

การเปรียบเทียบปริมาณการสิ้นเปลืองของน้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับรถยนต์ Toyota Altis 2009 1.6

Consumption Volume Comparison of Fuel for the 2009 Toyota Altis 1.6 Gasoline Engine Car

กฤษฎา พรหมแก้ว^{1*}, พรพจน์ หลีเหล็ม¹, มุฮัมมัดรอซดี มูดอ¹, ศิขร โล่ห์พงศ์¹

¹สาขาวิชาเครื่องกล, วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา, มหาวิทยาลัยนครราชสีมาชนครินทร์ บางนาถ เมือง นครราชสีมา 96000

Kissada Promkaew^{1*}, Pornpot Leelam¹, Muhammadrosdee Mu-dor¹, Sikhon Lopong¹

¹Department of Mechanical, Narathiwat Technical College, Princess of Naradhiwas University, Bang Nak, Mueang, Narathiwat, 96000, Thailand

*Corresponding Author E-mail: ho_nda@windowslive.com

Received: Mar 20, 2023; Revised: Nov 08, 2023; Accepted: Nov 16, 2023

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาปริมาณการสิ้นเปลืองของน้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับรถยนต์ Toyota Altis 2009 1.6 มีวัตถุประสงค์เพื่อหาปริมาณการสิ้นเปลืองของเชื้อเพลิงแกโซฮอล์ แต่ละชนิดและเปรียบเทียบปริมาณการสิ้นเปลืองของเชื้อเพลิงแกโซฮอล์ แต่ละชนิดในขณะที่ทดลองจะใช้เชื้อเพลิง 4 ชนิด คือ แกโซฮอล์ 91, แกโซฮอล์ 95, แกโซฮอล์ E20 และ แกโซฮอล์ E85 จะเก็บข้อมูลจากกล่อง ECU ด้วยเครื่อง G-scan 2 ทดลองในระยะทาง 8 กิโลเมตร เป็นการขับรถในตัวเมืองโดยจะยึดปัจจัย 3 ปัจจัยหลัก คือ ผู้ขับขี่คนเดียวกันตลอดการทดลอง ยานพาหนะที่ทดลองมีการควบคุมอุปกรณ์เสริม สภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันซึ่งจะเฉลี่ยเป็นผลการทดลองพบว่า น้ำมันเชื้อเพลิงแกโซฮอล์ 91 มีปริมาณการสิ้นเปลืองเฉลี่ยเท่ากับ 0.73 ลิตร ซึ่งเป็นน้ำมันที่สูญเสียไปจากการขับขี่ค่อนข้างมาก ส่วนน้ำมันเชื้อเพลิงแกโซฮอล์ 95 จากการทดลองขับขี่ในลักษณะเดียวกันพบว่า มีปริมาณการสิ้นเปลืองเฉลี่ยเท่ากับ 0.54 ลิตร ส่วนน้ำมันเชื้อเพลิงแกโซฮอล์ E20 จากการทดลองขับขี่ในลักษณะเดียวกันพบว่า มีปริมาณการสิ้นเปลืองเฉลี่ยเท่ากับ 0.64 ลิตร และน้ำมันเชื้อเพลิงแกโซฮอล์ E85 จากการทดลองในลักษณะเดียวกันพบว่า มีปริมาณการสิ้นเปลืองเท่ากับ 0.66 ลิตร ซึ่งน้ำมันเชื้อเพลิงแกโซฮอล์ 95 มีปริมาณการสิ้นเปลืองเฉลี่ยต่ำที่สุด เท่ากับ 0.54 ลิตรต่อระยะทาง 8 กิโลเมตร เนื่องจากน้ำมันเชื้อเพลิงแกโซฮอล์ 95 มีค่าออกเทน 95% จึงเหมาะสมกับเครื่องยนต์ชนิดนี้ ดังนั้นผลการทดลองจึงสรุปได้ว่า ในบรรดาน้ำมันเชื้อเพลิงทั้ง 4 ชนิดนี้ น้ำมันเชื้อเพลิงแกโซฮอล์ 95 มีปริมาณการสิ้นเปลืองต่ำสุด สำหรับรถยนต์ Toyota Altis 2009 1.6 และจากการทดลองจะได้ค่าพลังงานเฉลี่ยของแกโซฮอล์ 91 เท่ากับ 273,755.2 kJ แกโซฮอล์ 95 เท่ากับ 271,857.6 kJ จะมีค่าใกล้เคียงกัน เนื่องจากมีส่วนผสมของน้ำมันเบนซินเป็นหลัก ส่วน E20 เท่ากับ 48,428.94 kJ และ E85 เท่ากับ 37,426.66 kJ จะมีค่าพลังงานต่ำกว่า เนื่องจากมีส่วนผสมของเอทานอลมากกว่า

คำสำคัญ: น้ำมันเชื้อเพลิง, ปริมาณการสิ้นเปลือง, แกโซฮอล์

Abstract

This research study aimed to investigate the fuel consumption rates of different types of fuel for a 2009 Toyota Altis 1.6 car. The objective was to determine the fuel consumption rates of various types of gasoline and compare them. Four different fuel types were used in the experiments: gasoline 91, gasoline 95, gasoline E20, and gasoline E85. Data was collected from the car's Engine Control Unit (ECU)

using a G-scan 2 device during test drives covering a distance of 8 kilometers in urban driving conditions. Three main factors were considered during the experiments: consistent single-driver performance throughout the tests, controlled additional equipment in the vehicle, and varying environmental conditions. On average, the research found that gasoline 91 had the highest fuel consumption rate, averaging 0.73 liters, indicating relatively high fuel wastage during driving. In contrast, gasoline 95 had the lowest average fuel consumption rate at 0.54 liters for the same 8-kilometer distance. This is attributed to the fact that gasoline 95 has a higher-octane rating of 95%, making it more suitable for this type of engine. Additionally, gasoline E20 had an average fuel consumption rate of 0.64 liters, while gasoline E85 had an average fuel consumption rate of 0.66 liters over the same test distance. Gasoline 95 consistently demonstrated the lowest fuel consumption among the four fuel types. Furthermore, the research also calculated the energy content of each fuel type. Gasoline 91 was found to have an energy content of 273,755.2 kJ, gasoline 95 had an energy content of 271,857.6 kJ, both of which were relatively close due to their main component being gasoline. On the other hand, E20 had an energy content of 48,428.94 kJ, and E85 had an energy content of 37,426.66 kJ, both lower due to their higher ethanol content. In conclusion, among the four tested fuel types, gasoline 95 exhibited the lowest fuel consumption rate for the 2009 Toyota Altis 1.6. Additionally, the energy content of the fuels showed that gasoline 91 and gasoline 95 had similar values, primarily composed of gasoline, while E20 and E85 had lower energy contents due to their higher ethanol content.

