

ชื่อเรื่องการค้นคว้าแบบอิสระ

การเปรียบเทียบสมรรถนะระหว่างน้ำมันดีเซลผสมน้ำมัน
ปาล์มและน้ำมันดีเซลผสมสารเพิ่มประสิทธิภาพสำหรับ
ใช้ในเครื่องยนต์ดีเซลกำเนิดไฟฟ้า

ผู้เขียน

นายเกรียงศักดิ์ ดวงใจ

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการอุตสาหกรรม)

คณะกรรมการที่ปรึกษาการค้นคว้าแบบอิสระ

ผศ.ดร.คมกฤต เล็กสกุล ประธานกรรมการ

ผศ.ดร.อภิชาติ โสภาแดง กรรมการ

ผศ.ดร.ปุ่น เทียงบุญธรรม กรรมการ

บทคัดย่อ

การค้นคว้าแบบอิสระนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อหาเชื้อเพลิงทดแทนที่เหมาะสมในการเดินเครื่องยนต์ดีเซลกำเนิดไฟฟ้า โดยได้แบ่งการศึกษานี้ออกเป็นสองขั้นตอน คือ ขั้นตอนแรกจะทำการเปรียบเทียบด้วยตัวชี้วัดสมรรถนะระหว่างการใช้ น้ำมันดีเซลผสมน้ำมันปาล์มและน้ำมันดีเซลผสมสารเพิ่มประสิทธิภาพ ซึ่งการทดสอบขั้นตอนนี้จะดำเนินการในห้องปฏิบัติการ หลังจากนั้นจะเลือกเชื้อเพลิงจากขั้นตอนแรก และน้ำมันดีเซล เพื่อนำไปทดสอบเปรียบเทียบสมรรถนะในสภาพการใช้งานจริง ในขั้นตอนสุดท้ายจะทำการตัดสินใจเลือกเชื้อเพลิงที่เหมาะสมบนพื้นฐานของการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ ซึ่งผลการทดสอบสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

การทดสอบในห้องปฏิบัติการได้ทำการทดสอบกับเครื่องยนต์ดีเซลกำเนิดไฟฟ้ายี่ห้อ FORD รุ่น 2711 E ขนาด 25 kW ความเร็วรอบคงที่ 1,500 รอบต่อนาทีและภาระคงที่ 60 % เป็นระยะเวลารวม 200 ชั่วโมง เมื่อใช้อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงจำเพาะเป็นตัวชี้วัดสมรรถนะ พบว่าการใช้น้ำมันดีเซลผสมน้ำมันปาล์ม (RBD 70 %) มีค่ามากกว่าเมื่อใช้น้ำมันดีเซล 16.77 % และเมื่อใช้น้ำมันดีเซลผสมสารเพิ่มประสิทธิภาพที่อัตราส่วน 800 ppm พบว่าอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงจำเพาะ น้อยกว่าเมื่อใช้น้ำมันดีเซล 7.43 % นอกจากนี้แล้ว เมื่อใช้น้ำมันดีเซลผสมน้ำมันปาล์ม (RBD 70 %) ครบ 200 ชั่วโมง พบว่าไม่สามารถที่จะใช้กับเครื่องยนต์ดีเซลกำเนิดไฟฟ้าได้ เนื่องจากพบว่ามีคราบเขม่าและคราบเหนียวเกาะติดบริเวณลูกสูบ หัวฉีด ลิ้น

ไอดี ลันไอเสียและห้องเผาไหม้ แหวนลูกสูบหัก กรองน้ำมันอุดตันเร็วกว่าเมื่อใช้น้ำมันดีเซล ดังนั้นในการวิจัยนี้จึงเลือกน้ำมันดีเซลผสมสารเพิ่มประสิทธิภาพที่อัตราส่วน 800 ppm ไปทดสอบในสภาพการใช้งานจริง

การทดสอบในสภาพการใช้งานจริงได้ทำการทดสอบกับเครื่องยนต์ดีเซลกำเนิดไฟฟ้ายี่ห้อ CUMMINS ขนาด 335 กิโลวัตต์ ความเร็วรอบคงที่ 1,500 รอบต่อนาที และภาระแปรผัน เป็นระยะเวลารวม 16 ชั่วโมง เมื่อใช้อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงจำเพาะเป็นตัวชี้วัดสมรรถนะ พบว่าการใช้น้ำมันดีเซลผสมสารเพิ่มประสิทธิภาพที่อัตราส่วน 800 ppm มีค่าน้อยกว่าเมื่อใช้น้ำมันดีเซล 15.80 %

ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ ซึ่งเป็นการวิเคราะห์จากกรณีการทดสอบในสภาพการใช้งานจริง โดยกำหนดให้การเดินทางเครื่องยนต์ดีเซลกำเนิดไฟฟ้าที่ 7,500 ชั่วโมงต่อปี อายุโครงการ 15 ปี เมื่อใช้น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิง มูลค่าปัจจุบันสุทธิ เท่ากับ 71,131,980.00 บาท และอัตราผลประโยชน์ต่อค่าใช้จ่ายเท่ากับ 1.10 และเมื่อใช้น้ำมันดีเซลผสมสารเพิ่มประสิทธิภาพที่อัตราส่วน 800 ppm มูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 141,382,084.83 บาท และมีอัตราผลประโยชน์ต่อค่าใช้จ่ายเท่ากับ 1.23 จึงสรุปว่าการใช้น้ำมันดีเซลผสมสารเพิ่มประสิทธิภาพที่อัตราส่วน 800 ppm มีความคุ้มค่าต่อการลงทุนมากกว่าการใช้น้ำมันดีเซลเป็นน้ำมันเชื้อเพลิง หลังจากวิเคราะห์ความอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลง ในกรณีของการใช้น้ำมันดีเซลผสมสารเพิ่มประสิทธิภาพที่อัตราส่วน 800 ppm พบว่าด้านต้นทุนสามารถเพิ่มขึ้นได้ 23.10 % และด้านรายได้สามารถลดลงได้ 18.18 % โดยที่ยังอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้