

ธนิต หินโลเลิศ : การออกแบบชุดทดสอบเครื่องกังหันแบบขยายตัวสำหรับโรงไฟฟ้า
โออาร์ซีขนาด 1 กิโลวัตต์ (DESIGN OF A TEST RIG FOR THE EXPANDERS OF A 1
KW ORC POWER PLANT) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อาทิตย์ คุณศรีสุข,
163 หน้า.

โรงไฟฟ้าวัฏจักรแรงดันอินทรีย์ (โออาร์ซี) ได้ถูกพิสูจน์แล้วว่า เป็นเทคโนโลยีที่ผลิต
ไฟฟ้าโดยใช้แหล่งความร้อนอุณหภูมิต่ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตาม การผลิตไฟฟ้าโดย
โรงไฟฟ้าโออาร์ซีที่มีกำลังการผลิตไฟฟ้าต่ำมีต้นทุนที่สูง งานวิจัยนี้ได้ออกแบบและสร้าง
โรงไฟฟ้าโออาร์ซีขนาด 1 กิโลวัตต์ที่สามารถปรับเปลี่ยนสภาพการทำงานเพื่อใช้ศึกษาหาสภาพ
การทำงานที่เหมาะสมที่จะทำให้ได้กำลังไฟฟ้ามากขึ้นเพื่อจูงใจนักลงทุน โดยสามารถปรับอุณหภูมิ
แหล่งความร้อนและความเร็วปั๊มได้ และกังหันไอของโรงไฟฟ้าก็ไม่ใช้กังหันไอที่มีจำหน่ายใน
ท้องตลาดซึ่งราคาสูง แต่ใช้คอมเพรสเซอร์ที่ดัดแปลงให้ทำงานเป็นกังหันไอแทน จากที่
สโครลคอมเพรสเซอร์ถูกผลิตเป็นจำนวนมากเนื่องจากใช้เป็นอุปกรณ์เพื่อการปรับอากาศและทำ
ความเย็น โดยการผลิตใช้เทคโนโลยีที่ “เชื่อถือ” ได้แล้ว การดัดแปลงสโครลคอมเพรสเซอร์เพื่อ
ทำงานเป็นกังหันไอในโรงไฟฟ้าโออาร์ซีจึงช่วยลดต้นทุนของการผลิตไฟฟ้าโดยเฉพาะสำหรับ
โรงไฟฟ้าขนาดเล็ก ผู้วิจัยได้เลือกสโครลคอมเพรสเซอร์ที่ใช้ในระบบปรับอากาศสำหรับรถยนต์
ที่มีจำหน่ายในประเทศไทยจำนวน 2 ขนาดมาดัดแปลงและใช้งานเป็นกังหันไอ หลังติดตั้งกังหัน ไอ
ดังกล่าวและใช้แหล่งความร้อนที่มีอุณหภูมิ 100-150°C พบว่า กังหันไอที่มีขนาดใหญ่กว่า
(ความจุเท่ากับ 110 ซีซีต่อรอบ) ให้กำลังงานกลได้มากกว่าตัวเล็ก (85.7 ซีซีต่อรอบ) ประมาณ 300-500 วัตต์
โดยกังหันไอตัวใหญ่มีประสิทธิภาพไอเซ็นทรอปิกในช่วง 37-76% และให้กำลังงานกลในช่วง
370-1,048 วัตต์ นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาอิทธิพลของการติดตั้งเช็ควาล์ว แล้วเปรียบเทียบ
สมรรถนะโรงไฟฟ้าระหว่างกรณีติดกับไม่ติด พบว่า การติดเช็ควาล์วช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ
ไอเซ็นทรอปิกของกังหันประมาณ 18% แต่กำลังงานกลที่ได้มีค่าลดลง 100-200 วัตต์ สาเหตุ
เนื่องจากการติดเช็ควาล์วทำให้เกิดความดันสูญเสียจึงทำให้กำลังงานที่ได้ลดลง

สาขาวิชา วิศวกรรมเครื่องกล
ปีการศึกษา 2562

ลายมือชื่อนักศึกษา ธนิต หินโลเลิศ
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา อาทิตย์

THANIT HINLAILOED : DESIGN OF A TEST RIG FOR THE
EXPANDERS OF A 1 KW ORC POWER PLANT. THESIS ADVISOR :
ASST. PROF. ATIT KOONSRIK, Ph.D., 163 PP.

ORGANIC RANKINE CYCLE/SCROLL EXPANDER/SWEPT VOLUME

The Organic Rankine Cycle (ORC) power plant has been proposed as a promising technology that can convert low-temperature heat source to electrical energy efficiently. However, implementation of the ORC for low capacity electricity generation is unattractive at the commercial level. To make it more affordable, this study designed and built a 1-kW ORC power plant to search for the operating conditions that make the technology more competitive. To this end, the heat source temperature and the pump speed of this power plant can be changed. Also, the expander of the plant was not a commercial turbine, but it was a modified compressor. Scroll compressors are massively produced to be used in refrigeration and air-conditioning applications and their production technologies are mature. Using a scroll compressor in reverse, as an expander, can reduce the investment cost of low-capacity ORC power plants. In this study, 2 scroll compressors that are available in the automotive air-conditioning market of Thailand were modified and used as the expander. The performances of these 2 scrolls were compared and the plant performance was investigated. A heat source temperature from 100 °C to 150°C was supplied to the plant. It was found that the mechanical power is higher by 300-500 W for the larger expander (110 cc/rev) than for the smaller expander (85.7 cc/rev). The larger one provides the isentropic efficiency of 37-76% and the mechanical power of 370-1,048 W. In addition, the effects of check

installation were examined and compared with those of the tests without check valve installation. It was revealed that the isentropic efficiency increases by 18% while the gross power decreases by 100-200 W when the check valve was installed. The decrease of gross power might be due to the pressure loss across the check valve.



School of Mechanical Engineering

Academic year 2019

Student's Signature Thanit Hinlailoed

Advisor's Signature อานนท์