

ชนะ ศรีคำ : การออกแบบเครื่องยนต์สเตอร์ลิงสำหรับอุณหภูมิปานกลาง.  
(DESIGN OF STIRLING ENGINE FOR INTERMEDIATE TEMPERATURE)  
อ. ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : ผศ.ดร. อังศิริ ศรีภคการ, 188 หน้า.

การศึกษานี้พิจารณาถึงศักยภาพของเครื่องยนต์สเตอร์ลิงในการแทนที่เครื่องต้นกำลังที่ใช้ร่วมกับระบบ Concentrating Solar Power (CSP) แบบรางพาราโบลาในขนาดเล็ก ซึ่งสามารถทำความร้อนได้สูงถึงระดับ 300-500 องศาเซลเซียส การศึกษานี้เป็นการพัฒนาเครื่องยนต์สเตอร์ลิงแบบผลต่างอุณหภูมิปานกลางที่พิกัด 100 วัตต์ทางกล การผลิตอาศัยวัสดุและเทคโนโลยีที่มีอยู่ในท้องถิ่นเป็นหลัก การกำหนดขนาดในเบื้องต้นใช้วิธีการของ Iwamoto และในส่วนของรายละเอียดขนาดเครื่องยนต์ ถูกกำหนดขึ้นด้วยการวิเคราะห์แบบ Adiabatic โครงสร้างของเครื่องยนต์เป็นแบบเบตา สารทำงานคืออากาศ กลไกเลือกใช้แบบ Scotch yoke เพื่อลดแรงเสียดทาน โครงสร้างของอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนในส่วนฮีตเตอร์และคูลเลอร์ เลือกใช้รูปแบบร่องครีบเพื่อเพิ่มพื้นที่ในการถ่ายเทความร้อน การทดสอบใช้ฮีตเตอร์ไฟฟ้าเป็นแหล่งให้พลังงานความร้อนแทนรังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์ ผลการทดสอบที่อุณหภูมิผิวนอกของฮีตเตอร์ที่ 400 องศาเซลเซียส กำลังขาออกวัดได้สูงสุดที่ระดับความดัน 7 บาร์ ที่ 50.75 วัตต์ ที่ 363 รอบต่อนาที และที่ 500 องศาเซลเซียส กำลังขาออกวัดได้สูงสุดที่ระดับความดัน 7 บาร์ ที่ 95.40 วัตต์ ที่ 360 รอบต่อนาที ประสิทธิภาพสูงสุดของเครื่องยนต์เท่ากับ 9.58% ที่ 325 รอบต่อนาทีผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่ากำลังขาออกต่อหน่วยปริมาตรของเครื่องยนต์ผลต่างระดับอุณหภูมิปานกลางมีข้อได้เปรียบมากกว่าเมื่อเทียบกับเครื่องยนต์ผลต่างอุณหภูมิต่ำ การเปรียบเทียบผลสมรรถนะของเครื่องยนต์ด้วยค่าคงที่ของ West กับการศึกษาอื่นๆ พบว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ใกล้เคียงกับเครื่องยนต์ผลต่างอุณหภูมิต่ำ และจากศึกษานี้พบว่าการสูญเสียจากการนำความร้อนปริมาตรคงที่ ความเสียดทาน และการรั่วที่แหวนลูกสูบกำลัง เป็นสิ่งที่มีผลอย่างยิ่งต่อสมรรถนะของเครื่องยนต์

## 5070253321 : MAJOR MECHANICAL ENGINEERING

KEYWORDS : STIRLING ENGINE / INTERMEDIATE TEMPERATURE / DISTRIBUTED GENERATION

CHANA SRIKAM : DESIGN OF STIRLING ENGINE FOR INTERMEDIATE TEMPERATURE. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. ANGKEE SRIPAKAGORN, Ph.D., 188 pp.

This study considered the potential of the Stirling engine as an alternative prime mover for concentrating solar power system, CSP. The microCSP system works in the temperature range of 300-500<sup>o</sup>C. This study developed an intermediate temperature difference Stirling engine with the rated power of 100 W. This development utilized locally available material and technology. The basic sizing of components is possible via Iwamoto's method. Detailed sizing of the engine is performed using adiabatic analysis. The beta configuration is employed together with the Scotch-yoke mechanism to reduce friction. The electrical heater is used as a heat source in place of the solar-derived source. The engine developed 50.75 W at 363 rpm when the temperature at the heater section is 400<sup>o</sup>C and the charged pressure is 7 bar. The output power increases to 95.40 W at 360 rpm when the temperature at the heater section is 500<sup>o</sup>C and the charged pressure is 7 bar. The maximum thermal efficiency is 9.58% at 325 rpm. Results show that the ratio of the output power over the swept volume of the intermediate temperature difference Stirling engine has an advantage over the low temperature difference Stirling engine. In terms of the West number, the present work demonstrated that the intermediate temperature difference operation could offer the performance on par with the high temperature operations. Finally, this study revealed that conduction loss, dead volume, friction and compression loss due to piston ring are crucial to the engine performance.