Keywords: Fuel consumption, Fuel efficiency, Gasohol fuel type

1. บทนำ

ปัจจุบันการใช้รถยนต์มีเพิ่มมากขึ้น[1] โดยส่วนใหญ่จะเป็นการใช้รถยนต์ที่เป็นเครื่องยนต์สันดาปภายใน และการขับเคลื่อนก็ต้องใช้เชื้อเพลิงในการสันดาป ซึ่งเครื่องยนต์ได้รับน้ำมันเชื้อเพลิงจากหลายค่ายหลายบริษัทที่เป็นปั๊มน้ำมันผู้จำหน่าย แต่จะยึดหลักเดียวกัน นั่นคือชนิดของน้ำมัน ของแต่ละค่ายมีความเหมือนกันแต่มีข้อแตกต่างที่สูตรของแต่ละค่าย ปัจจุบันผู้ใช้รถยนต์ยานพาหนะเลือกที่จะใช้น้ำมันค่ายใดค่ายหนึ่ง ซึ่งมีหลากหลายประเภทแล้วแต่การเลือกใช้ของแต่ละบุคคลในการขับขี่ในปัจจุบัน มีผู้ใช้รถยนต์ โดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิงเป็นหลัก และน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ หากใช้ตรงกับชนิดของเครื่องยนต์ก็จะทำให้ประสิทธิภาพของเครื่องยนต์มีประสิทธิภาพที่ดี หากใช้น้ำมันเชื้อเพลิงที่ไม่ตรงกับเครื่องยนต์อาจทำให้การทำงานของเครื่องยนต์ หรือประสิทธิภาพของเครื่องยนต์ลดลงได้ น้ำมันที่ใช้ในปัจจุบันในเครื่องยนต์ แกโซลีน คือ 91, 95, E20 และ E85 น้ำมันเชื้อเพลิงดังกล่าวเป็นน้ำมันที่ใช้ในการทดลอง และผลของการใช้น้ำมันที่เหมาะสมกับเครื่องยนต์ อัตราเร่งความเร็วความสมดุลในการขับขี่ ก็จะดีไปตามกันหากน้ำมันที่ใช้ไม่เหมาะสมกับเครื่องยนต์ อาจจะทำให้เครื่องยนต์เกิดการสั่นการเดินเบาไม่เรียบและในการทดลองมีปัจจัยที่ต้องคำนึงถึง3ปัจจัยหลักนั้นคือ

ปัจจัยที่เกิดจากผู้ขับขี่ ปัจจัยที่เกิดจากยานพาหนะ และปัจจัยที่เกิดจากสภาพแวดล้อม ปัจจัยที่เกิดจากผู้ขับขี่ ผู้ขับขี่คือผู้ควบคุมและบังคับการขับเคลื่อนของตัวรถซึ่งหากผู้ขับขี่ไม่รักษารูปแบบการขับขี่ให้เหมือนกันทั้งการทดลอง อาจทำให้การทดลองไม่สมบูรณ์ ปัจจัยที่เกิดจากยานพาหนะจะเกิดขึ้นได้เสมอ ก่อนการทดลองต้องทำการตรวจสอบความสมบูรณ์ของเครื่องยนต์และตัวรถที่ใช้ในการทดลองให้สมบูรณ์ เนื่องจากหากตัวรถและเครื่องยนต์ไม่สมบูรณ์จะทำให้การทดลองหาปริมาณการสิ้นเปลืองเกิดความผิดพลาดได้ ปัจจัยที่เกิดจากสภาพแวดล้อม คือถนนแรงลมพื้นที่ขับขี่ ซึ่งมีผลทำให้ปริมาณการสิ้นเปลืองของน้ำมันเชื้อเพลิงเปลี่ยนแปลงได้ ทั้ง3 ปัจจัยมีผลต่อการทดลองซึ่งผู้วิจัยจะต้องคำนึงถึงปัจจัยทั้ง3 อย่างเคร่งครัด

โดยการทำงานของเครื่องยนต์แต่ละรุ่นแต่ละยี่ห้อ มีความแตกต่างกัน[2] เครื่องยนต์แต่ละรุ่นมีการออกแบบ ให้เหมาะสมกับการใช้งานชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิงที่เหมาะสมกับเครื่องยนต์นั้นๆ ซึ่งทำให้อัตราเร่งและรอบเครื่อง เสถียร และเครื่องยนต์เผาไหม้สมบูรณ์ ทำให้การขับขี่แม้กระทั่งช่วงของการเร่งแซงเกิดความเสถียร น้ำมันแต่ละชนิด หากไม่เหมาะสมกับเครื่องยนต์ใดเครื่องยนต์หนึ่ง จะทำให้กระบวนการของการทำงานของเครื่องยนต์ ไม่สมบูรณ์ จึงทำให้กำลังของเครื่องยนต์

ลดลงขณะใช้น้ำมันชนิดนั้นเมื่อต้องการรู้เกี่ยวกับปริมาณการสิ้นเปลืองของน้ำมันเชื้อเพลิง จึงต้องมีการทดลองการใช้งานรถ ในการขับขี่และดูปริมาณการสิ้นเปลืองที่สูญเสียไป การใช้รถอย่างถูกวิธีหากเรารู้ความเหมาะสมของการใช้งานของเครื่องยนต์ เครื่องยนต์ของเราจะมีอายุที่ยาวนานยิ่งขึ้น แต่หาก เราใช้น้ำมันเชื้อเพลิงที่ไม่เหมาะสมกับเครื่องยนต์ของเรา ก็อาจจะทำให้เครื่องยนต์เกิดความสึกหรอ เกิดความเสียหายจากการใช้งานอย่างหนักซึ่งอดีตจนถึงปัจจุบันส่วนใหญ่ผู้ขับขี่มิได้สนใจเรื่องของการใช้งานน้ำมันเชื้อเพลิงกับรถของตนเองมากจึงทำให้เห็นถึงความแตกต่างของการใช้งานที่แตกต่างกัน และที่ผ่านมายังไม่มีงานวิจัยเกี่ยวกับการเปรียบเทียบปริมาณการสิ้นเปลืองของน้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับรถยนต์ Toyota Altis มีเพียงแต่งานวิจัยการศึกษาการใช้งานน้ำมันเชื้อเพลิงของรถกระบะบรรทุกห้องเย็น กรณีศึกษาบริษัท ตาดงนครสวรรค์ จำกัด อำเภอปากน้ำโพ จังหวัดนครสวรรค์[3] โดยมีวัตถุประสงค์ในการหาการใช้เชื้อเพลิงและศึกษาพฤติกรรมของผู้ขับขี่ที่ส่งผลกระทบต่อการใช้เชื้อเพลิงของรถกระบะบรรทุกห้องเย็น ซึ่งพบว่า อัตราการใช้เชื้อเพลิงของรถกระบะบรรทุกห้องเย็นหนึ่งคัน มีค่าเฉลี่ย 0.40 ลิตรต่อกิโลเมตร หรือ 1,383.94 ลิตรต่อเดือน โดยปัจจัยเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด ปัจจัยเกี่ยวกับตัวผู้ขับขี่มีค่าเฉลี่ยปานกลาง และปัจจัยเกี่ยวกับยานพาหนะมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ดังนั้นในงานวิจัยนี้ จะทำการทดลอง โดยน้ำมันเชื้อเพลิงที่เป็นชนิดของน้ำมันแก๊ซโซลีนแต่ละชนิด จะดูปริมาณการสิ้นเปลืองของน้ำมันเมื่อขับขี่ ว่าเชื้อเพลิงมีการสิ้นเปลืองแค่ไหน จากนั้นนำปริมาณการสิ้นเปลืองมาเปรียบเทียบ เพื่อหาชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิงที่สิ้นเปลืองต่ำที่สุดของแต่ละปีและจากแนวคิดในงานวิจัยเหล่านี้เป็นการจุดประกายแนวคิดใหม่เพื่อที่จะให้การใช้เชื้อเพลิงลดลง เนื่องด้วยปัจจุบันนี้พลังงานจะลดน้อยลงหากเราใช้พลังงานอย่างประหยัด จะส่งผลให้ลดการใช้พลังงานเพิ่มขึ้นและที่สำคัญยังเป็นการลดปริมาณค่าใช้จ่ายในการเดินทางอีกด้วย

2. วัตถุประสงค์

- 1.หาปริมาณการสิ้นเปลืองของน้ำเชื้อเพลิงแก๊ซโซล 91, 95, E20 และ E85
- 2.เปรียบเทียบปริมาณการสิ้นเปลืองของน้ำเชื้อเพลิงแก๊ซโซล 91, 95, E20 และ E85

