ผลของสมรรถนะเครื่องยนต์จุดระเบิดด้วยประกายไฟที่ใช้เชื้อเพลิงผสมเมทานอล

วิลักษณ์นาม ผลเจริญ อาทิตย์ แสงโสภา วุฒิชัย สิทธิวงษ์ และ ปิยะวัฒน์ ศรีธรรม*

บทคัดย่อ

วิกฤติการณ์ราคาน้ำมันในตลาดโลกที่สูงอยู่ในขณะนี้ เป็นปัญหาสำคัญที่ส่งผลกระทบทั่วโลก ดังนั้นการวิจัย และพัฒนาหาพลังงานทดแทนจึงได้รับความสนใจมากขึ้น จึงเป็นที่มาของการศึกษาปรับปรุงเครื่องยนต์เพื่อใช้เชื้อเพลิงแก๊สโซลีน 91 ผสมเมทานอลที่อัตราส่วน 10-60% โดยปริมาตร (แทนด้วยตัวแปร M 10, M 20, M 30, M 40, M 50, M 60) และทดสอบสมรรถนะเครื่องยนต์ที่ส่วนผสมต่างๆ ตั้งแต่ M 10 ถึง M 60 เปรียบเทียบกับเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน 91 พบว่า ที่อัตราส่วนผสมของเมทานอลในช่วง 10-30% โดยปริมาตร (M 10, M 20, M 30) มีแนวโน้มสมรรถนะที่ดีใกล้เคียงกับการใช้น้ำมันแก๊สโซลีน 91 เมื่อทำการวิเคราะห์ผลทดสอบที่ได้ของแรงบิด กำลังงานเบรก อัตราการสิ้นเปลือง และอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะเบรก ของเครื่องยนต์

คำสำคัญ : เชื้อเพลิงผสมเมทานอล, สมรรถนะเครื่องยนต์, เครื่องยนต์จุดระเบิดด้วยประกายไฟ

สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์

* ผู้ติดต่อ, อีเมล์: sritram_1111@hotmail.com รับเมื่อ 20 พฤศจิกายน 2555 ตอบรับเมื่อ 16 พฤษภาคม 2556

Performance of Methanol–Gasoline Blends Fuelled in a Spark Ignition Engine

Vilaknam phoncharoen Arthit sangsopha Wuttichai sitiwong and Piyawat Sritram*

Abstract

Crisis in world fuel prices are high now. A significant impact throughout the world. Therefore, the research and development of renewable energy has received much attention even more. The study is modified the engine for Gasoline 91 –methanol blends. The ratio of 10 to 60% by volume (Represented by the variable M 10, M 20, M 30, M 40, M 50, M 60). Performance and testing various compounds from the M 10-M 60 compared to gasoline 91 fuel. The result show that the ratio of methanol to 10-30% by volume (M 10, M 20, M 30) has very promising performance with the use of gasoline 91. When analyzing the results of Torque (T), Brake power (PB), Fuel consumption (FC) and Brake specific fuel consumption (BSFC).

Keywords : Methanol - Gasoline Blends, Engine performance, SI engine.

Department of Mechanical Engineering, Rajamangala University of Technology Isan, Surin campus.

* Corresponding author, E-mail: sritram_1111@hotmail.com Received 20 November 2012, Accepted 16 May 2013

1. บทนำ

ในปัจจุบันการใช้พลังงานทดแทนมีส่วนสำคัญในการลดปัญหาการขาดแคลนพลังงาน โดยในประเทศไทยมีการสนับสนุนให้ใช้พลังงานน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซฮอล์หรือเชื้อเพลิงผสมระหว่างเอทานอลกับน้ำมันแก๊สโซลีนใช้เป็นพลังงานทดแทนน้ำมันเชื้อเพลิง [1] โดยมีการศึกษาการปรับแต่งเครื่องรถจักรยานยนต์เพื่อใช้เอทานอล (Ethanol) เป็นเชื้อเพลิง [1, 2, 4, 5] และการศึกษาสมรรถนะของเครื่องยนต์เมื่อใช้เอเทานอลเป็นเชื้อเพลิง [1, 3, 7] รวมทั้งมีการศึกษาเมื่อใช้น้ำมันแก๊สโซฮอล์ในเครื่องยนต์ทั้งที่ไม่ดัดแปลงและดัดแปลงเครื่องยนต์เพื่อใช้เชื้อเพลิงดังกล่าว [1, 7]

