ณัฐกิจ ทองดี : การวิเคราะห์เชิงตัวเลขเพื่อหาขนาดที่เหมาะสมของเครื่องยนต์สเตอร์ลิงชนิดผลต่างอุณหภูมิต่ำแบบแกมม่าสำหรับแหล่งพลังงานในประเทศไทย (NUMERICAL STUDY ON OPTIMAL PARAMETERS OF A GAMMA TYPE LTD STIRLING ENGINE FOR ENERGY RESOURCES IN THAILAND) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชโลธร ธรรมแท้, 112 หน้า.

ในทศวรรษที่ผ่านมามีการใช้พลังงานรวมสุทธิ (TFEC) เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากการศึกษาดังกล่าวประเทศไทยจึงมีการตั้งเป้าหมายให้มีการใช้พลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy) ให้มีอัตราส่วนคิดเป็น 30 เปอร์เซ็นต์ของ TFEC ดังนั้นการศึกษาและพัฒนาเครื่องยนต์ ตัวอย่างเช่น เครื่องยนต์สเตอร์ลิงจึงเป็นแนวทางสำคัญ งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาหาขนาดที่เหมาะสมของเครื่องยนต์ โดยเลือกพิจารณาเครื่องยนต์สเตอร์ลิงชนิดผลต่างอุณหภูมิต่ำแบบแกมม่า โดยพิจารณาตัวแทนของแหล่งอุณหภูมิความร้อนคงที่ที่แตกต่างกัน 3 แหล่งความร้อน (80, 500 และ 1,000 องศาเซลเซียส) และเพิ่มความดันในกระบอกสูบภายในเครื่องยนต์ที่แตกต่างกัน 3 ค่า (1, 2 และ 3 บาร์) โดยการวิเคราะห์ตัวแปร 4 ตัว คือ เส้นผ่านศูนย์กลางและระยะชักของลูกสูบกำลัง, ความหนาและระยะชักของลูกสูบดิสเพลสเซอร์ การวิเคราะห์แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ การใช้วิธีทางพันธุกรรม (Genetic Algorithm) ร่วมกับการประเมินด้วยสมการทางเทอร์โมไดนามิกส์ เพื่อหาขนาดที่เหมาะสม และส่วนที่สองจึงนำมาวิเคราะห์ด้วยพลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณ (CFD) จากการศึกษาพบว่า เครื่องยนต์จะสามารถสร้างกำลังได้ดีที่แหล่งความร้อน 1,000 องศาเซลเซียส และความดันในกระบอกสูบที่ 3 บาร์ โดยขนาดเครื่องยนต์ที่ได้ คือ มีเส้นผ่านศูนย์กลางของลูกสูบกำลัง 0.129 เมตร ระยะชักของลูกสูบกำลัง 0.099 เมตร ความหนาลูกสูบดิสเพลสเซอร์ 0.06 เมตร และระยะชักของลูกสูบดิสเพลสเซอร์ 0.117 เมตร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สาขาวิชา วิศวกรรมเครื่องกล ลายมือชื่อนักศึกษา ณัฐกิจ

ปีการศึกษา 2562 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

NATTAKIT TONGDEE : NUMERICAL STUDY ON OPTIMAL PARAMETERS OF A GAMMA TYPE LTD STIRLING ENGINE FOR ENERGY RESOURCES IN THAILAND. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. CHALOTHORN THUMTHAE, Ph.D., 112 PP.

STIRLING ENGINE/COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS/RENEWABLE ENERGY

For the past decade, Thailand's total final energy consumption (TFEC) has been steadily increasing. Accordingly, Thailand has set a new renewable energy target of 30% of TFEC. Therefore, study and development heat engine, such as Stirling engine, plays an important role. In this study, A Gamma-type LTD Stirling engine was considered. Assume the engine is operated with 3 different constant temperature heat source (80, 500 and 1,000 degree Celsius) and 3 different charged pressure (1, 2 and 3 bar). The 4 engine parameters were analyzed. The engine parameters are stroke and diameter of power piston, diameter of displacer and regenerator thickness. Analysis and optimization are separated in 2 parts. First, Genetic algorithm and second-order thermodynamics model are used to optimize engine parameters. Second, the 3D domain was crated from optimized parameters for computational fluid dynamics (CFD) analysis. The results show that the highest power output from the engine that operate with charged pressure 3 bar, heat source temperature 1,000 degree Celsius. Optimal values of stroke and diameter of power piston, stroke of displacer and regenerator thickness are 0.099 meters, 0.129 meters, 0.117 meters and 0.06 meters respectively.

School of Manufacturing Engineering Student's Signature ณัฐกิต

Academic year 2019 Advisor's Signature