

กิตติศักดิ์ คำสินลา 2554: ผลกระทบของอุณหภูมิน้ำหล่อเย็น และการเตรียมส่วนผสมไอดี ต่อการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซลเชื้อเพลิงร่วมภายใต้สภาวะภาระงานบางส่วน
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเครื่องกล) สาขาวิศวกรรมเครื่องกล
ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: อาจารย์ชนศ อรุณศรี โสภณ, Ph.D.
103 หน้า

เครื่องยนต์ดีเซลเชื้อเพลิงร่วม (Diesel Dual Fuel, DDF) ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงผสมล่วงหน้า เป็นเครื่องยนต์ทางเลือกหนึ่งสำหรับเครื่องยนต์ดีเซล การทำงานของเครื่องยนต์ DDF มีความซับซ้อนเนื่องจากมีตัวแปรหลายตัวส่งผลกระทบต่อการทำงานของเครื่องยนต์ ในงานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาผลกระทบของอุณหภูมิอากาศ อุณหภูมิน้ำหล่อเย็น และสัดส่วนการใช้ก๊าซธรรมชาติที่มีต่อคุณลักษณะการทำงานของเครื่องยนต์ DDF

ในการศึกษาได้ทำการปรับอุณหภูมิอากาศ 30°C - 60°C อุณหภูมิน้ำหล่อเย็น 45°C - 95°C และอัตราส่วนโดยพลังงานของก๊าซธรรมชาติต่อเชื้อเพลิงทั้งหมดอยู่ระหว่าง 60% - 80% โดยทดสอบบนเครื่องยนต์ Toyota 2KD FTV ขนาดความจุ 2,494 cc ภายใต้สภาวะการทำงานคงตัวที่ความเร็วรอบ 1900 และ 2400 รอบต่อนาที โดยควบคุมปริมาณเชื้อเพลิงทั้งหมดในแต่ละสภาวะที่ส่วนผสมบาง ($\lambda = 1.6$) และมีจังหวะมุมการฉีดดีเซล 30° - 50° ก่อนศูนย์ตายบน

ผลการทดลองพบว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการทำงานแบบดีเซลที่สภาวะการทำงานเดียวกัน การทำงานแบบ DDF ปล่อยสารมลพิษไฮโดรคาร์บอนและคาร์บอนมอนอกไซด์สูงกว่าอย่างชัดเจน ทำให้ประสิทธิภาพการเผาไหม้ต่ำกว่า แต่สำหรับการทำงานแบบ DDF จะมีปริมาณสารมลพิษอนุภาค และออกไซด์ของไนโตรเจนต่ำมาก การปรับอุณหภูมิอากาศเข้าจาก 30°C ไป 60°C นั้นส่งผลให้อุณหภูมิที่ต่อรวมไอดีเพิ่มขึ้นเพียงไม่เกิน 12°C เนื่องจากการทำงานในโหมด DDF มีการใช้ EGR (ซึ่งร้อนกว่าอากาศ) ในปริมาณที่สูง การปรับลดอุณหภูมิน้ำหล่อเย็นทำให้ส่วนผสมจุดระเบิดยากขึ้น ซึ่งส่งผลให้การความล่าช้าในการจุดระเบิดมากขึ้นและทำให้ประสิทธิภาพการเผาไหม้มีแนวโน้มลดลง สำหรับการปรับจังหวะมุมการฉีดดีเซลจาก 30° ไป 50° BTDC นั้นส่งผลให้ส่วนผสมจุดระเบิดยากขึ้นซึ่งคาดว่าเป็นผลจากการที่มีสัดส่วนที่มีการผสมล่วงหน้าเพิ่มขึ้นซึ่งไปลดบริเวณที่มีอุณหภูมิสูงลง และการปรับลดสัดส่วนการใช้ก๊าซธรรมชาติจาก 80% ไป 60% นั้นช่วยให้ส่วนผสมจุดระเบิดได้ง่ายขึ้น ลดอุณหภูมิเฉลี่ยของส่วนผสมในขณะการจุดระเบิดลง และยังช่วยลดปริมาณสารมลพิษไฮโดรคาร์บอนลงอย่างชัดเจน