โดยงานวิจัยนี้ได้นำเสนอพลังงานทดแทนอีกทางเลือกหนึ่งที่มีลักษณะใกล้เคียงกันเพื่อเป็นการศึกษาถึงวิธีการและหลักการของการนำเมทานอล (Methanol) ที่ผลิตได้จากพืชผลทางการเกษตรมาเป็นส่วนผสมน้ำมันเชื้อเพลิง โดยการนำเอาเมทานอลใช้ในรูปแบบผสมน้ำมันแก๊สโซลีน (Methanol–Gasoline blends) มาใช้เป็นพลังงานทดแทน คาดว่าสามารถที่จะช่วยแก้ไขปัญหาด้านการกำจัดชีวมวลที่เหลือใช้ในประเทศ บรรเทาปัญหาราคาน้ำมันแพง และลดการนำเข้าน้ำมันจากต่างประเทศ

ในการศึกษาจะทำการเพิ่มอัตราส่วนผสมของเมทานอลในน้ำมันแก๊สโซลีนให้มีปริมาณเพิ่มขึ้น ตามอัตราส่วนผสมเมทานอลในน้ำมันแก๊สโซลีนที่ 10% 20% 30% 40% 50% และ 60% โดยปริมาตร แล้วพิจารณาหาค่าที่อัตราส่วนผสมของเมทนอลที่ให้ค่าแรงบิด กำลังงานเบรก อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง และอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะเบรก ที่มีแนวโน้มดีที่สุด และประเมินสมรรถนะของเครื่องยนต์เปรียบเทียบกับเครื่องยนต์ที่ใช้แก๊สโซลีน 91 ในการวิจัยนี้ใช้เครื่องยนต์แก๊สโซลีน 1 สูบ 4 จังหวะ มีระบบคาร์บูเรเตอร์เป็นอุปกรณ์ป้อนเชื้อเพลิง

โดยมีจุดประสงค์เพื่อหาสมรรถนะของเครื่องยนต์ ที่ใช้เชื้อเพลิงที่มีอัตราส่วนผสมระหว่างแก๊สโซลีน 91 กับเมทานอล ตั้งแต่ 10-60% โดยปริมาตร (จากการทดสอบสมรรถนะของเครื่องยนต์ส่วนผสมที่ 60% เครื่องยนต์ไม่สามารถทำงานได้ ดังนั้นจึงไม่สามารถทำการทดสอบสมรรถนะที่เกิดขึ้นได้ในส่วนผสมที่มีมากกว่า 60% ขึ้นไป) ในน้ำมันแก๊สโซลีน 91 และทำการเปรียบเทียบสมรรถนะของเครื่องยนต์ที่ใช้แก๊สโซลีนเป็นเชื้อเพลิงกับเครื่องยนต์ที่ใช้แก๊สโซลีนผสมกับเมทานอลเป็นเชื้อเพลิง

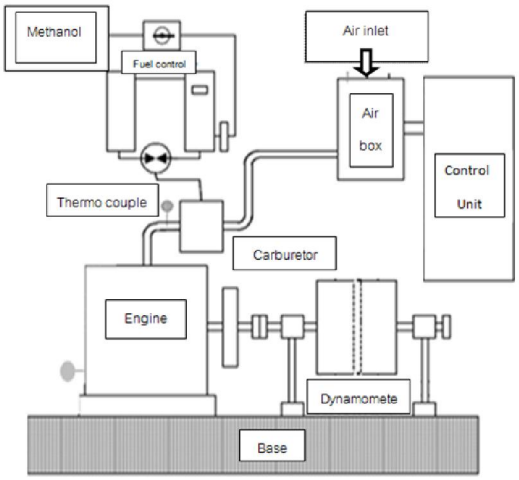
ขอบเขตของงานวิจัยนี้จะใช้เครื่องยนต์แก๊สโซลีน 4 จังหวะ 1 สูบ ขนาด 230 ซีซี ใช้คาร์บูเรเตอร์เป็นอุปกรณ์ป้อนเชื้อเพลิงโดยใช้เชื้อเพลิงผสมระหว่าง เมทานอลบริสุทธิ์ 95 % และแก๊สโซลีน 91 จากนั้นทำการทดสอบสมรรถนะ แรงบิด กำลังงานเบรก อัตราการสิ้นเปลือง และ เชื้อเพลิงจำเพาะเบรกที่ความเร็วรอบ 1,800 2,100 2,400 2,700 และ 3,000 rpm ที่อัตราส่วนผสมต่างๆ [1-5] และเปรียบเทียบสมรรถนะระหว่างการใช้เชื้อเพลิงผสม M 10, M 20, M 30, M 40, M 50, M 60 กับน้ำมันแก๊สโซลีน 91

