ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การวิเคราะห์สมรรถนะของเทอร์โบชาร์จเจอร์ที่นำมาใช้เป็นกังหันก๊าซขนาดเล็ก

ผู้เขียน นายบุญทุ่ม ชนะพันธ์

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเครื่องกล)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ศ.ดร. ทนงเกียรติ เกียรติศิริโรจน์

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาระบบกังหันก๊าซขนาดเล็ก โดยศึกษาสมรรถนะของเทอร์โบชาร์จเจอร์ที่นำมาใช้เป็นกังหันก๊าซขนาดเล็ก ทั้งนี้โดยเน้นการออกแบบ, สร้างและปรับปรุงห้องเผาไหม้ให้มีความเสถียร และมีประสิทธิภาพสูงแล้วสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของห้องเผาไหม้ที่ใช้ในระบบเพื่อนำไปจำลองสถานการณ์โดยจำลองการเปลี่ยนคอมเพรสเซอร์ จำนวน 5 รุ่นและจำลองการเปลี่ยนกังหันจำนวน 8 รุ่น เพื่อหาขนาดของกังหันและคอมเพรสเซอร์ที่เหมาะสมในกรณีที่ใช้ห้องเผาไหม้ที่สร้างขึ้นนี้

จากการทดลองสามารถสร้างและปรับปรุงห้องเผาไหม้ที่มีความเสถียร ห้องเผาไหม้ทำงานได้ต่อเนื่องในช่วงกว้างของอัตราส่วนอากาศต่อเชื้อเพลิงระหว่าง 6:1 ถึง 105:1 ห้องเผาไหม้นี้มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15.24 ซม. ยาว 80 ซม. และมีทางออกเส้นผ่านศูนย์กลาง 5.08 ซม. มีไลเนอร์ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10.16 ซม. ซึ่งมีรูไลเนอร์ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 มม., 5 มม. และ 7 มม. รูที่เจาะแบ่งเป็น 3 ช่วง ช่วงที่ 1 Primary Zone มีพื้นที่รูไลเนอร์รวมทั้งสิ้น 11% ช่วงที่ 2 Secondary Zone มีพื้นที่รูไลเนอร์รวมทั้งสิ้น 31.6% และช่วงที่ 3 Dilution Zone มีพื้นที่รูไลเนอร์รวมทั้งสิ้น 57.4% ห้องเผาไหม้มีประสิทธิภาพ 89.4 % และเมื่อนำสมการทางคณิตศาสตร์ของห้องเผาไหม้นี้มาจำลองสถานการณ์ร่วมกับคอมเพรสเซอร์ 5 รุ่นและกังหัน 8 รุ่นรวม 16 กรณี พบว่าคอมเพรสเซอร์และกังหันที่ทำให้ระบบมีประสิทธิภาพสูงที่สุดคือคอมเพรสเซอร์ และกังหันในกรณีศึกษาที่ 10 ซึ่งมีประสิทธิภาพเชิงความร้อนสูงที่สุดคือ 9.39 %

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Performance Analysis of a Turbocharger as a Micro-Gas Turbine

Author Mr. Boontoom Chanapun

Degree Master of Engineering (Mechanical Engineering)

Thesis Advisor Professr Dr.Tanongkiat Kiatsiriroat

ABSTRACT

Performance analysis of a turbocharger as a micro-gas turbine had been done in this study. A combustor had been designed and fabricated and its performance had been used for the simulation with 5 selected compressors and 8 selected turbines to find out the appropriate coupling with highest efficiency.

From the experiments, the constructed combustor could operate with a wide range of air-fuel ratio at 6:1 to 105:1. The combustor has a diameter of 15.24 cm. and a length of 80 cm. The outlet has a diameter of 5.08 cm. The combustion liner has a diameter of 10.16 cm. and it is drilled with a set of holes with different sizes of 3, 5 and 7 mm. at its primary , secondary and dilution zones. The total area of the drilled holes are 11, 31.6 and 57.4% respectively.

With the combustor model working with the performance curves of the selected compressors and turbines, it could be seen that the suitable compressor and the suitable turbine are the case No. 10 with the compressor side of 82 mm. impeller diameter, 56 Trim and 0.7 A/R coupling to the turbine side The overall thermal efficiency is 9.39%.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved