

ในสถานการณ์ที่ทุกๆ ฝ่าย ต้องมีส่วนร่วมในการรักษาสิ่งแวดล้อมและประหยัดการใช้เชื้อเพลิงนั้น ได้มีการนำเสนอแนวคิดและสิ่งประดิษฐ์ที่จะช่วยลดสารมลพิษ (โดยเฉพาะควันดำ) และลดการใช้เชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ดีเซล โดยการติดตั้งอุปกรณ์ช่วยกวนเชื้อเพลิงให้มีอุณหภูมิสูงถึงระดับหนึ่ง ก่อนที่จะฉีดเข้าไปในเครื่องยนต์ จากความเข้าใจเบื้องต้น วิธีการดังกล่าวน่าจะช่วยลดสารมลพิษและช่วยให้การเผาไหม้มีความสมบูรณ์มากขึ้น ดังนั้นจึงได้ทำการวิจัยด้านคุณลักษณะของการเผาไหม้ โดยมีวัตถุประสงค์ ในการศึกษาการอุ่นเชื้อเพลิงก่อนฉีดเข้าไปในห้องเผาไหม้นั้น มีส่วนช่วยในกระบวนการเผาไหม้ได้อย่างไร โดยทดสอบกับเครื่องยนต์ดีเซลสูบเดียว และทดสอบที่ความเร็วรอบคงที่ 2000 rpm น้ำมันที่ใช้ในงานวิจัยนี้มี 2 ชนิดคือ น้ำมันดีเซล และน้ำมันดีเซลร้อยละ 90 ผสมปาล์มดิบร้อยละ 10 โดยทำการทดสอบที่อุณหภูมิเชื้อเพลิง 47 - 90 องศาเซลเซียส นอกจากนั้นได้ทำการวัดปริมาณออกไซด์ของไนโตรเจนและควันดำในไอเสีย

ผลการทดสอบพบว่า การอุ่นน้ำมันดีเซล ทำให้ความหนืดและความหนาแน่นลดลง ทำให้ความสามารถในการอัดตัวของเชื้อเพลิงเพิ่มขึ้น และเข้มน้ำมันในหัวฉีดเปิดข้างลง จึงเกิดการฉีดเชื้อเพลิงข้างลงเป็นจำนวน 3.2 - 6.9 องศาเพลลาข้อเหวี่ยง และความดันสูงสุดลดลงร้อยละ 2.5 - 7.5 ขณะที่อุ่นน้ำมันดีเซลผสมปาล์มดิบร้อยละ 10 ในช่วง 47 - 80 องศาเซลเซียส ทำให้การฉีดเชื้อเพลิงข้างลงเป็นจำนวน 0.8 - 2.4 องศาเพลลาข้อเหวี่ยง และความดันสูงสุดลดลงร้อยละ 1.0 - 4.3 ตามอุณหภูมิ น้ำมันที่เพิ่มขึ้น

## **T160497**

ผลการวิเคราะห์อัตราการปลดปล่อยความร้อนเมื่ออุ่นน้ำมันดีเซล พบว่า ช่วง Ignition Delay ลดลง 0.8 - 1.5 องศาเซลเซียส ปริมาณการปลดปล่อยความร้อนในช่วง Premixed Combustion ลดลงร้อยละ 1.6 - 15.9 และช่วง Mixing-Controlled Combustion เพิ่มขึ้นร้อยละ 3.4 - 13.0 ตามอุณหภูมิ น้ำมันเพิ่มขึ้น และการอุ่นน้ำมันดีเซลผสมปาล์มดิบร้อยละ 10 ทำให้ช่วง Ignition Delay ลดลง 0.2 - 1.1 องศาเซลเซียส ปริมาณการปลดปล่อยความร้อนในช่วง Premixed Combustion ลดลงร้อยละ 4.6 - 12.6 และช่วง Mixing-Controlled Combustion เพิ่มขึ้นร้อยละ 5.9 - 15.3 ตามอุณหภูมิ น้ำมันที่ เพิ่มขึ้น

ผลการทดสอบปริมาณออกไซด์ของไนโตรเจนและควันดำเมื่ออุ่นน้ำมันดีเซล พบว่าปริมาณออกไซด์ของไนโตรเจนลดลงร้อยละ 2.9 - 36.1 และปริมาณควันดำเพิ่มขึ้นร้อยละ 18.6 - 68.8 และการอุ่นน้ำมันดีเซลผสมปาล์มดิบร้อยละ 10 ทำให้ออกไซด์ของไนโตรเจนลดลงร้อยละ 8.2 - 30.4 และปริมาณควันดำเพิ่มขึ้นร้อยละ 7.7 - 35.4 ตามอุณหภูมิ น้ำมันที่เพิ่มขึ้น จากการวิเคราะห์เชื่อว่าน่าจะมีสาเหตุมาจากปริมาณการปลดปล่อยความร้อนที่ลดลงในช่วง Premixed Combustion และปริมาณการปลดปล่อยความร้อนที่เพิ่มขึ้นในช่วง Mixing-Controlled Combustion ซึ่งมีผลต่อการเกิดปริมาณออกไซด์ของไนโตรเจนและควันดำ

**TE 160497**

In situations where all parties participate in the activities of environmental preservation and fuel economy, an invention is proposed to improve emissions (especially black smoke) and fuel usage of diesel engines. This device uses to preheat diesel fuel to a level of higher temperature prior to inject into engines. It is claimed that the method will help reduce exhaust pollutants and promote better combustion process. To reveal the mechanism of the proposed method the investigation on combustion characteristics was conducted. The primary aim is to understand how pre-heating fuel prior to injection can improve combustion. In the test runs, two fuel types were used i.e. diesel and mixture of 90 percent diesel plus 10 percent palm oil. Test engine was single cylinder, DI engine. Test conditions were conducted at 2000 rpm with fuel temperatures of 47 - 90 °Celsius. Exhaust emissions of oxides of nitrogen and black smoke were also recorded for all test runs.

Results show that pre-heating reduces viscosity and density of diesel fuel. The fuel compressibility is increased and it retards the opening of injector needle. The injection timing is delayed by 3.2 -6.9 degrees of crank angle and the peak cylinder pressures decreases by 2.5 - 7.5 percent. For the case of diesel blending, pre-heating in range of 47 - 80 °Celsius delays the injection timing by 0.8 - 2.4 degrees of crank angle and reduces peak cylinder pressure by 1.0 - 4.3 percent, respectively.

From analysis of the heat release model, it is indicated that preheating diesel fuel reduces ignition delay phase by 0.8 - 1.5 degrees of crank angle. The amount of heat release in premixed combustion phase reduces by 1.6 - 15.9 percent while heat release in mixing-controlled combustion phase

increases by 3.4 - 13.0 percent as the temperature increases. (This additional energy is partly from an electric heater). For the diesel blending, the preheating reduces ignition delay phase by 0.2 - 1.1 degrees of crank angle. The amount of heat release in premixed combustion phase reduces by 4.6 - 12.6 percent while heat release in mixing-controlled combustion phase increases by 5.9 - 15.3 percent as fuel temperature increases.

Results of emissions show that pre-heating diesel fuel decreases oxides of nitrogen by 2.9 - 36.1 percent while it increases black smoke by 18.6 - 68.8 percent. For the case of diesel blending pre-heating fuel decreases oxides of nitrogen by 8.2 - 30.4 percent while it increases black smoke by 7.7 - 35.4 percent as fuel temperature increases. It is believed that altering of emission level, i.e. oxides of nitrogen and black smoke, comes from the changing in premixed and mixing-controlled combustion phases.