2. วิธีการวิจัย

2.1 การทดสอบสมรรถนะเครื่องยนต์

ใช้เครื่องยนต์แก๊สโซลีน 4 จังหวะ 1 สูบ ขนาด 230 ซีซี ระบบคาร์บูเรเตอร์เป็นอุปกรณ์ป้อนเชื้อเพลิง ทำการทดสอบ โดยใช้เชื้อเพลิงแก๊สโซลีน 91 และเชื้อเพลิงที่มีส่วนผสมระหว่างเมทานอลบริสุทธิ 95% กับแก๊สโซลีน 91 ที่ 10% 20% 30% 40% 50% และ 60% เป็นเชื้อเพลิงทดสอบ ทำการทดสอบสมรรถนะโดยใช้เครื่องวัดไดนาโมมิเตอร์แบบอุทกสถิตย์(Water brake dynamometer) และเครื่องทดสอบสมรรถนะ ESSOM MT 501 [6] กำหนดความเร็วรอบเครื่องยนต์ที่

1,800 2,100 2,400 2,700 และ 3,000 rpm จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาค่า แรงบิด กำลังงานเบรก อัตราการสิ้นเปลือง และอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะเบรก [1,2,4,5] แล้วทำการเปรียบเทียบสมรรถนะของเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงที่อัตราส่วนต่างๆ



รูปที่ 1 แบบจำลองเครื่องทดสอบสมรรถนะ [3]

2.2 รายละเอียดและอุปกรณ์การทดลอง

2.2.1 คุณสมบัติของเมทานอลและน้ำมันแก๊สโซลีน 91 ที่นำมาทดสอบ ดังตารางที่ 1

2.2.2 เครื่องยนต์ที่ใช้ในการหาสมรรถนะเลือกใช้เครื่องยนต์เบนซินของ KUBOTA รุ่น K230 ดังตารางที่ 2

ในการทดสอบใช้เครื่องวัดสมรรถนะของเครื่องยนต์ด้วยเครื่องวัดไดนาโมมิเตอร์แบบอุทกสถิตย์ และเครื่องทดสอบสมรรถนะ ESSOM MT 501 ดังรูปที่ 2 , 3 และ 4

2.2.3 เครื่องวัดความเร็วรอบ ใช้ในการวัดความเร็วรอบของเครื่องยนต์ และองศาจุดระเบิดของเครื่องยนต์

2.2.4 เครื่องทดสอบสมรรถนะเครื่องยนต์ ใช้ทดสอบสมรรถนะเครื่องยนต์ได้แก่ ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิง ปริมาณอากาศ และอุณหภูมิ

ตารางที่ 1 คุณสมบัติของเชื้อเพลิง

Property	**Gasoline**	**Methanol**
Chemical formula	C_4-C_{12}	CH_3OH
Molecular weight	95-120	32
Lower heating value (MJ/kg)	44	20.26
Stoichiometric AFR (kg/kg)	14.8	6.52
Density (kg/m^3)	0.7-0.75	0.795
Boiling point (°C at 1 atm)	25-215	65
Self-ignition temperature (°C)	300-400	500
Latent heat of evaporation (kJ/kg)	310-320	1,100
Stoicchiometric mixture heating value (kJ/m^3 atm at 20 °C)	3,750	3,557
Octane RON	90	110
Octane MON	81-89	92
Carbon (wt %)	85.5	37.5
Oxygen (wt %)	0	12.5
Hydrogen (wt %)	14.5	50

ตารางที่ 2 รายละเอียดของเครื่องยนต์

ข้อมูล	**รายละเอียด**
แบบเครื่องยนต์	เบนซิน 4 จังหวะ 1 สูบ
ความกว้างกระบอกสูบ x ช่วงชัก	74 × 54 มม.
ปริมาตรกระบอกสูบ	232 CC.
อัตราส่วนแรงอัด	6.4 : 1
ระบบสตาร์ท	สตาร์ทเตอร์แบบขดลวดสปริง
ระบบจุดระเบิด	อีเล็กทรอนิกส์ทรานซิสเตอร์
รอบเดินเบา	1,600 rpm
รอบสูงสุด	4,000 rpm
ระบบหล่อลื่น	แบบอัตโนมัติในตัว (วิดสาด)
ชนิดน้ำมันหล่อลื่น	SAE 30,10W-30,10W-40 (API SC, SD,SE)

รูปที่ 2 เครื่องทดสอบสมรรถนะของ ESSOM MT 501[6]

รูปที่ 3 เครื่องวัดความเร็วรอบ และไทมิ่งไลน์

รูปที่ 4 เครื่องยนต์ต่อกับเครื่องวัดไดนาโมมิเตอร์อุทก-สถิต

2.3 สมการที่ใช้หาค่าจากการทดลอง [3-8]

2.3.1 การหาแรงบิด (Torque , Ttb)

$$T_{th} = \frac{V_D P}{2\pi} \quad (1)$$

เมื่อ V_D คือ ปริมาตรต่อรอบของเครื่องสูบ (m^3/rev)

P คือ ความดันที่สร้างได้ (Pa)

2.3.2 การหากำลังงานเบรก (Brake Power, Pb)

$$\text{Brake Power} = \frac{2\pi TN}{60\times1000} \quad (2)$$

เมื่อ T คือ แรงบิด (Nm)

N คือ ความเร็วรอบ (rpm)

2.3.3 การหาอัตราการไหลของน้ำมันไฮดรอลิกส์ (Q , m^3/s)

$$Q = \frac{V_D\, 2\pi N}{60} \quad (3)$$

เมื่อ V_D คือ ปริมาณต่อรอบของเครื่อง (m^3/rev)

2.3.4 การหาอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel Consumption)

$$\text{Fuel Consumption} = \frac{\text{Fuel}}{\text{Time}} \quad (4)$$

เมื่อ Fuel คือ ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิง (kg)

Time คือ เวลาที่น้ำมันเชื้อเพลิงถูกใช้ไป (hr)

2.3.5 การหาอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะเบรก (Brake specific fuel consumption, BSFC)

$$BSFC = \frac{\text{Fuel Consumption}}{\text{Brake Power}} \quad (5)$$

2.3.6 อัตราส่วนผสมอากาศกับเชื้อเพลิง (A/F)

$$A/F = \frac{\dot{m}_a}{\dot{m}_f} \quad (6)$$

เมื่อ $\dot{m}_a$ คือ อัตราการไหลเชิงมวลของอากาศ (kg/s)

$\dot{m}_f$ คือ อัตราการไหลเชิงมวลของน้ำมันเชื้อเพลิง (kg/s)

3. ผลการทดลอง

จากการทดลองหาสมรรถนะเครื่องยนต์คือการหาค่าแรงบิด กำลังงานเบรก อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง และอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะเบรกของเครื่องยนต์ สามารถแสดงผลการทดลองได้ ดังนี้ กำหนดให้

น้ำมันแก๊สโซลีน 91 = M 0

ส่วนผสมเมทานอล 10% ในน้ำมันแก๊สโซลีนที่ 90% โดยปริมาตร = M 10

ส่วนผสมเมทานอล 20% ในน้ำมันแก๊สโซลีนที่ 80% โดยปริมาตร = M 20

เมทานอล 30% ในน้ำมันแก๊สโซลีนที่ 70% โดยปริมาตร = M 30

ส่วนผสมเมทานอล 40% ในน้ำมันแก๊สโซลีนที่ 60% โดยปริมาตร = M 40

ส่วนผสมเมทานอล 50% ในน้ำมันแก๊สโซลีนที่ 50% โดยปริมาตร = M 50

ส่วนผสมเมทานอล 60% ในน้ำมันแก๊สโซลีนที่ 40% โดยปริมาตร = M 60

ผลการทดสอบจากตารางที่ 3 พบว่า แรงบิดของ M 30 มีแรงบิดมากที่สุดที่คือ 6.11 Nm ที่ความเร็วรอบ 1,800 rpm และแรงบิดของ M 50 มีแรงบิดน้อยสุดที่ 2.1 Nm ที่ความเร็วรอบ 2,400 rpm

3.1 ผลการทดสอบแรงบิด

ตารางที่ 3 แรงบิดที่ได้จากการทดสอบ

Engine Speed (rpm)	Torque (Nm)					
	M0	M 10	M 20	M 30	M 40	M 50
3,000	2.8	3.12	3.5	2.86	3.75	3.12
2,700	3.5	3.5	3.88	3.21	3.37	2.29
2,400	4.33	4.14	3.88	3.43	3.18	2.1
2,100	4.78	5.48	5.22	4.64	4.77	3.56
1,800	5.36	5.92	6.05	6.11	6.04	4.9

3.2 ผลการทดสอบกำลังงานเบรก

ตารางที่ 4 ผลทดสอบกำลังงานเบรก

Engine Speed (rpm)	Brake power (kW)					
	M0	M10	M20	M30	M40	M50
3,000	0.88	0.98	0.95	0.89	1.17	0.52
2,700	0.99	0.99	1.1	0.91	0.95	0.64
2,400	1.08	1.04	0.97	0.86	0.79	0.97
2,100	1.05	1.2	1.15	1.02	1.04	1.05
1,800	1.1	1.11	1.14	1.15	1.13	0.91

จากการทดสอบในตารางที่ 4 พบว่า กำลังงานเบรกของ M 30 มีกำลังงานเบรกมากที่สุดคือ 1.15 kW ที่ความเร็วรอบ 1,800 rpm และกำลังงานเบรกของ M 50 มีกำลังงานเบรกน้อยสุดคือ 0.52 kW ที่ความเร็วรอบ 3,000 rpm

