

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันทั่วโลกกำลังประสบปัญหาขาดแคลนพลังงานและปัญหามลพิษที่เกิดจากการเผาไหม้ของเครื่องยนต์ ในต่างประเทศต่างให้ความสำคัญในการวิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับพลังงานทดแทน เนื่องจากแก๊สธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงที่สามารถนำมาใช้แทนน้ำมันเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์ได้จริง และยังมีมลพิษที่เกิดจากการเผาไหม้ต่ำกว่าน้ำมันเบนซินหรือน้ำมันดีเซล ผู้ผลิตรถยนต์และเครื่องยนต์ รวมไปถึงนักวิจัยในสถาบันการศึกษาต่างให้ความสำคัญในการวิจัยและพัฒนาเครื่องยนต์แก๊สธรรมชาติกันอย่างแพร่หลาย โดยที่ปัจจุบันผู้ผลิตรถยนต์ ได้ออกแบบเครื่องยนต์สำหรับแก๊สธรรมชาติล้วน (Pure Natural Gas Engine) และกำลังถูกพัฒนาโดยใช้เครื่องยนต์ดีเซลเป็นพื้นฐาน จุดมุ่งหมายคือการเพิ่มประสิทธิภาพและสมรรถนะให้สูงกว่าเครื่องยนต์ดีเซล [6]

อย่างไรก็ตามเครื่องยนต์แก๊สธรรมชาติยังมีความจำเป็นอย่างมากที่ต้องทำการวิจัยและพัฒนาให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นกว่าปัจจุบัน เพื่อให้สามารถนำพลังงานมาใช้ให้คุ้มค่ามากกว่าที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้เป็นการใช้เครื่องยนต์ดีเซลและปรับเปลี่ยนเป็นเครื่องยนต์เชื้อเพลิงผสม โดยการใช้เชื้อเพลิงแก๊สธรรมชาติกับน้ำมันดีเซลแบบ Diesel Cycle Premixed Dual-Fuel with Diesel Oil Pilot (DDF) [1], [2]

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

เนื่องจากแก๊สธรรมชาติเป็นพลังงานทดแทนที่มีอยู่มากในประเทศ ผู้วิจัยจึงมีความมุ่งหมายที่จะศึกษาถึงการใช้แก๊สธรรมชาติให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยที่วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นการศึกษาหลักการการใช้เชื้อเพลิงผสมแก๊สธรรมชาติกับน้ำมันดีเซลแบบ Diesel Cycle Premixed Dual-Fuel with Diesel Oil Pilot (DDF) กับเครื่องยนต์ดีเซลและวิเคราะห์หาข้อดีข้อเสียของหลักการดังกล่าวเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการวิจัยและพัฒนาต่อไป

1.3 สมมติฐานของการศึกษา

มลพิษของเครื่องยนต์ที่ใช้เชื้อเพลิงผสมแก๊สธรรมชาติกับน้ำมันดีเซลแบบ Diesel Cycle Premixed Dual-Fuel with Diesel Oil Pilot (DDF) น่าจะใกล้เคียงกับมลพิษของเครื่องยนต์ที่ใช้ น้ำมันดีเซลอย่างเดียว หากมีการปรับปริมาณของเชื้อเพลิงให้เหมาะสม

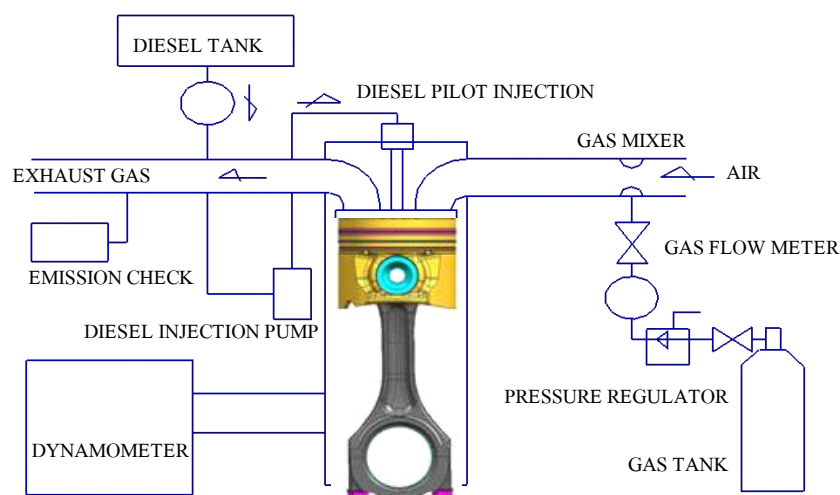
กำลังของเครื่องยนต์ที่ใช้เชื้อเพลิงผสมแก๊สธรรมชาติกับน้ำมันดีเซลแบบ Diesel Cycle Premixed Dual-Fuel with Diesel Oil Pilot (DDF) น่าจะให้ผลที่สูงกว่ากำลังของเครื่องยนต์ที่ใช้ น้ำมันดีเซลอย่างเดียว ถ้าสามารถวิเคราะห์หาอัตราส่วนที่เหมาะสมที่สุดในการใช้งานนั้นๆ ได้

