206635

นายจักร์กฤช ตั้งรัตนโสภณ : การวิเคราะห์การเผาไหม้และภาพปรากฏการณ์การเผาไหม้ของเชื้อเพลิงดีเซลทางเลือกในเครื่องยนต์ดีเซลขนาดเล็กชนิดห้องเผาไหม้ล่วงหน้า.
(ANALYSIS OF ENGINE COMBUSTON AND VISUALIZED COMBUSTION PHENOMENA OF A SMALL CI ENGINE FUELED WITH ALTERNATIVE DIESEL FUEL)
อ. ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.คณิต วัฒนวิเชียร, 245 หน้า

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเปรียบเทียบผลของการใช้เชื้อเพลิงดีเซลและเชื้อเพลิงดีเซลทางเลือก (น้ำมันเตา 30 % ผสม เคโรซีน 70 % โดยปริมาตร) ต่อการเผาไหม้ในเครื่องยนต์ดีเซลขนาดเล็ก ชนิดห้องเผาไหม้ล่วงหน้า โดยทดสอบกับเครื่องยนต์ Kubota รุ่น RT 120 ขนาด 0.624 ลิตร โดยแบ่งงานออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนแรก การหาสมรรถนะของเครื่องยนต์ ส่วนที่สองคือ การวิเคราะห์ผลจากการวัดข้อมูลความดันในห้องเผาไหม้และความดันเชื้อเพลิงที่ทางเข้าหัวฉีด แล้ววิเคราะห์หาอัตราการฉีดเชื้อเพลิง, ช่วงล่าช้าการจุดระเบิด อัตราการปล่อยความร้อน, การปล่อยความร้อนสุทธิ และสัดส่วนมวลเชื้อเพลิงที่เผาไหม้ ส่วนที่สาม คือ การศึกษาปรากฏการณ์การเผาไหม้ของสเปรย์เชื้อเพลิงในห้องเผาไหม้ล่วงหน้า จากภาพที่ถ่ายด้วยระบบ Engine Visioscope ตลอดจนการวิเคราะห์การแจกแจงความน่าจะเป็นของปรากฏการณ์เปลวไฟ การเปรียบเทียบผลการศึกษาปรากฏการณ์การเผาไหม้กับผลการวิเคราะห์ข้อมูลความดันในห้องเผาไหม้

จากผลการศึกษานี้พบว่า ค่าแรงบิดเบรกของเครื่องยนต์เมื่อใช้เชื้อเพลิงดีเซลทางเลือกมีค่าใกล้เคียงกับเชื้อเพลิงดีเซล ค่าอัตราสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะเมื่อใช้เชื้อเพลิงดีเซลทางเลือกมีค่าสูงกว่าเล็กน้อย ค่าประสิทธิภาพการเปลี่ยนพลังงานเชื้อเพลิงเมื่อใช้เชื้อเพลิงดีเซลทางเลือกมีค่าต่ำกว่าเชื้อเพลิงดีเซลเล็กน้อย องศาการฉีดเชื้อเพลิงของเชื้อเพลิงดีเซลทางเลือกล่าช้ากว่าเชื้อเพลิงดีเซลในช่วง 0.4 ถึง 1.2 องศาเพลาข้อเหวี่ยง ความดันในห้องเผาไหม้สูงสุดของเชื้อเพลิงดีเซลทางเลือกมีแนวโน้มน้อยกว่าเชื้อเพลิงดีเซล 0.04 ถึง 1.23 bar อัตราการปล่อยความร้อนสูงสุดของเชื้อเพลิงดีเซลทางเลือกมีแนวโน้มน้อยกว่าเชื้อเพลิงดีเซล 0.2 ถึง 9.9 จูลต่อองศาเพลาข้อเหวี่ยง และสัดส่วนมวลเชื้อเพลิงที่เผาไหม้สูงสุดของเชื้อเพลิงดีเซลทางเลือกน้อยกว่าเชื้อเพลิงดีเซล 0 ถึง 0.03 ในส่วนของการศึกษาภาพถ่ายภายในห้องเผาไหม้ล่วงหน้าพบว่าภาพถ่ายสเปรย์และการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงดีเซลทางเลือกและเชื้อเพลิงดีเซลที่ได้สอดคล้องกับผลจากการวิเคราะห์การเผาไหม้จากข้อมูลความดันโดยภาพปรากฏการณ์ที่ถ่ายได้แสดงให้เห็นว่าค่าองศาการฉีดเชื้อเพลิง จุดสิ้นสุดการฉีดเชื้อเพลิง จุดเริ่มต้นการเผาไหม้ ช่วงล่าช้าการจุดระเบิด และจุดสิ้นสุดการเผาไหม้อยู่ในตำแหน่งเดียวกันกับข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลความดัน อาจสรุปได้ว่าเชื้อเพลิงดีเซลทางเลือกสามารถนำมาใช้กับเครื่องยนต์ดีเซลชนิดห้องเผาไหม้ล่วงหน้าได้

206635

4670669021 : MAJOR MECHANICAL ENGINEERING
KEY WORD: FUEL OIL / PERFORMANCE / COMBUSTION / VISUALIZATION / ALTERNATIVE

JAKRIT TANGRATTANASOPHON: ANALYSIS OF ENGINE COMBUSTION AND VISUALIZED COMBUSTION PHENOMENA OF A SMALL CI ENGINE FUELED WITH ALTERNATIVE DIESEL FUEL. THESIS ADVISOR: ASST. PROF. KANIT WATTANAVICHIEN, Ph.D., 245 pp.

This thesis aims to investigate comparative results of using Alternative diesel (30% Fuel oil blend with 70% Kerosene by volume) and diesel fuel on engine combustion and performance of a small CI IDI swirl chamber engine. The experiments, conducted on a Kubota RT120 0.624 liters engine, were composed of 3 parts. First, to determine engine performance. Second, to measure in-cylinder pressure and fuel injection line pressure and analyze fuel injection rate, Ignition delay, rate of heat release, net heat release and mass fraction burned. Third, to investigate spray combustion images of fuels in the swirl chamber by means of engine visioscope. These include the investigation for probability distribution of combustion phenomena as well as comparing results between visualized combustion phenomena and those that estimated from in-cylinder pressure information.

The results showed that the Alternative diesel gave similar torque to the diesel but have higher fuel consumption, thus gave lower fuel conversion efficiency than diesel fuel over its operating range. The injection timing of Alternative diesel were retarded within the range between 0.4 to 1.2 °CA. The maximum in-cylinder pressure of alternative diesel fuel were lower than diesel about 0.04 to 1.23 bar. The maximum heat released rate of Alternative diesel fuel were lower than diesel 0.2 to 9.9 J/°CA with the maximum mass fraction burned of Alternative diesel fuel were lower than diesel up to 0.03. With the visualized combustion phenomena, it was found that the spray and combustion of Alternative diesel and diesel were conformed to the result from pressure data. The images of spray showed that the Start of Injection, End of Injection, Start of Combustion, Ignition Delay and End of Combustion located at the same point with ones from the results of pressure data. As the differences found from the results were not significant, it can be concluded that the Alternative diesel can be used in small CI IDI diesel engines.