

การทดสอบระบบป้องกันเชื้อเพลิงแบบคาร์บูเรเตอร์สำหรับรถจักรยานยนต์ เมื่อใช้น้ำมันแก๊สโซฮอล์ E20

Experimental Study of Using Gasohal E20 with Carburetor of Motorcycle

จารุตม์ คุณานพดล

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยศิลปากร (วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์) อ.เมือง จ.นครปฐม 73000
ติดต่อ: E-mail: jarut_k@hotmail.com, โทรศัพท์: (6634) 259025, โทรสาร: (6634) 219367

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาผลการทดสอบระบบป้องกันเชื้อเพลิงแบบคาร์บูเรเตอร์สำหรับรถจักรยานยนต์เมื่อใช้น้ำมันแก๊สโซฮอล์ E20 โดยพิจารณาที่ท่อส่งน้ำมันและคาร์บูเรเตอร์ การทดสอบส่วนแรกทำโดยการแช่ทดสอบท่อส่งน้ำมัน 3 ชนิดในน้ำมันแก๊สโซฮอล์ E20 ได้แก่ ท่อส่งน้ำมันแบบอะไหล่แท้ แบบอะไหล่เทียบเท่า และท่อ HDPE เพื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงโดยมวลโดยทำการชั่งน้ำหนักทุก 2 สัปดาห์ เป็นเวลารวม 24 สัปดาห์หรือ 4,032 ชั่วโมง จากการทดสอบพบว่าท่อส่งน้ำมันแบบอะไหล่แท้และท่อ HDPE มีมวลเพิ่มขึ้นในขณะที่ท่อส่งน้ำมันแบบอะไหล่เทียบเท่ามีมวลลดลงและมีลักษณะกรอบ การทดสอบส่วนที่สองทำโดยการแยกชิ้นส่วนคาร์บูเรเตอร์แล้วทำการแช่ทดสอบเพื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงโดยมวลเหมือนขั้นตอนแรกโดยทำการชั่งน้ำหนักทุก 1 สัปดาห์ เป็นเวลารวม 26 สัปดาห์หรือ 4,368 ชั่วโมง จากการทดสอบพบว่าชิ้นส่วนที่เป็นวัสดุโลหะมีการเปลี่ยนแปลงโดยมวลน้อยมากโดยมีค่าสูงสุดไม่เกิน 0.220% และชิ้นส่วนที่เป็นวัสดุพลาสติกมีมวลเพิ่มขึ้นโดยมีค่าสูงสุดเท่ากับ 1.235% สำหรับชิ้นส่วนที่เป็นวัสดุยางมีมวลเพิ่มขึ้นโดยมีค่าสูงสุดเท่ากับ 2.749% การทดสอบส่วนที่สามเป็นการทดสอบกับรถจักรยานยนต์ ยี่ห้อฮอนด้า รุ่น ดริม C100 โดยใช้คาร์บูเรเตอร์เดิมและท่อส่งน้ำมันแบบอะไหล่แท้เพื่อวิเคราะห์อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง ทำการทดสอบโดยวิ่งรถบนแท่นทดสอบซึ่งใน 1 รอบการทดสอบจะทำการวิ่งที่ความเร็ว 20, 30, 40, 50, 60 และ 70 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ตามลำดับ ใช้เวลา 15 นาทีต่อแต่ละความเร็ว รวมเป็น 1.5 ชั่วโมงต่อการทดสอบ 1 รอบหรือได้ระยะทาง 67.5 กิโลเมตร ทำการทดสอบจำนวน 76 รอบ รวมระยะทางได้ 5,130 กิโลเมตร จากการทดสอบพบว่าอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงที่แต่ละความเร็ว มีแนวโน้มคงที่ตลอดการทดสอบ จึงสรุปว่าระบบป้องกันเชื้อเพลิงแบบคาร์บูเรเตอร์เดิมของรถจักรยานยนต์โดยใช้ท่อส่งน้ำมันแบบอะไหล่แท้สามารถใช้งานกับน้ำมันแก๊สโซฮอล์ E20 ได้โดยไม่เกิดการกัดกร่อนและสามารถใช้งานได้ตลอดระยะทาง 5,130 กิโลเมตรโดยไม่ต้องมีการปรับจูนเพิ่มเติมแต่อย่างใด