3. วิธีดำเนินการศึกษา และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

3.1 การบำรุงรักษาเครื่องยนต์ก่อนการทดลอง

รถที่ใช้ในการทดลองเมื่อใช้ มาระยะหนึ่งแล้วทำให้เกิดการเสื่อมสภาพ [2] การสึกหรอ ทำให้ประสิทธิภาพการขับขี่ประสิทธิภาพของเครื่องยนต์ลดลงดังนั้นก่อนการทดลองหาปริมาณการสิ้นเปลืองสภาพของเครื่องยนต์จะต้องสมบูรณ์เพื่อให้ปริมาณการสิ้นเปลืองของเครื่องยนต์นั้นถูกต้อง และหากเครื่องยนต์เกิดความเสียหายขณะทดลองอาจทำให้ปริมาณการสิ้นเปลืองผิดพลาดไม่น่าเชื่อถือ สิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งคือแรงดันลมยางจะต้องเท่ากันทุกครั้งตลอดการทดลอง

3.2 การตรวจวัดปริมาณการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์

การตรวจวัดปริมาณการสิ้นเปลืองของน้ำมันเชื้อเพลิงจะเป็นการใช้เครื่องมือในการเก็บข้อมูลโดยเครื่องยนต์มีเซ็นเซอร์ค่อนข้างมาก ข้อมูลของเซ็นเซอร์ทั้งหมดจะถูกส่งไปที่กล่อง ECU เพื่อทำการประมวลผลและสั่งการให้เครื่องยนต์ทำงานตามกระบวนการและโปรแกรมที่ได้สร้างขึ้นมา การตรวจสอบปริมาณการสิ้นเปลืองของน้ำมันเชื้อเพลิงนี้ จะใช้เครื่อง G-scan 2 (ดังรูปที่ 1) เพื่อเก็บข้อมูลปริมาณการสิ้นเปลือง น้ำมันแต่ละชนิดที่ใช้ไปขณะขับขี่

3.3 การวิเคราะห์ความสมบูรณ์ของเครื่องยนต์

การวิเคราะห์ความสมบูรณ์ของเครื่องยนต์จะวัดด้วยค่าการทำงานของเครื่องยนต์ ในขณะที่เครื่องยนต์ทำงานซึ่งเป็นการวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือที่นำเชื้อถือคือ เครื่อง G-scan 2 ที่เชื่อมต่อกับรถยนต์ (ดังรูปที่ 2)ซึ่งตรวจสอบค่าต่างๆ เช่น อุณหภูมิของเครื่องยนต์ แรงดันน้ำมันเชื้อเพลิงอัตราการไหล อุณหภูมิอากาศเข้า ออกซิเจน ไอเสีย และดูค่าความสมบูรณ์ของเซ็นเซอร์



รูปที่ 1 แสดงรูปเครื่องมือการตรวจสอบ G-scan 2



รูปที่ 2 แสดงการเชื่อมต่อตัวเครื่องมือการตรวจสอบ G-scan 2 กับรถยนต์

3.4 การวัดไอเสียของเครื่องยนต์

การวัดไอเสียของเครื่องยนต์[4] เป็นส่วนหนึ่งในการตรวจสอบมลพิษของเครื่องยนต์โดยเครื่องยนต์จะเผาไหม้น้ำมันเชื้อเพลิงในห้องเผาไหม้ของเครื่องยนต์เรียกว่าการสันดาปภายในซึ่งปัจจุบันนี้ก่อให้เกิดมลพิษ สิ่งมีชีวิตก่อนข้างมาก การตรวจสอบมลพิษรถที่ขึ้นทะเบียนทุกครั้งจะต้องทำการตรวจสอบมลพิษโดยสถานตรวจสอบสภาพในแต่ละพื้นที่โดยจะมีค่ากำหนดการปล่อยมลพิษจากกรมควบคุมมลพิษกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (ดังตารางที่ 1) มาตรฐานควบคุมการปล่อยก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์และก๊าซไฮโดรคาร์บอนที่ใช้เครื่องยนต์ชนิดเผาไหม้จุดระเบิดด้วยประกายไฟที่ได้ควบคุมค่าตามมาตรฐาน

ตารางที่ 1 มาตรฐานควบคุมการปล่อยก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์และก๊าซไฮโดรคาร์บอนที่ในเครื่องยนต์ชนิดเผาไหม้จุดระเบิดด้วยประกายไฟ

ประเภทรถ	มลพิษ	ค่ามาตรฐาน	เครื่องมือการตรวจวัด	วิธีการตรวจวัด
จดทะเบียนก่อน 1 พ.ย. 2536	CO	4.50%	NDIR	ตรวจวัดขณะรถจอดอยู่กับที่ที่ไม่มีการเร่งเครื่องยนต์
	HC	600 ppm		
จดทะเบียนตั้งแต่ 1 พ.ย. 2536	CO	1.50%	NDIR	ตรวจวัดขณะรถจอดอยู่กับที่ที่ไม่มีการเร่งเครื่องยนต์
	HC	200 ppm		
จดทะเบียนตั้งแต่ 1 ม.ค. 2550	CO	0.50%	NDIR	ตรวจวัดขณะรถจอดอยู่กับที่ที่ไม่มีการเร่งเครื่องยนต์
	HC	100 ppm		
รถยนต์เบนซินทุกประเภท	เสียง	100 dB(A)	เครื่องวัดระดับเสียงตามมาตรฐาน IEC	เร่งเครื่องยนต์ 3/4 ความเร็วรอบสูงสุด

3.5 ทฤษฎีและการคำนวณ

ทฤษฎีและการคำนวณอัตราการใช้เชื้อเพลิงขึ้นอยู่กับประเภทของเชื้อเพลิงและการแปลงพลังงานจากเชื้อเพลิงเป็นการทำงาน สามารถใช้หลายวิธีในการคำนวณอัตราการใช้เชื้อเพลิงขึ้นอยู่กับสถานการณ์และวัตถุประสงค์ที่ใช้เพื่อผลิตพลังงาน โดยปัจจัยที่ส่งผลต่อการหาปริมาณการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงมีหลายปัจจัยที่ส่งผลต่อปริมาณการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงในรถยนต์ ดังนี้

1. ขนาดและประเภทของเครื่องยนต์: เครื่องยนต์ที่มีขนาดใหญ่และมีกำลังมากมักใช้น้ำมันเชื้อเพลิงมากกว่าเครื่องยนต์ขนาดเล็ก

2. น้ำหนักของรถยนต์ น้ำหนักของรถยนต์ที่มากขึ้น จะต้องการพลังงานมากขึ้นในการขับเคลื่อน ทำให้สิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงมากขึ้น

3. วิธีขับขี่ วิธีขับขี่ที่เร่งรัด หรือขับเร็วมักส่งผลให้สิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงมากกว่าวิธีขับที่ประหยัดและคล่องตัว

4. การใช้งานอุปกรณ์เสริม: การใช้งานอุปกรณ์เสริม เช่น ระบบปรับอากาศ, ระบบเสียง, และอุปกรณ์เสริมอื่นๆ อาจส่งผลต่อการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง

5. สภาพอากาศ: อุณหภูมิ, ความชื้น, ความสูงจากระดับน้ำทะเล, และความเร็วลมสามารถส่งผลต่อ

ประสิทธิภาพของเครื่องยนต์และการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง

6. การบำรุงรักษาเครื่องยนต์: รถยนต์ที่ได้รับการบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ จะมีประสิทธิภาพการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงที่ดีกว่า รถยนต์ที่ไม่ได้รับการบำรุงรักษาอย่างถูกต้องอาจมีปัญหาเช่น การสูญเสียพลังงาน, ความไม่เสถียรของเครื่องยนต์, หรือการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงที่สูง

