

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาและวิเคราะห์แบบจำลองการเผาไหม้ของน้ำมันปาล์มดีเซลในเครื่องยนต์ดีเซลแบบมีห้องเผาไหม้ช่วย โดยเริ่มต้นวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและทางเคมีของเชื้อเพลิง ซึ่งจากการทดสอบ พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างน้ำมันผสมที่เกิดจากน้ำมันปาล์มดิบผสมกับน้ำมันดีเซลในอัตราส่วน 10, 20, 30, 40 และ 50% โดยปริมาตร ความสัมพันธ์ที่สร้างขึ้นนี้ พบว่าเป็นความสัมพันธ์ที่ขึ้นกับอุณหภูมิ และปริมาณน้ำมันพืชที่ผสม และสามารถทำนายสมบัติทางกายภาพและทางอุณหภาพได้ดี

นอกจากนี้ ในงานวิจัยนี้ ยังได้พัฒนาแบบจำลองสำหรับการเผาไหม้น้ำมันปาล์มดีเซล ซึ่งเป็นน้ำมันดีเซลผสมกับน้ำมันปาล์มในอัตราส่วน 10% โดยปริมาตร โดยเป็นการปรับเปลี่ยนข้อมูลด้านเชื้อเพลิงในโปรแกรม KIVA3V rel2 จากแบบจำลองที่สร้างขึ้น พบว่าอากาศได้ถูกดูดจากท่อไอดีเข้าสู่ห้องเผาไหม้หลัก โดยถูกสูบเคลื่อนที่ลงจากจุดศูนย์ตายบน และอากาศดังกล่าว ถูกดันเข้าสู่ห้องเผาไหม้ช่วยในจังหวะที่ถูกสูบเคลื่อนที่ขึ้น อากาศถูกอัดและร้อนขึ้น เมื่อเชื้อเพลิงถูกฉีดเข้าสู่ห้องเผาไหม้ช่วย และระเบิดขึ้น โดยเกิดขึ้นที่บริเวณหัวฉีดก่อน เชื้อเพลิงที่เผาไหม้ จะเคลื่อนไปตามห้องเผาไหม้หลักตามการเคลื่อนที่ของอากาศภายในห้องเผาไหม้ช่วย และแผ่เข้าสู่ห้องเผาไหม้หลัก แรงจากการระเบิดนี้ ทำให้ถูกสูบเคลื่อนที่ลงจากจุดศูนย์ตายบน

จากแบบจำลอง ทำให้ทราบถึงการเคลื่อนที่ที่เกิดขึ้นภายในห้องเผาไหม้ รวมถึงการกระจายตัวของอุณหภูมิภายในห้องเผาไหม้ด้วย แบบจำลองได้เปรียบเทียบการกระจายตัวของอุณหภูมิของเครื่องยนต์ที่มีภาระงานเต็มที่ และไม่มีภาระงานระหว่างการใช้ น้ำมันดีเซลและน้ำมันปาล์มดีเซล หรือน้ำมัน P10 พบว่า เมื่อเดินเครื่องด้วยความเร็วรอบเดียวกัน บริเวณที่เกิดการเผาไหม้ของน้ำมันดีเซลมีมากกว่าบริเวณที่เผาไหม้ของน้ำมันปาล์มดีเซล หมายความว่า การเผาไหม้ของน้ำมันปาล์มดีเซลมีระยะเวลาที่สั้นกว่าน้ำมันดีเซล เนื่องจากละอองของน้ำมันปาล์มดีเซลมีขนาดใหญ่กว่าน้ำมันดีเซล ทำให้ต้องการความร้อนจากสภาวะแวดล้อมในการระเหยมากกว่าน้ำมันดีเซล และการที่น้ำมันปาล์มดีเซลมีค่าความหนาแน่นมากกว่าน้ำมันดีเซล น้ำมันปาล์มดีเซลที่ฉีดเข้าสู่ห้องเผาไหม้ต่อครั้งของการฉีดจึงมีค่ามากกว่าน้ำมันดีเซล ส่งผลให้มีการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์และเกิดมลพิษมากกว่าน้ำมันดีเซล ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองที่ได้

This study is to investigate and analyze the combustion model of indirect injection diesel engine fuelled by palm-diesel. The physical and chemical properties were analyzed and found to be the function of the temperature. The crude palm oil and crude coconut oil were substituted in diesel for 10, 20, 30, 40 and 50% by volume. This investigation found that the physical and thermodynamic properties were the function of temperature and percentage of crude vegetable oil. The derived relation can be predicted the properties very close to the experiment.

The simulation model was developed for palm-diesel combustion in indirect diesel engine. The fuel library of the KIVA 3Vrel 2 was modified for the fuel blended. The flow of swirl air was created from the intake port from the moving of piston from the top dead center position. The intake air was delivered to main chamber. Since intake valve closed and piston was moving from the bottom dead center the air was forced to flow into the pre-chamber. At the injection position, the fuel was injected into the hot air in the pre-chamber and ignited. The ignition position was occurred at the injection nozzle. The fuel burned and moved by the swirl air in the pre-chamber. The flame was developed all over the pre-chamber and then to the main chamber. This phenomena was made the piston moved passed the top dead center.

The simulation showed the air flow and temperature distribution in the combustion chamber. The full load and no load were simulated between diesel mode and palm-diesel mode. At the same engine speed and same engine load, the combustion period of diesel was longer than that of palm-diesel. This was due to the more surface tension of palm-diesel than that of diesel. The palm-diesel droplet is larger so that the more heat of evaporation was used. The more palm-diesel density lead to more injected fuel per cycle and made the incomplete combustion and more emissions compared with that of diesel. This was confirmed by the experiments.