3.3 ผลการทดสอบอัตราการสิ้นเปลือง

ตารางที่ 5 ผลทดสอบอัตราการสิ้นเปลือง

Engine Speed (rpm)	Fuel Consumption (kg/hr)					
	M0	M10	M20	M30	M40	M50
3,000	0.016	0.013	0.015	0.017	0.017	0.018
2,700	0.015	0.0112	0.013	0.014	0.017	0.017
2,400	0.013	0.0112	0.013	0.012	0.015	0.016
2,100	0.0078	0.0108	0.012	0.011	0.014	0.014
1,800	0.0094	0.0101	0.01	0.01	0.012	0.013

จากการทดสอบในตารางที่ 5 พบว่า อัตราการสิ้นเปลืองของ M 50 มีอัตราการสิ้นเปลืองมากที่สุดที่ 1.18 kg/hr ที่ความเร็วรอบ 3,000 rpm และอัตราการสิ้นเปลืองของแก๊สโซลีน 91 มีอัตราการสิ้นเปลืองน้อยสุดที่ 0.0078 kg/hr ความเร็วรอบ 2,100 rpm

3.4 อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะเบรก

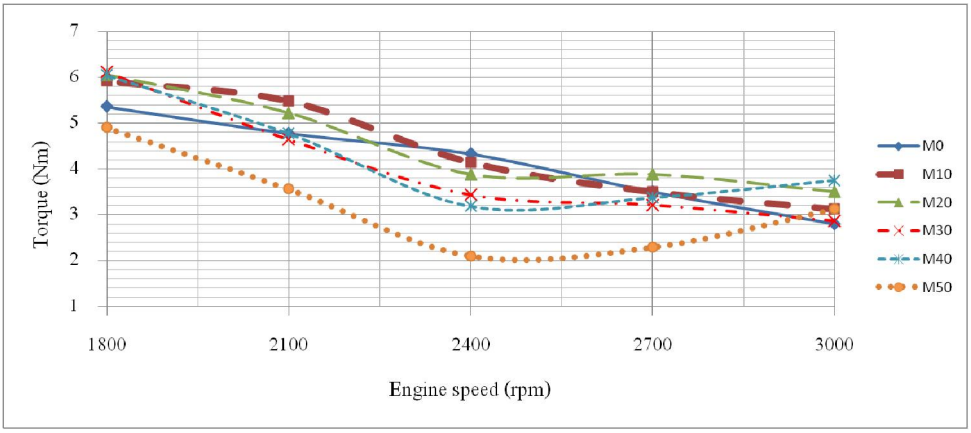
ตารางที่ 6 อัตราการสิ้นเปลืองจำเพาะเบรก

Engine Speed (rpm)	BSFC (kg/kW.hr)					
	M0	M10	M20	M30	M40	M50
3,000	0.018	0.013	0.016	0.019	0.016	0.019
2,700	0.015	0.011	0.012	0.016	0.018	0.026
2,400	0.012	0.011	0.014	0.014	0.015	0.03
2,100	0.0072	0.0092	0.01	0.011	0.014	0.017
1,800	0.0085	0.009	0.009	0.0086	0.011	0.014

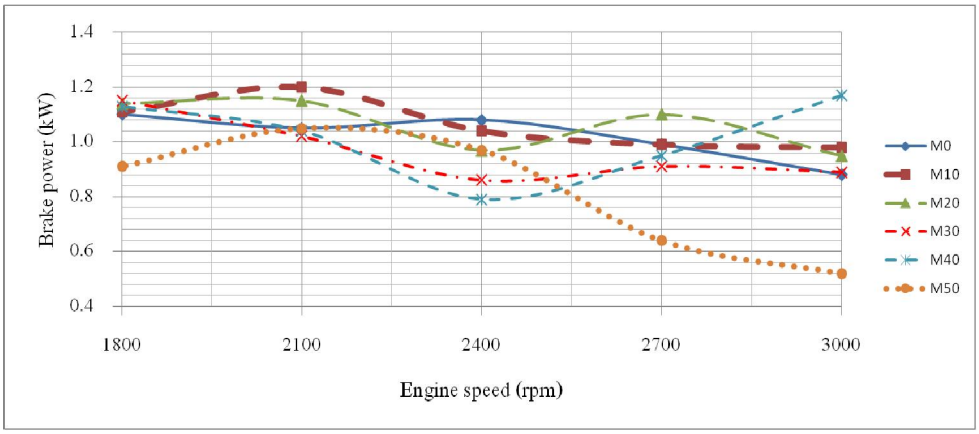
จากการทดสอบในตารางที่ 6 พบว่าอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะเบรก M 50 มีอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะเบรกมากที่สุดที่ 0.026 kg/kW.hr ที่ความเร็วรอบ 2,700 rpm และอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะเบรกของแก๊สโซลีน 91 มีอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะเบรกน้อยสุดที่ 0.0072 kg/kW.hr ที่ความเร็วรอบ 2,100 rpm