การคำนวณอัตราการใช้เชื้อเพลิง [5] ในการทำงานจริงของเครื่องยนต์จะใช้ข้อมูลของอัตราส่วนมวลของอากาศต่อเชื้อเพลิงและค่าอัตรามวลไหลของอากาศจาก G-scan 2 เพื่อคำนวณหาความสัมพันธ์

$$m_f \frac{m_a}{F} \tag{1}$$

โดยที่

m_f คืออัตราการไหลเชิงมวลของเชื้อเพลิง(kg/s)

m_a คืออัตราการไหลเชิงมวลของอากาศ(kg/s)

$\frac{A}{F}$ คืออัตราส่วนโดยมวลของอากาศต่อเชื้อเพลิง (kg/kg)

การวิเคราะห์องค์ประกอบของไอเสีย[6]

$$\phi \frac{\left(\frac{F}{A}\right)^{actual}}{\left(\frac{F}{A}\right)^s} \tag{2}$$

การคำนวณองค์ประกอบที่เกิดจากการเผาไหม้ของเครื่องยนต์[6]

$$K \frac{bc}{ad} \tag{3}$$

K คือค่าคงตัวการสมดุลปฏิกิริยาของอุณหภูมิการไอเสีย

a, b, c, d คือองค์ประกอบมวลในก๊าซไอเสีย

การคำนวณอัตราการใช้เชื้อเพลิง

วิธีคำนวณอัตราการใช้เชื้อเพลิง[6]

$$km/L = \frac{[ระยะทางที่วิ่งได้(km)]}{ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ไป(L)} \tag{4}$$

การทดสอบสมมติฐานทางสถิติ[6](Statistical Hypothesis) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์[6] (ความถดถอย) จากสมการ

$$Y = f(x) = a + bx \tag{5}$$

การทดสอบเพื่อพิจารณาความมีนัยสำคัญทางสถิติของความสัมพันธ์ ที่ได้รับจากตัวแบบเมื่อทำการเปรียบเทียบกับลักษณะของความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นจริงระหว่างเชื้อเพลิงที่ใช้ (y) และระยะทาง (x)

3.6 ค่าพลังงานของเชื้อเพลิง หรือ Heat Value

ค่าพลังงาน[7]ของเชื้อเพลิงจะแสดงเป็นหน่วยจูลต่อหน่วยมวลหรือจูลต่อหน่วยปริมาตร kJ/kg

ค่าพลังงานของเชื้อเพลิงหรือ Heat Value (H) สามารถหาได้จากสูตร $H = \frac{Q}{m}$ โดยที่ H คือ ค่าพลังงานของเชื้อเพลิง (kJ/kg) ส่วน Q คือปริมาณความร้อนที่ปล่อยออกมา(J) และ m คือ มวลของเชื้อเพลิง (kg)

หาปริมาณความร้อนที่ปล่อยออกมาเมื่อเผาไหม้เชื้อเพลิงได้จากสูตร $Q = m * C * \Delta T$ โดยที่ Q คือ ปริมาณความร้อนที่ปล่อยออกมา(J) ส่วน m คือ มวลของเชื้อเพลิง (kg) และ C คือ ความร้อนจำเพาะของเชื้อเพลิง(J/(kg.°C)) และ ΔT คือ การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของเชื้อเพลิง (°C)

3.7 การปรับแรงดันลมยาง

การปรับแรงดันลมยางจะต้องปรับตามสภาพการขับขี่ตามน้ำหนัก ความเร็ว และเงื่อนไขการใช้งานการขับลมยางที่ถูกต้องอย่างเคร่งครัด ดังนั้นข้างจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดในการขับขี่ การดูแลยางรถยนต์ให้อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์นั้นจะช่วยให้เกิดความปลอดภัยแล้วยังช่วยให้ประหยัดน้ำมันและทำให้การขับขี่นุ่มนวลทั้งหมดนี้การปรับแรงดันลมยางจะมีผลดีและเสีย โดยสิ่งที่ทำให้เกิดความเสียหาย มี 2 รูปแบบ คือ

1. ความดันลมยางที่สูงกว่ามาตรฐานส่งผลเสียต่อความนุ่มนวลการยึดเกาะถนนและอายุการใช้งานรวมไปถึงแรงดันที่เพิ่มขึ้นจากอุณหภูมิที่สูง
2. ความดันลมยางที่ต่ำกว่ามาตรฐานก่อให้เกิดความร้อนที่สูงผิดปกติของยางทำให้เกิดการเสื่อมสภาพภายในโครงยางซึ่งจะเกิดจากการเสียดสีในตัว โครงสร้างของยาง

3.8 เส้นทางที่มีความยาวเท่ากัน

เส้นทางที่มีความยาวเท่ากันสำหรับการทดสอบแต่ละประเภทของน้ำมันเชื้อเพลิงหมายถึงการกำหนดเส้นทางทดสอบให้มีระยะทางเท่าๆ กันเพื่อให้การวัดปริมาณการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงเปรียบเทียบได้ตรงกันการวางแผนเส้นทางควรคำนึงถึงสภาพแวดล้อม ความแตกต่างของเส้นทาง และความหลากหลายของการขับขี่

1. ความยาวของเส้นทาง เส้นทางควรมีระยะทางเท่าๆ กันสำหรับการทดสอบแต่ละประเภทของน้ำมันเชื้อเพลิง เพื่อให้เปรียบเทียบได้อย่างเป็นธรรมชาติ

2. สภาพเส้นทาง เส้นทางควรประกอบไปด้วยส่วนต่างๆ เช่น ถนนแนวตั้ง, ถนนแนวนอน, และเส้นทางที่มีความโค้ง ซึ่งสะท้อนถึงความหลากหลายของการขับขี่ในชีวิตประจำวัน

3. ความเร็ว การทดสอบควรมีการขับขี่ในเกณฑ์ความเร็วที่หลากหลาย เช่น ความเร็วในเมือง และความเร็วบนทางหลวง เพื่อสะท้อนความเปลี่ยนแปลงของความเร็วในการขับขี่ประจำวัน

3.9 กระบวนการทดสอบที่เหมือนกันในทุกครั้ง โดยควบคุมความเร็ว, ความเครียดของเส้นทาง, และวิธีขับขี่

1. ควบคุมความเร็ว: กำหนดความเร็วขณะทดสอบให้คงที่หรือคงค่าอยู่ในช่วงที่กำหนด ตัวอย่างเช่น ขับขี่ในระดับความเร็วเมือง หรือขับขี่บนทางหลวง สามารถใช้ cruise control หากรถยนต์มี ฟังก์ชันนี้เพื่อควบคุมความเร็วให้คงที่

2. ความเครียดของเส้นทาง: ควบคุมความเครียดของเส้นทางในการทดสอบ โดยเลือกเส้นทางที่มีลักษณะคล้ายๆ กัน โดยคำนึงถึงระยะทางของเส้นทางตรง, เส้นทางโค้ง, ความสูงของคันนา และความลาดของถนน

3. วิธีขับขี่: ปฏิบัติตามวิธีขับขี่ที่เหมือนกันในทุกครั้งของการทดสอบ โดยพิจารณาปัจจัยต่างๆ เช่น การเร่งความเร็ว, การเบรก, และการเปลี่ยนเกียร์ ควรให้คนขับที่มีประสบการณ์เทียบเท่ากันขับรถในทุกครั้งของการทดสอบ

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

การดำเนินการทดสอบก่อนการหาปริมาณการสิ้นเปลืองของน้ำมันเชื้อเพลิงจะต้องทำการตรวจสอบ

สภาพเครื่องยนต์ที่บ่งพร่องและทำการแก้ไขเพื่อให้เครื่องยนต์อยู่ในสภาพสมบูรณ์ รองรับการทดสอบในแต่ละครั้งแต่ละชนิดของน้ำมัน

