

บทที่ 6

บทสรุป ปัญหาที่พบ และข้อเสนอแนะ

6.1 บทสรุป

เนื้อหาของวิทยานิพนธ์นี้เริ่มจาก การอธิบายสมการและสมมติฐานต่างๆในสมการแบบจำลอง Filling and Emptying สำหรับทำนายสมรรถนะของเครื่องยนต์เทอร์โบชาร์จเจอร์ โดยข้อมูลป้อนเข้าของสมการดังกล่าวนี้เป็นข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของเครื่องยนต์ เช่น ปริมาตร ความจุกระบอกสูบ พื้นที่วาล์วเปิดปิด ปริมาตรของแมนิโฟลด์ไอดี ปริมาตรแมนิโฟลด์ไอเสีย เป็นต้น และค่าคงที่ต่างๆ สำหรับสมการที่ใช้ในการทำนายในสภาวะต่างๆ สำหรับสมการเชิงอนุพันธ์โปรแกรมแบบจำลอง Filling and Emptying จะใช้ระเบียบวิธีของรุงเง-คุดตา อันดับที่ 4 (Fourth - Order Runge - Kutta method) มาแก้สมการเชิงอนุพันธ์ดังกล่าว โดยที่โปรแกรมดังกล่าวนี้จะสามารถคำนวณช่วงการทำงานของเครื่องยนต์ได้ตลอดสภาวะของวัฏจักรในกระบอกสูบ แมนิโฟลด์ไอดี และแมนิโฟลด์ไอเสีย ในบทที่ 4 จะกล่าวถึงการทดสอบเทอร์โบชาร์จเจอร์ เพื่อเป็นข้อมูลป้อนเข้าในโปรแกรมแบบจำลอง Filling and Emptying จากนั้นจะเป็นการทดสอบเครื่องยนต์เทอร์โบชาร์จเจอร์ เพื่อนำค่าสมรรถนะที่ได้จากการทดสอบในสภาวะคงตัว มาเปรียบเทียบกับค่าสมรรถนะที่คำนวณได้จากโปรแกรมแบบจำลอง Filling and Emptying ในการทดสอบเครื่องยนต์นั้นได้ทำการวัดค่าวันค่าที่ความเร็วรอบและภาระต่างๆ โดยนำค่าของวันค่าที่ได้มาทำการหาสหสัมพันธ์ กับตัวแปรต่างๆที่ได้มาจากการทดสอบของเครื่องยนต์ เพื่อที่จะได้มาซึ่งสมการใช้ในการทำนายปริมาณวันค่าที่เกิดขึ้น โดยทำเป็นโปรแกรมแบบจำลองไอเสีย จากนั้นได้นำสมการที่ใช้ในการทำนายวันค่า ประดิษฐ์เพิ่มเข้าไปในโปรแกรมแบบจำลอง Filling and Emptying เพื่อใช้ในการทำนายหาค่าวันค่าที่สภาวะใดๆ โปรแกรมแบบจำลอง Filling and Emptying และ โปรแกรมแบบจำลองไอเสีย สามารถทำนายค่าสมรรถนะและปริมาณวันค่าที่เกิดขึ้นของเครื่องยนต์เทอร์โบชาร์จเจอร์ของรถบรรทุกขนาดเล็ก ในกรณีศึกษาเครื่องยนต์อิชูซุ รุ่น 4JA1L ได้ค่อนข้างแม่นยำ โดยจากผลการวิจัยพบว่า การทำนายค่าสมรรถนะจากโปรแกรมแบบจำลองกับค่าการทดสอบเป็นดังนี้

การเปรียบเทียบของ อัตราส่วนการบริโภคอากาศต่อเชื้อเพลิง ที่ภาระ 100% พบว่าค่า COD(Coefficient of Determination) = 0.809 อัตราการบริโภคเชื้อเพลิงจำเพาะ COD = 0.861 กำลังเบรค COD = 0.832 ความดันประสิทธิผลเฉลี่ยเบรค COD = 0.774 การบริโภคเชื้อเพลิง พบว่าค่า COD = 0.912

ส่วนในการเปรียบเทียบค่าควันทันที่เกิดขึ้น จากการวัดจริงกับค่าคำนวณจากสมการโดยใช้ข้อมูลสมรรถนะจากการทดสอบเครื่องยนต์ที่ภาระ 100% พบว่าค่า COD = 0.817 และ กับค่าคำนวณจากสมการโดยใช้ข้อมูลสมรรถนะจากโปรแกรมแบบจำลอง COD = 0.735

6.2 ปัญหาที่พบ และข้อเสนอแนะ

เนื่องจากในโปรแกรมแบบจำลอง Filling and Emptying สามารถคำนวณหาค่าความดันและอุณหภูมิในกระบอกสูบได้ แต่ในการทดสอบเครื่องยนต์ไม่สามารถวัดค่าความดัน และอุณหภูมิภายในกระบอกสูบได้เนื่องจากไม่มีอุปกรณ์ในการวัดค่าดังกล่าว ดังนั้นในงานวิจัยขั้นต่อไปควรเป็นการทดลองหาค่าความดันและอุณหภูมิภายในกระบอกสูบ เพื่อนำผลที่ได้จากการทดลองมาเปรียบเทียบกับผลจากการคำนวณโดยใช้โปรแกรมแบบจำลอง ทำให้เพิ่มความเชื่อมั่นในผลการคำนวณจากโปรแกรมแบบจำลองนี้สูงขึ้น

โปรแกรมแบบจำลองนี้สามารถที่จะคำนวณสมรรถนะและควันทันในสถานะของเครื่องที่ไม่คงตัวได้ แต่ในงานวิจัยนี้ไม่สามารถทำการทดสอบเครื่องยนต์ในสถานะแบบไม่คงตัว เนื่องจากอุปกรณ์ที่มีอยู่เป็นอุปกรณ์ที่ใช้วัดได้ในสถานะคงตัวเท่านั้น ดังนั้นถ้าสามารถจัดหาอุปกรณ์ที่ใช้วัดในการทดสอบเครื่องยนต์ ในสถานะแบบไม่คงตัวได้นั้น จะทำให้การวิเคราะห์ถึงสมรรถนะและควันทันได้ดียิ่งขึ้น

โปรแกรม Filling and Emptying สามารถให้ผลการคำนวณของความดันและอุณหภูมิภายในกระบอกสูบและแมนิโฟลด์ต่างๆ ซึ่งจากผลดังกล่าวสามารถนำมาวิเคราะห์ การออกแบบและปรับปรุงเครื่องยนต์โดยการเปลี่ยนพารามิเตอร์ต่างๆ เพื่อที่จะทำให้สมรรถนะของเครื่องยนต์นั้นเพิ่มขึ้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย