

บทที่ 6

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นการศึกษาแนวทางเพื่อนำมาใช้ในการออกแบบเครื่องยนต์สเดอลิงเบต้าแบบลูกสูบเดี่ยว โดยอ้างอิงจากเครื่องยนต์ GPU-3 ของบริษัทเจเนอรัลมอเตอร์ โดยเริ่มจากการรวบรวมข้อมูลจำเพาะของเครื่องยนต์ ข้อมูลผลการทดสอบ ศึกษาโปรแกรมการคำนวณของ Urieli เพื่อหาค่ากำลังบ่งชี้ ปรับปรุงโปรแกรมการคำนวณเพื่อนำมาใช้ในการออกแบบและคำนวณหาค่ากำลังบ่งชี้ และนำมาสู่การคำนวณหาค่าระยะกลไกที่ทำให้ได้กำลังบ่งชี้สูงสุดและนำค่าที่ได้มาใช้ในการออกแบบสัดส่วนที่เหมาะสมของกลไกขับเคลื่อน นำไปสู่แบบชิ้นส่วนเบื้องต้นของเครื่องยนต์สเดอลิง

6.1 บทสรุป

จากการศึกษาการออกแบบและคำนวณนี้ ได้ทำทั้งหมดสามส่วน คือ การปรับปรุงโปรแกรมการคำนวณ การหาค่าระยะกลไกที่เหมาะสม และการออกแบบชิ้นส่วนหลักของเครื่องยนต์ ซึ่งสรุปได้ดังนี้ คือ

6.1.1 การปรับปรุงโปรแกรม

โปรแกรมที่ปรับปรุงนี้ใช้คำนวณได้กับ เครื่องยนต์สเดอลิงเบต้าแบบกระบอกสูบเดี่ยว ซึ่งมีความดันอยู่ในช่วงเดียวกันกับ เครื่องต้นแบบคือในช่วง 5-10 เมกะปาสคาล โดยการปรับปรุงประกอบด้วย การคำนวณค่าอุณหภูมิในคูลเลอร์ การหาสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานการไหลในรีเจนเนอเรเตอร์ โดยอาศัยข้อมูลจากผลการทดสอบเครื่องยนต์ GPU-

โปรแกรมที่ปรับปรุงเมื่อนำมาใช้ในการคำนวณกำลังของเครื่องยนต์ GPU-3 และ Allison PD46 มีค่าความผิดพลาดสูงสุดจากการคำนวณอยู่ที่ 16% ซึ่งอยู่ในเกณฑ์การรับผลของโปรแกรมซึ่งกำหนดไว้ที่ 25%

6.1.2 การหาค่าระยะกลไกที่เหมาะสม

การหาค่าระยะกลไกที่เหมาะสมของกลไกขับเคลื่อนแบบรอมบิกเพื่อให้ได้กำลังบ่งชี้สูงสุด ตามการคำนวณโดยโปรแกรมที่ปรับปรุงตามหัวข้อ 6.1.2 เริ่มต้นที่สัดส่วนกลไกของ

เครื่องยนต์ GPU-3 คือมีค่า e/L และ r/L คือ 0.45 และ 0.3 ตามลำดับ โดยมีเงื่อนไขการทำงานคือ อุณหภูมิด้านร้อน 500 องศาเซลเซียส ด้านเย็น 30 องศาเซลเซียส ความดันสารทำงาน 5.52 MPa ทำงานที่ความเร็วรอบ 3,000 รอบต่อนาที ระยะ $L = 46.0$ มม. จากการค้นหาแบบตารางและฟิตสมการ พบว่าค่าที่เหมาะสม คือ $e/L = 0.42$ และ $r/L = 0.23$ ซึ่งจะทำให้ได้กำลังบ่งชี้สูงสุด 1,566 วัตต์ เพิ่มขึ้นจากเดิม 30%

6.1.3 การออกแบบชิ้นส่วนหลักของเครื่องยนต์สเตอร์ลิง

แบบของเครื่องยนต์สเตอร์ลิง ที่ได้นี้ ประกอบด้วยชิ้นส่วนหลักในการทำงานสามารถนำไปปรับปรุงเพิ่มเติมในรายละเอียด เช่น ออกแบบระบบการอัดความดันในเครื่องยนต์ระบบน้ำหล่อเย็นในคูลเลอร์ การออกแบบระบบการสตาร์ทเครื่องยนต์ เป็นต้น

6.2 ข้อเสนอแนะ

โปรแกรมที่ใช้ในงานนี้สามารถทำการคำนวณกำลังบ่งชี้ของเครื่องยนต์ GPU-3 ณ สภาวะการทำงานที่กำหนด โดยให้ความผิดพลาดไม่เกิน 20 เปอร์เซ็นต์ อย่างไรก็ตามควรปรับปรุงการคำนวณความร้อนที่ให้แก่เครื่องยนต์ ให้ได้ผลที่ใกล้เคียงกับผลจากการทดสอบมากยิ่งขึ้น และปรับปรุงให้ใช้งานง่ายยิ่งขึ้น ดังนี้

- ปรับปรุงการคำนวณความร้อนที่ให้กับเครื่องยนต์ โดยเพิ่มการคำนวณความร้อนที่สูญเสียจากการนำความร้อน ในกระบอกสูบ การแผ่รังสีความร้อน ซึ่งข้อมูลเพิ่มเติมหาได้จากเอกสารอ้างอิง [2] และ [6]

- ปรับปรุงการคำนวณการถ่ายเทความร้อนที่ให้กับเครื่องยนต์ โดยปรับเปลี่ยนจากสมการเดิมของ Urieli เป็นสมการจากงานวิจัยอื่น เช่น จากเอกสาร [14] และเปรียบเทียบผลการคำนวณความร้อนกับค่าจากโปรแกรมเดิม

- จากโปรแกรมคำนวณด้วยโปรแกรม MATLAB ที่ใช้ในวิทยานิพนธ์นี้ หากต้องการปรับปรุงเพื่อให้ง่ายต่อการป้อนข้อมูล หรือผู้ใช้งานสามารถปรับเปลี่ยน ตัวแปรในการคำนวณ เช่น ความดันปริมาตร อัตราส่วนกลไกขับเคลื่อนได้ง่ายขึ้น สามารถทำได้โดยใช้เขียนโปรแกรมเพิ่มเติมจากโปรแกรมต้นฉบับในภาษาซี ซึ่งสามารถดาวน์โหลดได้จาก [3]