4.1 ตรวจสอบความเสถียรของเครื่องยนต์

การตรวจสอบความเสถียรของเครื่องยนต์(ดังรูปที่ 3) คือการทดสอบวัดเครื่องยนต์เดินเรียบหรือไม่อัตราเร่งเสถียรหรือไม่หากเราใช้น้ำมันเชื้อเพลิงที่ไม่เหมาะสมกับเครื่องยนต์ของเรา ก็อาจจะทำให้เครื่องยนต์เกิดความสึกหรอ เกิดความเสียหายจากการใช้งานอย่างหนักซึ่งอดีตจนถึงปัจจุบันส่วนใหญ่ผู้ขับขี่มิได้สนใจเรื่องของการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงกับรถของตนเองมากจึงทำให้เห็นถึงความแตกต่าง



รูปที่ 3 แสดงรูปเครื่องยนต์ที่ใช้ในการทดลอง

4.2 การตรวจสอบแรงดันลมยาง

การตรวจสอบแรงดันลมยางจะใช้เครื่องมือวัดแรงดันลมยางเช็ททั้ง 4 ล้อให้ได้ตามมาตรฐานของรถยนต์นั้นๆ และทดลองขับขี่ความดันลมยางที่สูงกว่ามาตรฐานส่งผลเสียต่อความนุ่มนวลการยึดเกาะถนนและอายุการใช้งานความดันลมยางที่ต่ำกว่ามาตรฐานก่อให้เกิดความร้อนที่สูงผิดปกติของยางทำให้เกิดการเสื่อมสภาพภายในโครงยาง

4.3 น้ำหนักของรถที่ใช้ทดลอง

น้ำหนักของรถที่ใช้ในการทดสอบการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงจะเป็นปัจจัยสำคัญในการวัดประสิทธิภาพของรถยนต์ น้ำหนักของรถควรถูกควบคุมและจัดเตรียมอย่างถูกต้องในการทดสอบ ในการทดลองนี้จะมีน้ำหนักว่างน้ำหนักของรถยนต์เมื่อไม่มีผู้โดยสาร และการทดลองแต่ละครั้งจะมีน้ำหนักที่เท่ากัน โดยจะใช้น้ำหนักเท่ากันทุกครั้งของการทดลอง

4.4 การติดตั้งชุดทดลองปั๊มดีเซล

การติดตั้งชุดทดลองปั๊มดีเซล(ดังรูปที่ 4)เป็นการดำเนินการเพื่อทำการทดลองและสามารถคำนวณหาปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ไปได้ง่ายขึ้น โดยเป็นชุดปั๊มดีเซลชนิดเดียวกันกับตัวรถการทดลองลักษณะนี้จะทำให้เกิดความผิดพลาดน้อยลง



รูปที่ 4 แสดงรูปการทดลองโดยชุดทดลอง

4.5 วิธีขับขี่ทดลอง

ในการทดสอบการหาปริมาณการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง, วิธีขับขี่ควรถูกควบคุมอย่างเคร่งครัดเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่เปรียบเทียบการควบคุมความเร็วความเร็วของรถยนต์ถูกควบคุมอย่างสม่ำเสมอ ในแต่ละช่วงทดสอบกำหนดความเร็วเฉลี่ยที่เหมาะสมสำหรับประเภทของถนนและสภาพการจราจร การเร่งความเร็วอย่างป็นมืออาชีพ การเร่งความเร็วควรทำให้นุ่มนวล และควบคุมอย่างดี ไม่ควรเร่งและเบรกอย่างแรงหรือกระทันหัน การใช้เกียร์อย่างเหมาะสมการเปลี่ยนเกียร์ควรทำอย่างราบรื่นและในช่วงรอบของเครื่องยนต์ที่เหมาะสม เพื่อควบคุมการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง

4.6 การใช้งานอุปกรณ์เสริม

การใช้งานอุปกรณ์เสริมในรถยนต์มีผลต่อการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง ดังนั้น การทดสอบควรควบคุมการใช้งานอุปกรณ์เสริมเหล่านี้อย่างเคร่งครัด เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่เปรียบเทียบที่แม่นยำโดยทำการปิดการใช้งาน

1. เครื่องปรับอากาศ (แอร์) ปิดเครื่องปรับอากาศในระหว่างการทดสอบ เนื่องจากการใช้งานแอร์จะส่งผลกระทบต่อ การสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง

2. อุปกรณ์เสริมที่ใช้พลังงานไฟฟ้า ปิดอุปกรณ์เสริมที่ใช้พลังงานไฟฟ้า เช่น เครื่องเสียง, ปลั๊กชาร์จมือถือ, หรือ เครื่องนำทาง GPS เพื่อป้องกันการสูญเสียพลังงานที่อาจส่งผลกระทบต่อ การสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง

4.7 ลักษณะสภาพแวดล้อมในการทดลอง

โดยการทดลองแต่ละช่วงเวลาก็มีความแตกต่างกันทำให้ส่งผลกระทบต่อ การทดลองผู้ทดลองจึงเฉลี่ยผลการทดลองให้ชัดเจน

1. สภาพอากาศที่มีฝนตกซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อ การทดสอบการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงความเปียกชื้น ฝนตกทำให้ถนนเปียกชื้น เพิ่มความเสี่ยงระหว่างขบวนรถกับพื้นถนน ซึ่งส่งผลให้รถยนต์ต้องใช้พลังงานมากขึ้นเพื่อเคลื่อนที่ และนำไปสู่การสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงที่สูงขึ้น

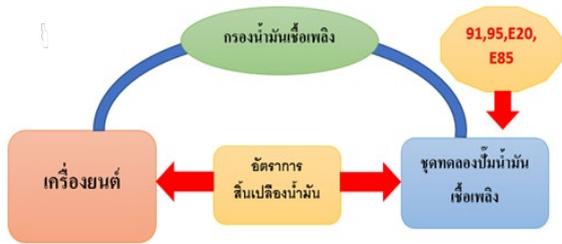
2. การทดลองที่มีรถหนาแน่นการทดลองที่มีรถหนาแน่นบนท้องถนนจะมีผลต่อการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงเนื่องจากเงื่อนไขการขับขี่และสภาพการจราจรที่ไม่เหมือนกันกับการทดลองในสภาพการจราจรปกติ

3. การทดลองช่วงวันหยุดอาจส่งผลกระทบต่อ การสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง เนื่องจากเงื่อนไขการขับขี่และสภาพการจราจรที่แตกต่างจากช่วงวันทำการปกติการจราจรหนาแน่นช่วงวันหยุดอาจเจอการจราจรหนาแน่นในบางพื้นที่ ซึ่งส่งผลให้เกิดการเร่งและเบรกบ่อยครั้ง นำไปสู่การสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงที่สูงขึ้น

โดยการทดลองแต่ละช่วงเวลาก็มีความแตกต่างกันทำให้ส่งผลกระทบต่อ การทดลองผู้ทดลองจึงเฉลี่ยผลการทดลองให้ชัดเจน

4.8 การทดลองและเก็บข้อมูลมาประมวลผล

การเก็บข้อมูลมาประมวลผลโดยข้อมูลจะนำมาใช้สูตรจากสมการที่(1) สมการที่(2) สมการที่(3) สมการ(4) และสมการ(5) เพื่อประมวลผลหาปริมาณการสิ้นเปลืองน้ำมันเฉลี่ยเป็นไปตามทฤษฎีการทดลองและทดลองตามระบบการทดลอง(ดังรูปที่ 5) และเก็บข้อมูลจำนวนครั้ง

