальность данной статьи состоит в сравнении способов выработки энергии посредством паротурбинных и парогазовых установок, проанализированы исторические аспекты развития энергетики в целом, разобраны достоинства и недостатки работы энергоблоков и их различия, описана выгодность, польза и значимость замены паротурбинных установок на парогазовые, описан принцип работы ПГУ и его энергетическая эффективность, разобрана экологическая эффективность ПГУ, подведены общие итоги перспектив внедрения парогазовых установок на тепловых электростанциях.*

Ключевые слова: *парогазовая установка, паротурбинная установка энергоблок, эффективность, КПД.*

В данный момент энергетика по праву занимает важнейшее место среди отраслей мировой экономики. Её технологичность, темпы роста и инноваций определяют развитие других отраслей хозяйства. С начала своего появления энергетика является двигателем прогресса и главным звеном в эволюции технической среды. В XX веке основой энергетики являлись паротурбинные установки (ПТУ) тепловых электростанций, которые, по мере поста потребления энергии и низкой эффективности работы, становятся нерентабельными и в обозримом будущем будут заменяться парогазовыми установками (ПГУ), имеющими более высокие энергетические, экологические и экономические параметры и характеристики.

Главными недостатками ПТУ можно отметить: низкую энергетическую, экологическую и термическую эффективность, большое количество выбросов в окружающую среду, низкий уровень автоматизации и управления технологическими процессами. С ежегодным ростом цены на единицу топлива, стоимость электрической и тепловой энергии, производимой паровыми турбинами электрических станций, стремительно повышается. Выходом из данного положения является реконструирование тепловых электростанций в результате замены ПТУ на ПГУ.

Парогазовая установка (ПГУ) — электростанция, работающая на газе или жидком топливе, состоящая из двух связанных между собой частей: газотурбинной (ГТУ) и паросиловой (ПС) установок. Получившиеся в результате сжигания топлива газы приводят во вращение вал турбины газотурбинной установки, который в свою очередь крутит вал генератора. В первом газотурбинном цикле КПД не превышает 35-38%. Отработавшие в ГТУ продукты сгорания, сохраняя высокую температуру, поступают в котел-утилизатор, где они нагревают пар до рабочих температур и давления для работы паровой турбины, на одном валу с которой, расположен еще один генератор. Во втором паросиловом цикле КПД достигает 20%. В сумме же КПД всей парогазовой установки равен 55-58%, что значительно выше, чем у ПТУ.

Суть работы данной установки в том, что уже отработанное топливо используется дважды: как газ под высоким давлением для генератора, а также для нагрева пара для паровой турбины. С минимальными потерями тепла, все ресурсы используются практически максимально.

Уже сегодня на большинстве тепловых электростанций Европы введены в эксплуатацию парогазовые установки. Их использование снижает вредные выбросы в атмосферу в 3 раза, что в меньшей мере вредит окружающей среде и экологии.

Достоинства ПГУ: позволяют достичь КПД более 60%; низкая стоимость единицы установленной мощности; меньшее потребление воды на единицу вырабатываемой мощности по сравнению с паросиловыми установками; возведение и ввод в эксплуатацию в кратчайшие сроки (9-12 мес.); компактность, позволяющая строительство ПГУ у потребителя, что минимизирует траты на ЛЭП и транспортировку электроэнергии; меньшее пагубное влияние на окружающую среду.

Среди недостатков ПГУ можно выделить необходимость фильтрации воздуха, поступающего в камеру сгорания для сжигания топлива и в типах топлива (природный газ, дизельное топливо), чтобы использовать другие виды топлива, нужны большие затраты на усовершенствование уже существующих установок.

Можно отметить, что в сравнении с преимуществами ПГУ, недостатков в разы меньше, поэтому замена паротурбинных установок на парогазовые повысит регулировочный диапазон электростанций на 20-40%, повышая экономичность органического топлива и снижая затраты. Целесообразно вводить парогазовые установки в газовой и нефтяной промышленности.

На основе данного исследования можно сделать вывод: ввод ПГУ является главным путем развития теплоэнергетики, использование ПГУ экономически, энергетически и экологически выгодно. Поэтому целесообразно вводить ПГУ на тепловых электростанциях. Уже в обозримом будущем хорошие условия для большого количества внедренных ПГУ при замене паротурбинного оборудования действующих ТЭС.

Список литературы / References

1. *Костюка А.Г., Фролова В.В.* Паровые и газовые турбины / М.А. Трубилов, Г.В. Арсеньев, В.В., В.В. Фролов и др. М.: Энергоатомиздат, 1995. С. 352.
2. *Цанев С.В., Буров В.Д., Ремезов А.Н.* Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций / Под ред. С.В. Цанева. М.: МЭИ, 2008. С. 584.
3. *Попырин Л.С., Штромберг Ю.Ю., Дильман М.Д.* Надежность парогазовых установок // Теплоэнергетика. № 7, 2007.
4. *Трухний А.Д.* Парогазовые установки электростанций: Учебное пособие для вузов / А.Д. Трухний. М.: МЭИ, 2013. С. 648.
5. *Карницкий Н.Б.* Парогазовые установки ТЭС: Опыт проектирования и эксплуатации, перспективы применения / Н.Б. Карницкий, Е.А. Матвеев. М.: Наука и техника, 2014. С. 82-88.