

T 153582

วิสุทธิ กวยรักษา : การศึกษาผลกระทบจากองค์ประกอบของมีเทนและก๊าซเฉื่อยต่อสมรรถนะของเครื่องยนต์ก๊าซธรรมชาติจุดระเบิดด้วยประกายไฟ. (EFFECTS OF METHANE AND INERT GAS MIXTURE COMPOSITIONS ON SPARK IGNITION NATURAL GAS ENGINE) อ.ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.คณิต วัฒนวิเชียร, 175 หน้า. ISBN 974-17-5539-2

เนื่องจากการใช้แก๊สธรรมชาติในประเทศไทยมาจาก 2 แหล่ง คือ แหล่งอ่าวไทย ซึ่งองค์ประกอบหลักคือ มีเทน (CH_4) และคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ร้อยละ 72 และ 15 โดยปริมาตรตามลำดับ และแหล่งพม่า ซึ่งมีองค์ประกอบหลัก คือ มีเทนและไนโตรเจน (N_2) ร้อยละ 72 และ 18 โดยปริมาตรตามลำดับ ซึ่งสัดส่วนขององค์ประกอบของมีเทนและแก๊สเฉื่อยที่ต่างกันดังกล่าวมีผลต่อสมรรถนะของเครื่องยนต์ SI ดังนั้นในการศึกษานี้จึงแบ่งการทดสอบออกเป็น 2 ส่วน คือ การทดสอบความเร็วเปลวไฟกับขีดจำกัดการติดไฟที่ส่วนผสมบาง และการทดสอบสมรรถนะของเครื่องยนต์สองสูบ Daihatsu AB 547cc เมื่อนำน้ำมันแก๊สโซลีนและแก๊สผสมที่มีองค์ประกอบของมีเทนและแก๊สเฉื่อยต่างกัดังกล่าว มาเป็นเชื้อเพลิงทดสอบ

จากผลการทดสอบความเร็วเปลวไฟพบว่า ความเร็วเปลวไฟแลมินาร์และขีดจำกัดการติดไฟที่ส่วนผสมบางของแก๊สธรรมชาติจากอ่าวไทยมีค่าสูงกว่าของแก๊สธรรมชาติจากแหล่งพม่า เนื่องจากสัดส่วนของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนของแก๊สธรรมชาติจากอ่าวไทยสูงกว่าของแก๊สธรรมชาติจากแหล่งพม่า ส่วนผลการทดสอบสมรรถนะของเครื่องยนต์แก๊สธรรมชาติ พบว่าสมรรถนะของการใช้แก๊สธรรมชาติจากทั้งสองแหล่งตกลงอย่างมากเมื่อเทียบกับน้ำมันแก๊สโซลีน เนื่องจากค่าความร้อนที่ต่ำกว่าของแก๊สธรรมชาติ นอกจากนี้ค่าแรงบิดเบรกสูงสุดที่ได้จากเชื้อเพลิงแก๊สธรรมชาติอ่าวไทยมีค่าสูงกว่า แต่ประสิทธิภาพเชิงความร้อนของแก๊สธรรมชาติจากแหล่งพม่าสูงกว่าของแก๊สธรรมชาติจากอ่าวไทย อาจเกิดจากค่าความจุความร้อนของ CO_2 มีผลต่อความดันและอุณหภูมิภายในห้องเผาไหม้ เป็นผลให้งานที่ได้มีค่าลดลง นอกจากนี้ที่ตำแหน่งลิ้นผีเสื้อเปิดสุด องศาจุดระเบิด MBT ของแก๊สธรรมชาติจากแหล่งพม่าล่งหน้ากว่าของแก๊สธรรมชาติจากอ่าวไทย เนื่องจากมีความเร็วเปลวไฟที่ต่ำกว่าของแก๊สธรรมชาติจากอ่าวไทย และหากมีการนำแก๊สธรรมชาติจากพม่ามาทดแทนในรถยนต์ที่ปรับแต่งสำหรับแก๊สธรรมชาติจากอ่าวไทย โดยไม่มีการปรับแต่งเครื่องยนต์ พบว่า แรงบิดเบรกและกำลังเบรกที่ได้จากการใช้แก๊สธรรมชาติจากพม่ามีค่าต่ำกว่า และมีค่าต่ำกว่ามากขึ้นที่ความเร็วรอบสูงขึ้น อาจทำให้อัตราเร่งเลวลง เมื่อความเร็วรถยนต์เพิ่มขึ้น แต่เมื่อปรับมาใช้องศาจุดระเบิด MBT ของแก๊สธรรมชาติจากพม่า ทำให้ได้สมรรถนะสูงขึ้นโดยเห็นผลชัดเจนที่ความเร็วรอบปานกลาง ทั้งนี้ผลกระทบดังกล่าวมีค่าที่ไม่คงที่ เนื่องจากคุณภาพแก๊สที่แตกต่างในแต่ละวัน

KEY WORD: NATURAL GAS / CARBON DIOXIDE / NITROGEN / SPARK IGNITION ENGINE

WISUT KUAYRAKSA : EFFECTS OF METHANE AND INERT GAS MIXTURE COMPOSITIONS ON SPARK IGNITION NATURAL GAS ENGINE PERFORMANCE THESIS ADVISOR: ASST.PROF.KANIT WATANAICHEN, Ph.D., 175 pp. ISBN 974-17-5539-2.

Because the natural gas (NG) used in Thailand comes from 2 sources, Thai gulf NG that composes mainly of methane (CH_4) and carbondioxide (CO_2) 72% and 15% by volume respectively and Myanmar NG that composes mainly of methane and nitrogen (N_2) 72% and 18% by volume respectively. The using of methane with difference inert gases compositions may affect SI engine performance. In this study, the work has been separated into 2 parts. One is flame speed and flammability investigation. Another was carried out to investigate performance of a commercial SI engine, 547cc, two-cylinder Daihatsu AB engine. The engine was fuelled with gasoline, Thai gulf and Myanmar NG.

Flame speed experiments showed that flame speed and lean flammability of Thai gulf NG are better than that of one from Myanmar because of its higher amount of heavier hydrocarbon. It was revealed that, due to lower heating value of NG, performance of NG engine decreased so much compared to gasoline. The engine fuelled with Thai gulf NG generated higher maximum torque but obtained lower efficiency compared to Myanmar NG. This may be due to the higher heat capacity of CO_2 in Thai gulf NG that affects in-cylinder pressure and temperature, leads to the lower in power output. Since its lower flame speed, MBT timing of Myanmar NG required more advance than the Thai gulf NG. Moreover, current vehicles were modified and fuelled with Thai gulf NG. If those vehicles change to use Myanmar NG, brake torque and brake power would expect to be decreased. At high vehicle speed, this effect will cause the poorer acceleration. With Myanmar NG, it may obtain higher performance if its MBT timing is adjusted. It is also found that this effect depends on daily gas quality.