ผลการทดสอบที่ได้จากตารางผลการทดลองมีค่าที่ได้ เป็นไปในแนวทางเดียวกันกับการศึกษาการเพิ่มสมรรถนะเครื่องยนต์ โดยค่าอัตราเร่งและกำลังงานเบรกมีแนวโน้มที่ดีขึ้นกว่าการใช้แก๊สโซลีน [9] จากสมรรถนะที่ดีขึ้นทำให้เครื่องยนต์มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนมอนน็อกไซค์น้อยลง เมื่อใช้เมทานอลผสมน้ำมันแก๊สโซลีนเป็นเชื้อเพลิง [10,11]

จากตารางผลการทดลอง นำข้อมูลที่ได้มาเขียนกราฟ ซึ่งจะแสดงทิศทางความน่าจะเป็นของสมรรถนะที่ได้จากเครื่องยนต์ ในการใช้เชื้อเพลิงที่อัตราส่วนผสมระหว่างแก๊สโซลีน 91 กับเมทานอลตั้งแต่ 10-50% โดยปริมาตรหรือช่วงตั้งแต่ M 10-M 50 ในแต่ละด้านดังนี้



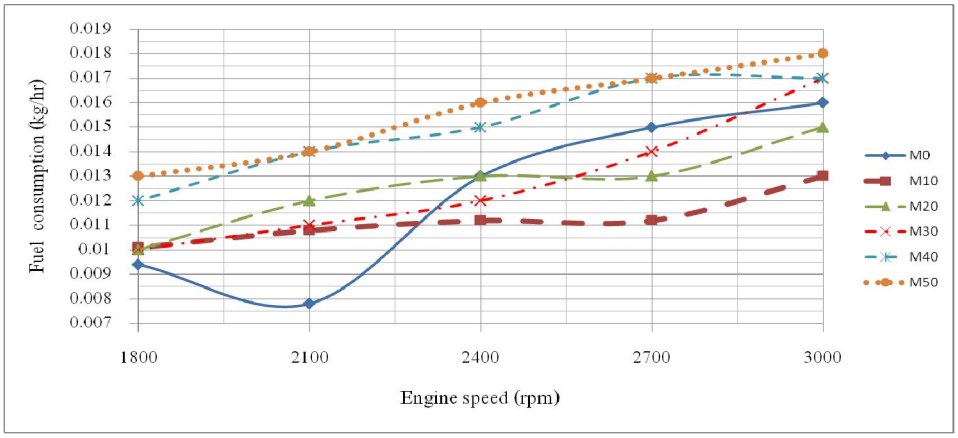
รูปที่ 5 ค่าแรงบิดของเครื่องยนต์



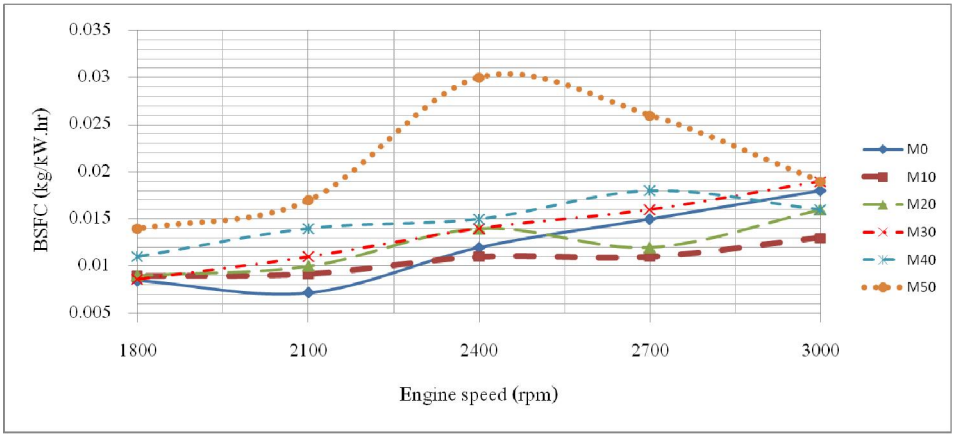
รูปที่ 6 ค่ากำลังงานเบรกของเครื่องยนต์

จากรูปที่ 5 ผลการทดสอบแรงบิดของเครื่องยนต์และจากกราฟที่ 6 ค่ากำลังงานเบรกของเครื่องยนต์ เมื่อใช้เชื้อเพลิง M 0 - M 50 จะเห็นว่ากราฟที่ได้ มีทิศทางของข้อมูลไปแนวทางเดียวกัน คือเมื่อความเร็วรอบลดลงแรงบิดและกำลังงานเบรกของเครื่องยนต์ จะมีค่าเพิ่มขึ้นตามความเร็วรอบที่ลดลง ของทุกๆ ตัวอย่างของเชื้อเพลิงทดสอบ โดยค่าแรงบิดและกำลังงานเบรกของแก๊สโซลีน (M 0) และเชื้อเพลิงผสม M 10 M 20 และ M 30 มีค่าไม่แตกต่างกันมากนัก โดยส่วนใหญ่ค่าแรงบิดและกำลังงานเบรกของเชื้อเพลิงผสมจะมีค่ามากกว่าน้ำมันแก๊สโซลีนโดยเฉลี่ย 8-13% สาเหตุจากคุณสมบัติของเมทานอลที่ผสมอยู่ในน้ำมันที่ต้องการอากาศที่น้อยกว่าในการเผาไหม้ และคุณสมบัติการดูดความร้อนเพื่อจะระเหยกลายเป็นไอที่มากกว่าน้ำมัน จึงทำให้อุณหภูมิของอากาศที่เข้าไปเย็นกว่า ทำให้มีมวลอากาศที่เข้าไปมีปริมาณที่มากกว่าเครื่องยนต์เมื่อใช้