1.4 ทฤษฎีหรือแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้ใช้หลักการและทฤษฎีของเครื่องยนต์สันดาปภายใน ตามหลักการวัฏจักร ดีเซล ซึ่งรวมไปถึงการวัดและคำนวณค่ากำลังของเครื่องยนต์ อัตราส่วนผสมเชื้อเพลิงต่ออากาศ อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง ประสิทธิภาพเชิงความร้อนของเครื่องยนต์ มลพิษที่เกิดจากการเผาไหม้ เป็นต้น

1.5 การเปรียบเทียบระหว่างวิธีการที่นำเสนอกับวิธีการแบบพื้นฐาน

การวิจัยครั้งนี้มีหลักการที่ต่างจากวิธีการพื้นฐานของเครื่องยนต์ดีเซลทั่วไปคือเป็นการใช้เชื้อเพลิงสองชนิดรวมกันคือแก๊สธรรมชาติกับน้ำมันดีเซล ในห้องเผาไหม้เดียวกัน ซึ่งมีหลักการพื้นฐานคือแก๊สธรรมชาติถูกส่งจากถังแก๊สธรรมชาติ (Natural Gas Tank) ที่มีความดันประมาณ 180 ถึง 200 บาร์ ผ่านชุดลดความดัน (Pressure Regulator) ให้ความดันเหลือประมาณความดันบรรยากาศ และถูกผสมกับอากาศด้วยอุปกรณ์ผสมแก๊สธรรมชาติกับอากาศ (Gas Mixer) ที่ต่อทางเข้าอากาศ (Air Intake Duct) ก่อนเข้าห้องเผาไหม้ (Combustion chamber) ดังรายละเอียดในรูปที่ 1.1 แก๊สธรรมชาติกับอากาศจะถูกอัดในห้องเผาไหม้ตามหลักการของเครื่องยนต์ดีเซล และถูกจุดระเบิดด้วยน้ำมันดีเซล (Diesel Oil Pilot) ที่ถูกฉีดในช่วงเวลาที่ที่ออกแบบไว้ หลังจากนั้นแก๊สธรรมชาติก็จะถูกเผาไหม้ไปพร้อมกับน้ำมันดีเซลส่วนที่เหลือจนจบขบวนการเผาไหม้



รูปที่ 1.1 แสดงหลักการทำงานของเครื่องยนต์เชื้อเพลิงผสมแก๊สธรรมชาติกับน้ำมันดีเซล

1.6 ขอบเขตการวิจัย

ทำการทดสอบเครื่องยนต์และรถยนต์ ตามหลักการของเครื่องยนต์เชื้อเพลิงผสมแก๊สกับน้ำมันดีเซลแบบ Diesel Cycle Premixed Dual-Fuel with Diesel Oil Pilot (DDF) และทำการวิเคราะห์ผลการทดสอบเปรียบเทียบกับอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง ปริมาณมลพิษจากการเผาไหม้ และกำลังของเครื่องยนต์ วิเคราะห์หาอัตราส่วนผสมที่เหมาะสมของเชื้อเพลิงผสมน้ำมันดีเซลกับแก๊สธรรมชาติ สำหรับที่ภาระโหลดนั้นๆ เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการวิจัยและพัฒนาต่อไป

1.7 ขั้นตอนของการศึกษา

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 6 บทด้วยกันคือ

บทที่ 1 ความเป็นมาของงานวิจัย จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ ขอบเขตของการวิจัย

บทที่ 2 ทฤษฎีเครื่องยนต์สันดาปภายใน

บทที่ 3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเครื่องยนต์เชื้อเพลิงผสมแก๊สธรรมชาติกับน้ำมันดีเซล

บทที่ 4 วิธีการทดสอบเครื่องยนต์

บทที่ 5 การวิเคราะห์ผลการทดสอบเครื่องยนต์

บทที่ 6 บทสรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