

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ ЭФФЕКТИВНОСТИ НА ГТУ

Арцер А. С. – студент,
Мухаметова Э. С. – студент,
Научный руководитель – Матвеев Ю. В., к. т. н, доцент,
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

Аннотация: исследование выполнено в контексте развития российских газотурбинных установок (ГТУ) и требований государственных стратегий по повышению их эффективности. Целью работы является оценка влияния значений КПД и потерь давления на параметры газовой турбины. Сравнение проводится при варьировании максимальных и минимальных рекомендуемых значений этих параметров. В ходе работы была выбрана методика расчета и выполнен расчёт технико-экономических показателей ГТУ. Полученные результаты позволяют сформулировать выводы о целесообразности повышения эффективности отдельных компонентов установки.

Ключевые слова: газотурбинная установка, газ, эффективность, температура, степень повышения давления.

EFFICIENCY PARAMETERS IMPACT ON GAS TURBINE

Artser A. S. – undergraduate student,
Mukhametova E. S. – undergraduate student,
Scientific supervisor – Matveev Yu. V., Ph D in Engineering,
Associate Professor,
Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University,
St. Petersburg, Russian Federation

Abstract: the study was carried out in the context of developing Russian gas turbine units (GTUs) and in accordance with national strategies aimed at enhancing their efficiency. The objective of this work is to evaluate the impact of efficiency and pressure loss values on gas turbine performance parameters. The comparison is performed for various combinations of the maximum and minimum recommended values of these parameters. A calculation methodology was selected, and technical and economic performance indicators of the GTU were computed. The obtained results enable conclusions regarding the feasibility of improving the efficiency of individual GTU components.

Keywords: gas turbine unit, gas, efficiency, temperature, pressure ratio.

Нынешний этап развития отечественной энергетики характеризуется усилением требований к ее конкурентоспособности и экономической эффективности, что закреплено в ряде стратегических документов Россий-

ской Федерации [1, с. 48]. Это означает необходимость в новых решениях по оптимизации циклов реальных установок. Работа посвящена поиску наиболее выгодного режима работы ГТУ.

Для оценки влияния параметров энергетической эффективности (КПД и потерь давления) газовой турбины был проведен расчет в программе A2GTP с учетом реальных условий работы компонентов: наличия охлаждения турбины, регенерации тепла и переменного коэффициента избытка воздуха. Расчет технико-экономических показателей (КПД ГТУ, удельная работа, расход топлива и др.) выполнен в диапазоне значений степени повышения давления (π_k) от 4 до 18 при различных значениях входных параметров.

В результате анализа влияния, в пределах рекомендуемых значений, коэффициентов полноты сгорания (0,97-0,99) / механических потерь в компрессоре (0,985-0,995) / механических потерь в турбине (0,985-0,995) (КПД) и коэффициентов потерь полного давления (КППД) во входном устройстве (0,98-0,99) / теплообменнике (0,96-0,98) / камере сгорания (0,95-0,99) / выходном устройстве (0,98-0,995) на технико-экономические показатели (ТЭП) ГТУ установлено, что наиболее выгодным условием является обеспечение КПД и КППД максимальными, однако эффективность ГТУ в наибольшей степени (среди рассмотренного) зависит от коэффициентов потерь полного давления. Обобщая, можно сказать, что наиболее целесообразным решением по оптимизации современной газовой турбины является влияние на геометрию проточной части. На рисунке 1 приведен график зависимости удельной работы ГТУ (H_e) от π_k , чтобы наглядно показать, что именно КППД имеет большее влияние на некоторые ТЭП ГТУ.

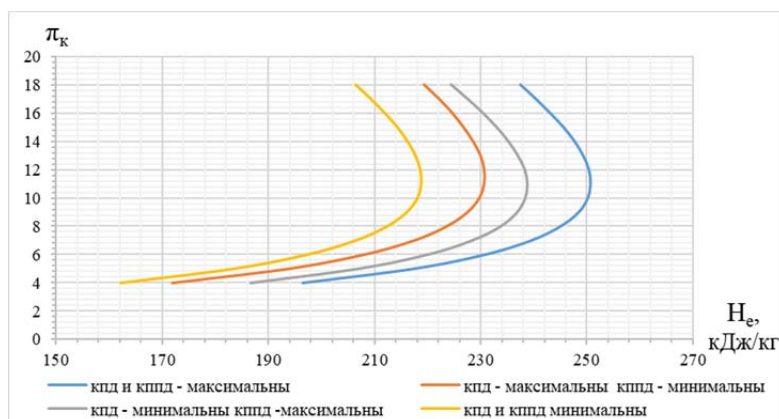


Рисунок 1 – График зависимости удельной работы ГТУ от π_k

Список литературы

1. Об утверждении Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2050 года: Распоряжение Правительства РФ от 12.04.2025 № 908-р.