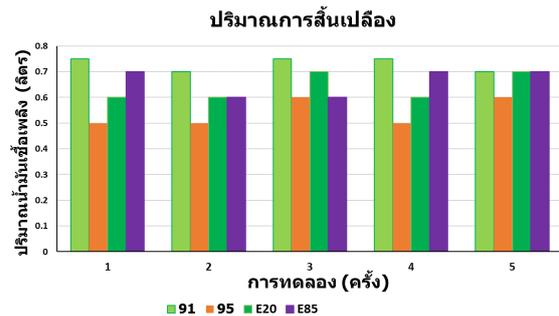


รูปที่ 5 แสดงระบบการทดลองหาปริมาณการสิ้นเปลือง

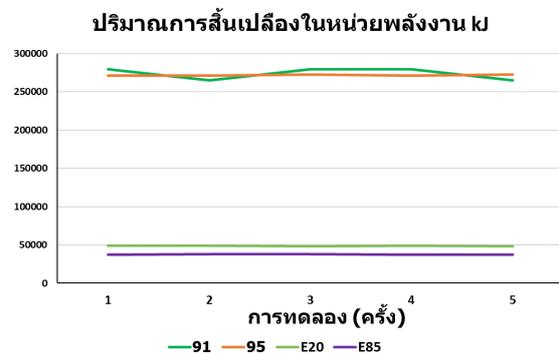
5. ผลการทดลอง

ผลการศึกษาข้อมูลและวิเคราะห์ผลปริมาณการสิ้นเปลืองโดยทดลองจากวิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมาไปจนถึงมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา เป็นระยะทาง 8 กิโลเมตร ซึ่งทดลองกับน้ำมัน 4 ชนิดนั้นคือ แกโซฮอล์ 91 แกโซฮอล์ 95 แกโซฮอล์ E20 แกโซฮอล์ E85 ในการทดลองการขับที่จะต้องคำนึงถึงปัจจัย 3 ปัจจัย คือ ปัจจัยจากการขับของผู้ขับที่มีการควบคุมการขับที่ลักษณะเดียวในการทดลอง ปัจจัยจากยานพาหนะที่ทำการตรวจสอบทุกครั้งก่อนทดลอง ปัจจัยจากสภาพแวดล้อมจากหลายสภาพแวดล้อมและสภาพแวดล้อมเดียวกันเพื่อเฉลี่ยผลการทดลองให้แม่นยำ การขับที่ขณะทดลองจะใช้ความเร็วคงที่ไม่เกิน 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ขณะทำการทดลองใช้ผู้ขับเพียงคนเดียว ซึ่งทดลองเหมือนกันทุกครั้งจากน้ำมันทุกชนิดที่ใช้ในการทดลอง จากการขับที่ทดลองน้ำมันเชื้อเพลิงที่มีปริมาณการสิ้นเปลืองสูงที่สุดสำหรับรถยนต์ Toyota Altis คือแกโซฮอล์91 และน้ำมันเชื้อเพลิงที่มีปริมาณการสิ้นเปลืองต่ำที่สุด สำหรับรถยนต์ Toyota Altis คือ แกโซฮอล์ 95 จะเห็นได้ว่า น้ำมันเชื้อเพลิงแกโซฮอล์ 91 มีปริมาณการสิ้นเปลืองเฉลี่ยเท่ากับ 0.73 ลิตรต่อระยะทาง 8 กิโลเมตร และน้ำมันเชื้อเพลิงแกโซฮอล์ 95 มีปริมาณการสิ้นเปลืองเฉลี่ยเท่ากับ 0.54 ลิตรต่อระยะทาง 8 กิโลเมตร ซึ่งน้ำมันเชื้อเพลิงแกโซฮอล์ 95 มีปริมาณการสิ้นเปลืองเฉลี่ยต่ำกว่าน้ำมันเชื้อเพลิงแกโซฮอล์ 91 จากค่าเฉลี่ยต่ำสุดและสูงสุดเท่ากับ 0.19 ลิตรต่อระยะทาง 8 กิโลเมตรจากการทดลองจากกราฟแสดงปริมาณการสิ้นเปลืองขณะขับและนำข้อมูลมาประมวลผล (ดังรูปที่ 6) เป็นการแสดงให้เห็นถึงการเปรียบเทียบน้ำมันเชื้อเพลิง

แต่ละชนิดซึ่งเห็นได้ชัดเจนว่าน้ำมันแกโซฮอล์ 95 มีปริมาณการสิ้นเปลืองต่ำที่สุดจากค่าพลังงาน(ตารางที่ 2)และดัง(รูปที่ 7)ของน้ำมันเชื้อเพลิงจะแสดงเป็นหน่วยกิโลจูลต่อหน่วยกิโลกรัม โดยค่าพลังงานของแกโซฮอล์ 91 และแกโซฮอล์ 95 จะมีค่าใกล้เคียงกัน เนื่องจากมีส่วนผสมของน้ำมันเบนซินเป็นหลัก ส่วน E20 และ E85 จะมีค่าพลังงานต่ำกว่า เนื่องจากมีส่วนผสมของเอทานอลมากกว่า



รูปที่ 6 รูปแสดงกราฟปริมาณการสิ้นเปลืองของน้ำมันเชื้อเพลิงแต่ละชนิด



รูปที่ 7 รูปแสดงกราฟพลังงานของ เชื้อเพลิงแต่ละชนิด(kJ)

ตารางที่ 2 ตารางแสดงผลค่าความร้อน (Heating value)

เชื้อเพลิง	ค่าพลังงาน(kJ/kg)
แกโซฮอล์ 91	43,000
แกโซฮอล์ 95	43,500
E20	7,783
E85	6,035

6. อภิปรายผล

จากกราฟแสดงปริมาณการสิ้นเปลืองขณะขับขี่และผลการวิเคราะห์แสดงการสิ้นเปลืองในหน่วยพลังงานจุดการหาผลการวิเคราะห์แสดงการสิ้นเปลืองในหน่วยพลังงานจุดหาจากการเปรียบเทียบน้ำมันเชื้อเพลิงที่ต่างชนิดกันบนพื้นฐานของอัตราการสิ้นเปลือง Energy Consumption เป็นการแสดงให้เห็นถึงการเปรียบเทียบน้ำมันเชื้อเพลิงแต่ละชนิด พบว่า น้ำมันเชื้อเพลิงที่นำมาเปรียบเทียบเป็นปริมาณลิตรที่สูญเสียไปจากการขับขี่มากที่สุด คือแกโซฮอล 91 เนื่องจากผลการทดลองของการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงแกโซฮอล 91 มีปริมาณการสิ้นเปลืองเฉลี่ยเท่ากับ 0.73 ลิตร ซึ่งเป็นน้ำมันที่สูญเสียไปจากการขับขี่ค่อนข้างมาก ส่วนน้ำมันเชื้อเพลิงแกโซฮอล 95 จากการทดลองขับขี่ในลักษณะเดียวกันพบว่า มีปริมาณการสิ้นเปลืองเฉลี่ยเท่ากับ 0.54 ลิตร ส่วนน้ำมันเชื้อเพลิงแกโซฮอล E20 จากการทดลองขับขี่ในลักษณะเดียวกันพบว่ามีปริมาณการสิ้นเปลืองเฉลี่ยเท่ากับ 0.64 ลิตร และน้ำมันเชื้อเพลิง E85 จากการทดลองในลักษณะเดียวกันพบว่ามีปริมาณการสิ้นเปลืองเท่ากับ 0.66 ลิตร จะเห็นได้ว่าชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิงที่มีปริมาณการสิ้นเปลืองมากที่สุด คือน้ำมันเชื้อเพลิงแกโซฮอล 91 และชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิงที่มีปริมาณการสิ้นเปลืองน้อยที่สุดคือ น้ำมันเชื้อเพลิงแกโซฮอล 95 จากการทดลองน้ำมันเชื้อเพลิงที่มีปริมาณการสิ้นเปลืองสูงที่สุดสำหรับรถยนต์ Toyota Altis คือแกโซฮอล 91 และน้ำมันเชื้อเพลิงที่มีปริมาณการสิ้นเปลืองต่ำที่สุด สำหรับรถยนต์ Toyota Altis คือ แกโซฮอล 95 จะเห็นได้ว่า น้ำมันเชื้อเพลิงแกโซฮอล 91 มีปริมาณการสิ้นเปลืองเฉลี่ยเท่ากับ 0.73 ลิตร และน้ำมันเชื้อเพลิงแกโซฮอล 95 มีปริมาณการสิ้นเปลืองเฉลี่ยเท่ากับ 0.54 ลิตร ซึ่งน้ำมันเชื้อเพลิงแกโซฮอล 95 มีปริมาณการสิ้นเปลืองเฉลี่ยต่ำกว่าน้ำมันเชื้อเพลิงแกโซฮอล 91