น้ำมันแก๊สโซลีนเป็นเชื้อเพลิง ดังรูปที่ปรากฏ [1-3, 5] ส่วนค่า M 40 และ M 50 มีอัตราส่วนผสมของเมทานอลที่สูง จึงมีผลต่ออัตราส่วนระหว่างเชื้อเพลิงกับอากาศในการเผาไหม้เชื้อเพลิง ซึ่งเกิดการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์มีผลทำให้ค่าที่ได้มีค่าลดลงดังรูป



รูปที่ 7 อัตราการสิ้นเปลืองของเครื่องยนต์



รูปที่ 8 อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะเบรก

จากรูปที่ 7 ผลการทดสอบอัตราการสิ้นเปลืองของเครื่องยนต์ และจากกราฟที่ 8 ค่าอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะของเครื่องยนต์ เมื่อใช้เชื้อเพลิง M 0 - M 50 จะเห็นว่ากราฟที่ได้ มีทิศทางของข้อมูลไปแนวทางเดียวกัน คือเมื่อความเร็วรอบเพิ่มค่าอัตราการสิ้นเปลืองและค่าอัตราการสิ้นเปลืองจำเพาะเบรกของเครื่องยนต์ จะมีค่าเพิ่มขึ้นตามความเร็วรอบที่เพิ่มของทุกๆ ตัวอย่างของเชื้อเพลิงทดสอบ โดยค่าอัตราการ

สิ้นเปลืองและค่าอัตราการสิ้นเปลืองจำเพาะของแก๊สโซลีน (M 0) และเชื้อเพลิงผสม M 10 M 20 และ M 30 มีค่าไม่แตกต่างกันมากนัก โดยส่วนใหญ่ค่าอัตราการสิ้นเปลืองและค่าอัตราการสิ้นเปลืองจำเพาะของเชื้อเพลิงผสม M 10 M 20 และ M 30 จะมีค่าน้อยกว่าและใกล้เคียงค่าของน้ำมันแก๊สโซลีน ส่วน M 40 และ M 50 จะมีค่ามากกว่าน้ำมันแก๊สโซลีน เนื่องจากมีส่วนผสมของเมทานอลที่มีมาก และจากคุณสมบัติของค่าความร้อนของเมทานอล จะมีค่าน้อยกว่าน้ำมันแก๊สโซลีน (Low heating value) อยู่ประมาณ 43% โดยวัดต่อหน่วยน้ำหนัก ดังนั้นจะต้องใช้ปริมาณเชื้อเพลิงมากกว่าเดิม เพื่อให้กำลังของเครื่องยนต์ยังสามารถทำงานได้ปกติ [1-3, 5]

จากผลการทดลองของงานวิจัยนี้ไม่รวมถึงค่าการสึกหรอของเครื่องยนต์จากการใช้เชื้อเพลิงดังกล่าว ขอเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป คือควรมีการปรับจูนเครื่องยนต์ให้สามารถใช้เชื้อเพลิงที่มีส่วนผสมระหว่างน้ำมันเบนซินกับเมทานอลที่อัตราส่วนผสมตั้งแต่ 40% (M 40) ขึ้นไป ให้รองรับการใช้เชื้อเพลิงดังกล่าวอย่างมีประสิทธิภาพ

