IMPROVING GAS TURBINE CYCLE PERFORMANCE USING INLET EVAPORATIVE COOLING

M.Sc. Naseer Hameed Hamza
College of Engineering
Al-Qadissiya University

ABSTRACT

This paper studies the influence of evaporative cooling for a gas turbine. A mathematical model of semi-empiric nature for both the evaporative panel and the gas turbine cycle is developed and implemented for computational simulation. The model used for the evaporative panel is based on mass and energy balances as well as available empirical correlations for commercial evaporative panels. Analysis of the effect of the evaporative cooling is made using **Fluent Inc**. code in the inlet duct of the compressor. The modeling of the gas turbine equipments performance is based in non-dimensional numbers obtained from performance maps and performance equations which is written by a computer program using visual basic. Simulation results are shown to quantify the advantages of evaporative cooling in increasing the power output up to 10%, and improving the thermal efficiency up to 7%. Also the evaporative cooling lowers the flame temperature which reduce the No_x emissions .

.

تحسين أداء دورة التوربين الغازي باستخدام التبريد بالتبخير في مدخل الدورة

نصير حميد حمزة
كلية الهندسة
جامعة القادسية

الخلاصة

في هذا البحث تم دراسة تأثير التبريد بالتبخير للتوربين الغازي حيث تم اعتماد موديل رياضي للوحة التبريد و دورة التوربين الغازي من خلال المعادلات العملية و الدورة النظرية للتوربين الغازي. الموديل المستخدم للوحة التبخير مبني على موازنة الكتلة والطاقة والعلاقات العملية المتوفرة للوحات التبريد بالتبخير التجارية.تم استخدام برنامج Fluent لتحليل تأثير البخير بالتبريد في مدخل هواء الضاغط.نمذجة اداء دورة التوربين الغازي مبني على أساس الاعداد اللابعدية المتوفرة من خرائط الاداء المرسومة للضاغط والتوربين ومعادلات الأداء التي تم ادخالها بواسطة برنامج visual basic.أشهرت نتائج المحاكاة ميزات كمية جيدة لاستخدام التبريد بالتبخير وذلك من خلال زيادة القدرة الخارجة وذلك لحد 10% و تحسين الكفاءة الحرارية لحد 7%. كذلك خفض التأثير بالتبريد درجة حرارة الشعلة والتي بدورها خفضت انبعاثات أحادي النتروجين.

KEY WORDS

gas turbine, evaporative cooling, modeling, simulation, performance.