จากรูปที่ 8 เป็นปริมาณการสิ้นเปลืองของน้ำมันเชื้อเพลิงแกโซฮอล 91 ที่ใช้ในการทดลองซึ่งจะทดลองทั้งหมดครั้ง เป็นระยะทาง 8 กิโลเมตร พบว่าครั้งที่ 1 ของการทดลองน้ำมันแกโซฮอล 91 มีปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ไปเท่ากับ 0.75 ลิตร ครั้งที่ 2 จากการทดลองพบว่า

ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ไปเท่ากับ 0.7 ลิตร ครั้งที่ 3 จากการทดลองพบว่า มีปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ไปเท่ากับ 0.75 ลิตร ครั้งที่ 4 จากการทดลองพบว่า มีปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ไปเท่ากับ 0.75 ลิตร และครั้งที่ 5 จากการทดลองพบว่า มีปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ไปเท่ากับ 0.7 ลิตร ดังนั้นจากการทดลอง 5 ครั้ง จะมีปริมาณการสิ้นเปลืองหรือใช้ไปเท่ากับ 0.73 ลิตรต่อระยะทาง 8 กิโลเมตร จากการทดลอง และวิเคราะห์ ดังรูปที่ 9 ผลค่าพลังงานจำนวน 5 ครั้ง ในการทดลองพบว่า มีค่าพลังงานเฉลี่ยเท่ากับ 273,755.2 kJ



รูปที่ 8 รูปแสดงกราฟของปริมาณการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงแกโซฮอล 91



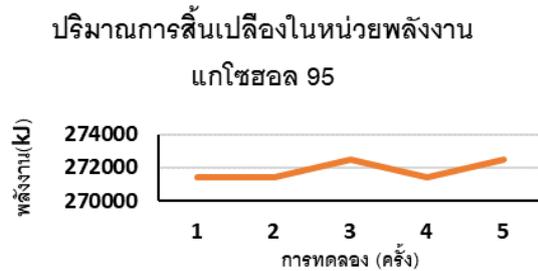
รูปที่ 9 รูปแสดงกราฟพลังงานของ เชื้อเพลิงแกโซฮอล 91

จากรูปที่ 10 เป็นปริมาณการสิ้นเปลืองของน้ำมันเชื้อเพลิงแกโซฮอล 95 ที่ใช้ในการทดลองซึ่งจะทดลองทั้งหมดครั้ง เป็นระยะทาง 8 กิโลเมตร พบว่าครั้งที่ 1 ของการทดลองน้ำมันเชื้อเพลิงแกโซฮอล 95 มีปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ไปเท่ากับ 0.5 ลิตร ครั้งที่ 2 จากการทดลองพบว่า มีปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ไปเท่ากับ 0.5 ลิตร ครั้งที่ 3 จากการทดลองพบว่า มีปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ไปเท่ากับ 0.6 ลิตร ครั้งที่ 4 จากการทดลองพบว่า มีปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ไปเท่ากับ 0.5 ลิตร และครั้งที่ 5 จากการทดลองพบว่า มีปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ไปเท่ากับ 0.6

ลิตร ดังนั้นจากการทดลอง 5 ครั้ง จะมีปริมาณการสิ้นเปลืองหรือใช้ไปเท่ากับ 0.54 ลิตรต่อระยะทาง 8 กิโลเมตร จากการทดลอง และวิเคราะห์ ดังรูปที่ 11 ผลค่าพลังงานจำนวน 5 ครั้งในการทดลองพบว่ามีความพลังงานเฉลี่ยเท่ากับ 271,857.6 kJ



รูปที่ 10 รูปแสดงกราฟของปริมาณการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊ซฮอล 95



รูปที่ 11 รูปแสดงกราฟพลังงานของ เชื้อเพลิงแก๊ซฮอล 95

จากรูปที่ 12 เป็นปริมาณการสิ้นเปลืองของน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊ซฮอล E20 ที่ใช้ในการทดลองซึ่งจะทดลองทั้งหมด 5 ครั้งเป็นระยะทาง 8 กิโลเมตร พบว่าครั้งที่ 1 ของการทดลองน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊ซฮอล E20 มีปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ไปเท่ากับ 0.6 ลิตร ครั้งที่ 2 จากการทดลองพบว่าปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ไปเท่ากับ 0.6 ลิตร ครั้งที่ 3 จากการทดลองพบว่าปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ไปเท่ากับ 0.7 ลิตร ครั้งที่ 4 จากการทดลองพบว่าปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ไปเท่ากับ 0.6 ลิตร และครั้งที่ 5 จากการทดลองพบว่าปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ไปเท่ากับ 0.7 ลิตร ดังนั้นจากการทดลอง 5 ครั้ง จะมีปริมาณการสิ้นเปลืองหรือใช้ไปเท่ากับ 0.64 ลิตร ต่อระยะทาง 8 กิโลเมตร จากการทดลองและวิเคราะห์ดังรูปที่ 13 ผลค่า

พลังงานจำนวน 5 ครั้งในการทดลองพบว่ามีความพลังงานเฉลี่ยเท่ากับ 48,428.94 kJ



รูปที่ 12 รูปแสดงกราฟของปริมาณการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊ซฮอล E20

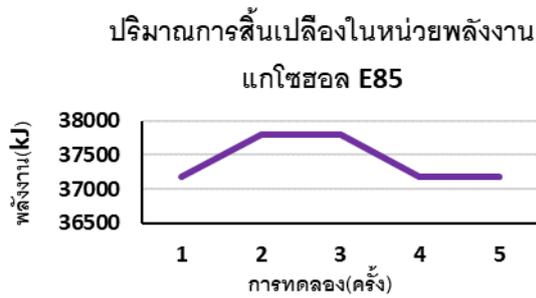


รูปที่ 13 รูปแสดงกราฟพลังงานของ เชื้อเพลิงแก๊ซฮอล E20

จากรูปที่ 14 เป็นปริมาณการสิ้นเปลืองของน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊ซฮอล E85 ที่ใช้ในการทดลองซึ่งจะทดลองทั้งหมด 5 ครั้งเป็นระยะทาง 8 กิโลเมตร พบว่าครั้งที่ 1 ของการทดลองน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊ซฮอล E85 มีปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ไปเท่ากับ 0.7 ลิตร ครั้งที่ 2 จากการทดลองพบว่าปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ไปเท่ากับ 0.6 ลิตร ครั้งที่ 3 จากการทดลองพบว่าปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ไปเท่ากับ 0.6 ลิตร ครั้งที่ 4 จากการทดลองพบว่าปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ไปเท่ากับ 0.7 ลิตร และครั้งที่ 5 จากการทดลองพบว่าปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ไปเท่ากับ 0.7 ลิตร ดังนั้นจากการทดลอง 5 ครั้ง จะมีปริมาณการสิ้นเปลืองหรือใช้ไปเท่ากับ 0.66 ลิตร ต่อระยะทาง 8 กิโลเมตร จากการทดลองและวิเคราะห์ดังรูปที่ 15 ผลค่าพลังงานจำนวน 5 ครั้งในการทดลองพบว่ามีความพลังงานเฉลี่ยเท่ากับ 37,426.66 kJ