4. สรุปผล

จากการทดสอบสมรรถนะเครื่องยนต์เดิมๆ โดยใช้เชื้อเพลิงที่มีส่วนผสมระหว่างเมทานอลกับแก๊สโซลีน 91 ที่ 10% 20% 30% 40% 50% และ 60% เป็นเชื้อเพลิง พบว่าเครื่องยนต์ทดสอบสามารถใช้เชื้อเพลิงผสม M 10 M 20 และ M 30 เป็นเชื้อเพลิงได้ และเมื่อใช้เชื้อเพลิง M 40 และ M 50 นั้นเครื่องยนต์ยังสามารถทำงานได้อยู่ แต่ค่าผลทดสอบที่ได้จากกราฟจะมีค่าที่ออกห่างค่า M 0 (น้ำมันแก๊สโซลีน)ในบางช่วงความเร็วรอบเครื่องยนต์ค่อนข้างมาก และจากผลการทดสอบของ แรงบิด กำลังงานเบรก อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง และอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะเบรก จะเห็นว่าค่าประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องยนต์ลดลง และที่อัตราส่วน 60% หรือ M 60 เครื่องไม่สามารถทำงานได้ แสดงว่าอัตราส่วนผสมเชื้อเพลิงระหว่างแก๊สโซลีนกับเมทานอลที่ 60% ขึ้นไป เครื่องยนต์ไม่สามารถทำงานได้ ดังนั้นจากผลการทดสอบจำเป็นต้องมีการปรับแต่งเครื่องยนต์ให้รองรับการใช้เชื้อเพลิงที่มีส่วนผสมระหว่างน้ำมันแก๊สโซลีน 91 กับเมทานอลที่อัตราส่วนของเมทานอลในน้ำมันแก๊สโซลีน จากกราฟแสดงให้ว่าอัตราส่วนผสมตั้งแต่ 40% (M 40) ขึ้นไปต้องมีการปรับแต่งเครื่องยนต์ให้รองรับการใช้เชื้อเพลิงดังกล่าว

5. กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้ทำวิจัยขอขอบคุณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์ ที่ให้ทุนวิจัยในการทำวิจัยในครั้งนี้

6. เอกสารอ้างอิง

[1] T. Sriruksa and J. Charoenponpanicch, “Ethanol fuel motorcycle”, Proceedings of the 22th Conference of the Mechanical Engineering Network of Thailand, Pathum thani, Thailand, 15-17 Oct 2010. (in Thai)

[2] P. Sritram and K. Chamniprasart, “Improvement of control fuel injection system for motorcycle engine”, Proceedings of the 24th Conference of the Mechanical Engineering Network of Thailand, Ubon Ratchathani, Thailand, 19-22 Oct 2010. (in Thai)

[3] P. Sritram, V. Phoncharoen and K .Chamnipra-sart, “The Performance Tests on Motorcycle using E85 Gasohal Fuel”, KKU Research Journal. 16 (7), 2011, pp. 766-773, (in Thai)

[4] P. Sritram, D. CherdChai and K. Chamniprasart, “The improve motorcycle fuel injection systems for gasohol E85”, KKU Research Journal. 16 (7), 2011, pp. 774-785. (in Thai)

[5] P. Sritram and D. CherdChai, “Study and improvement a box control engine piston one system injection for use gasohol E85 be fuel”, Proceedings of the 2012 Internation and National Conference For The Sustainable Community Development of "Local Community :The Foundation of Development in the ASEAN Economic Community (AEC)", Khon kaen, Thailand, 16-19 February 2012. (in Thai)

[6] Essom, “Manual testing and test performance of a single cylinder engine of the MT 501M”, Essom co., ltd, Bangkok, Thailand, 2006. (In Thai)

[7] Chuaykird, “Performance study and improvement of gasohol engine”, M. Sc. Thesis, King Mongkut’s University of Technology Thonburi, Thailand, 2003. (in Thai)

[8] V. Kaivichai, “Internal combustion engines Theory and calculations”, Vidtayapat Publishers, Bangkok, Thailand, 2001. (in Thai)

[9] D. Qi, S. Liu, J. Li1, C. Zhang and Y. Bian, “Properties, performance, and emissions of methanol-gasoline blends in a spark ignition engine”, International Journal of Xi’an Jiao tong University, China,vol. 219, 3, 2005, pp.405-412.

[10] M.V. Mallikarjun and V. Ramesh Mamilla, “Experimental Study of Exhaust Emissions & Performance Analysis of Multi Cylinder”, International Journal of ,Andhra Pradesh, India, vol. 1, 3, 2009, pp. 201-212.

[11] W. Yanju, L. Shenghua, L. Hongsong, Y. Rui, L. Jie and W. Ying, “Effects of Methanol/Gasoline Blends on a Spark”, International Journal of Xi’an Jiao tong University, China, 2008, 22, pp. 1254-1259.