รูปที่ 14 รูปแสดงกราฟของปริมาณการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงแกโซฮอล E85



รูปที่ 15 รูปแสดงกราฟพลังงานของ เชื้อเพลิงแกโซฮอล E85

7. สรุปผลการทดลอง

สรุปผลการทดลอง จากการทดลองหาปริมาณการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับรถยนต์ Toyota Altis ซึ่งจะทดลองในระยะทาง 8 กิโลเมตร โดยจะยึดปัจจัย 3ปัจจัย คือ 1. ผู้ขับขี่คนเดียวกันตลอดการทดลองเพื่อควบคุมพฤติกรรมขับขี่ที่เหมือนกัน 2.ยานพาหนะที่ใช้เป็นคันเดียวกันตลอดการทดลองและตรวจสอบความสมบูรณ์ทุกครั้งก่อนทดลองมีการควบคุมอุปกรณ์เสริมแต่ละครั้งของการทดลองที่เหมือนกัน 3.สภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันซึ่งจะเฉลี่ยมาเป็นผลการทดลองทั้ง 5 ครั้งเพื่อให้เกิดความแม่นยำ และการทดลองเป็นการขับรถในเมืองซึ่งจะมีการสิ้นเปลืองของน้ำมันเชื้อเพลิงมากกว่าการขับรถทางไกลเนื่องจากอัตราเร่งที่แตกต่างกันในการขับขี่โดยการทดลองนี้จะทดลองขับในเมืองและหาการสิ้นเปลืองของน้ำมันเชื้อเพลิงที่สูญเสียไปคือ น้ำมันเชื้อเพลิงชนิดแกโซฮอล 91 แกโซฮอล 95 แกโซฮอล E20 แกโซฮอล E 85 พบว่าจากการขับขี่ทดลองน้ำมันเชื้อเพลิงที่มีปริมาณการสิ้นเปลืองสูงที่สุดสำหรับรถยนต์ Toyota Altis คือแกโซฮอล 91 และน้ำมันเชื้อเพลิงที่มีปริมาณการสิ้นเปลืองต่ำที่สุด สำหรับรถยนต์ Toyota Altis คือ แกโซฮอล

95 จะเห็นได้ว่า น้ำมันเชื้อเพลิงแกโซฮอล 91 มีปริมาณการสิ้นเปลืองเฉลี่ยเท่ากับ 0.73 ลิตรต่อระยะทาง 8 กิโลเมตรจากการทดลอง และน้ำมันเชื้อเพลิงแกโซฮอล 95 มีปริมาณการสิ้นเปลืองเฉลี่ยเท่ากับ 0.54 ลิตรต่อระยะทาง 8 กิโลเมตรจากการทดลอง ซึ่งน้ำมันเชื้อเพลิงแกโซฮอล 95 มีปริมาณการสิ้นเปลืองเฉลี่ยต่ำกว่าน้ำมันเชื้อเพลิงแกโซฮอล 91 เท่ากับ 0.19 ลิตรต่อระยะทาง 8 กิโลเมตรจากการทดลอง เนื่องจากน้ำมันแกโซฮอล 95 มีค่าออกเทน 95% ซึ่งเหมาะสมกับเครื่องยนต์ชนิดนี้ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าน้ำมันเชื้อเพลิงแกโซฮอล 95 มีการสิ้นเปลืองต่ำสุด สำหรับรถยนต์ Toyota Altis ปี 2009 ความจุ 1.6 ลิตร สอดคล้องกับงานวิจัยการศึกษาอัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของรถกระบะบรรทุกทุกห้องเย็นกรณีศึกษา:บริษัท ตาดง นครสวรรค์ จำกัด[7] เป็นงานวิจัยที่มีวัตถุประสงค์เพื่อหาอัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงและศึกษาปัจจัยด้านพฤติกรรมของผู้ขับขี่ที่ส่งผลกระทบต่อการใช้เชื้อเพลิงของรถกระบะบรรทุกทุกห้องเย็นซึ่งมีอัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของรถกระบะบรรทุกทุกห้องเย็นหนึ่งคัน มีค่าเฉลี่ย 0.40 ลิตรต่อกิโลเมตร โดยมีความแตกต่างจากงานวิจัยนี้ที่วิธีการทดลองที่จำแนกน้ำมันเชื้อเพลิงและทดลองเก็บข้อมูลในระยะทางจริงผลการทดลองจึงออกมาเป็นจำนวนลิตร และจากการทดลองจะได้ค่าพลังงานเฉลี่ยของแกโซฮอล 91 เท่ากับ 273,755.2 kJ แกโซฮอล 95 เท่ากับ 271,857.6 kJ จะมีค่าใกล้เคียงกัน เนื่องจากมีส่วนผสมของน้ำมันเบนซินเป็นหลัก ส่วน E20 เท่ากับ 48,428.94 kJ และ E85 เท่ากับ 37,426.66 kJ จะมีค่าพลังงานต่ำกว่า เนื่องจากมีส่วนผสมของเอทานอลมากกว่า

8. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณสาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิค นครราชสีมา มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่ข้อมูลความรู้ และเครื่องมือ ตลอดจนการร่วมมือร่วมใจเพื่อให้งานวิจัยนี้สำเร็จ

เอกสารอ้างอิง

[1] R. K. Singh, A. Gunasekaran and P. Kumar, "Third party logistics (3PL) selection for cold chain

- management: a fuzzy AHP and fuzzy TOPSIS approach,” *Annals of Operations Research*, vol. 267, pp. 531–553, 2018, doi: 10.1007/s10479-017-2591-3.
- [2] W. Kanit and R. Promrak, “A Comparative Study of using Synthetic Diesel from Waste Cooking Oil (HiBD) and Commercial Diesel Fuel on a Vehicle’s Fuel Consumption and Emissions,” *Kasetsart Engineering Journal*, vol. 29, no. 97, pp. 13–24, 2016
- [3] S. Suchinthorn and J. Suntaree, “A Study on the Fuel Consumption of Refrigerated Container Pickup: Case Study of Tatong Nakornsawan Company Limited,” *PSRU Journal of Industrial Technology and Engineering*, vol. 2, no. 3, pp. 11–20, 2020.
- [4] X. Yang, S. Wang, Y. Bian, F. Chen, G. Yu, C. Gu and X. Jiang, “Dicofol application resulted in high DDTs residue in cotton fields from northern Jiangsu province, China,” *Journal of Hazardous Materials*, vol. 150, no. 1, pp. 92–98, 2008, doi: 10.1016/j.jhazmat.2007.04.076
- [5] T. Johnson and A. Joshi, “Review of Vehicle Engine Efficiency and Emissions,” *SAE International Journal of Engines*, vol. 11, no. 6, pp. 1307–1330, 2018, doi: 10.4271/2018-01-0329.
- [6] N. Costa and P. Fontes, “Energy-Efficiency Assessment and Improvement—Experiments and Analysis Methods,” *Sustainability*, vol. 12, no. 18, 2020, Art. no. 7603, doi: 10.3390/su12187603.
- [7] L. C. Law, B. Foscoli, E. Mastorakos and S. Evans, “A Comparison of Alternative Fuels for Shipping in Terms of Lifecycle Energy and Cost,” *Energies*, vol. 14, no. 24, 2021, Art. no. 8502, doi: 10.3390/en14248502.