คำหลัก: ระบบป้องกันเชื้อเพลิง, คาร์บูเรเตอร์, น้ำมันแก๊สโซฮอล์ E20

Abstract

This research is an experimental study of using gasohol E20 with carburetor of motorcycle by considering fuel tubes and a carburetor. The first experiment was conducted by soaking three types of fuel tubes, namely, genuine Honda brand tube, local brand tube, and HDPE tube in gasohol E20 to analyze the change in mass. The tubes were weighed every two weeks for 24 weeks or 4,302 hrs. The results showed that the genuine and HDPE fuel tubes were found to have more mass while the local brand one had less mass and became brittle. The second experiment was conducted by disassembling the carburetor and soaking the parts into gasohol E20 to analyze the change in mass like the first experiment. The carburetor parts were weighed once a week for 26 weeks or 4,368 hrs. The results showed that the metal parts had very little change in mass (less than 0.220 percent), and the plastic parts had the maximum increase of mass by 1.235 percent. For the rubber parts, the maximum increase of mass was by 2.749 percent. The third experiment was the use of gasohol E20 with Honda Dream C100. The same carburetor and Honda brand fuel tube were used to analyze the fuel consumption. The motorcycle was tested by running on a test base at the speed of 20, 30, 40, 50, 60 and 70 kilometers per hour, respectively, per one round. The test took 15 minutes per each speed or 1.5 hour in total, or 67.5 kilometers per one round. The experiment was run for 76 rounds or 5,130 kilometers in total. The results showed that the fuel consumption tended to be constant in every speed. In conclusion, the carburetor of motorcycle using Honda brand fuel tube can be used with gasohol E20 with no corrosion for 5,130 kilometers with no need to tune the engine.

Keywords: Fuel System, Carburetor, Gasohol E20

1. บทนำ

น้ำมันแก๊สโซฮอล์เกิดจากแนวพระราชดำริในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเมื่อปี พ.ศ. 2528 ที่ทรงเล็งเห็นว่าประเทศไทยอาจประสบกับปัญหาการขาดแคลนน้ำมันและปัญหาพิษผลทางการเกษตรมีราคาต่ำ จึงทรงมีพระราชดำริให้โครงการส่วนพระองค์ สวนจิตรลดา ทำการศึกษาถึงการนำอ้อยมาแปรรูปเป็นแอลกอฮอล์และนำแอลกอฮอล์ที่ผลิตได้มาผสมกับแก๊สโซลีนได้เป็นแก๊สโซฮอล์ (Gasohol) เพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทน และในปี พ.ศ. 2539 การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย (ปตท.) ร่วมกับสถาบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย และโครงการส่วนพระองค์ได้ร่วมกันปรับปรุงคุณภาพของน้ำมันแก๊สโซฮอล์และทดลองใช้กับรถของโครงการส่วนพระองค์ และในปี พ.ศ. 2544 ปตท. ได้ร่วมกับโครงการส่วนพระองค์ และโรงกลั่นน้ำมันไทยออยล์ได้จัดทำ

โครงการนำร่องในการจำหน่ายน้ำมันแก๊สโซฮอล์ชนิด E10 ให้แก่ประชาชนทั่วไป และได้เริ่มจำหน่ายน้ำมันแก๊สโซฮอล์ชนิด E20 และ E85 ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551 เป็นต้นมา [1]

เนื่องจากแอลกอฮอล์ที่ผสมอยู่ในน้ำมันแก๊สโซฮอล์มีคุณสมบัติในการกัดกร่อนวัสดุบางชนิด ดังนั้นรถยนต์และรถจักรยานยนต์ที่สามารถใช้น้ำมันแก๊สโซฮอล์ได้จะต้องมีชิ้นส่วนอุปกรณ์ในระบบที่มีการสัมผัสกับน้ำมันเชื้อเพลิงซึ่งสามารถทนต่อการกัดกร่อนของแอลกอฮอล์ได้ สำหรับรถยนต์ที่ผลิตและจำหน่ายตั้งแต่ปี พ.ศ. 2545 โดยส่วนมากจะสามารถใช้น้ำมันแก๊สโซฮอล์ชนิด E10 ได้ สำหรับรถยนต์ที่จะใช้น้ำมันแก๊สโซฮอล์ชนิด E20 และ E85 ได้นั้น ทางบริษัทผู้ผลิตจะระบุรายละเอียดเฉพาะในแต่ละรุ่น

สำหรับรถจักรยานยนต์ซึ่งเป็นยานพาหนะพื้นฐานและมีใช้งานอยู่ในแทบจะทุกครัวเรือนนั้น ทาง

บริษัทผู้ผลิตโดยทั่วไปจะไม่ได้รับรายละเอียดว่าสามารถใช้น้ำมันแก๊สโซฮอล์ได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีวัตถุประสงค์ที่จะทำการศึกษาการใช้ น้ำมันแก๊สโซฮอล์กับรถจักรยานยนต์โดยทำการศึกษาในกรณีของรถจักรยานยนต์ที่มีระบบจ่ายน้ำมันแบบคาร์บูเรเตอร์เพื่อวิเคราะห์ผลการกัดกร่อนและทดสอบการใช้งานขอบเขตของงานวิจัยจะพิจารณาเฉพาะระบบจ่ายน้ำมันซึ่งประกอบด้วยอุปกรณ์ท่อส่งน้ำมันและคาร์บูเรเตอร์เท่านั้นโดยไม่ได้พิจารณาส่วนของเครื่องยนต์

2. วัสดุที่สามารถใช้กับน้ำมันแก๊สโซฮอล์

ข้อมูลวัสดุที่สามารถใช้ได้และที่ไม่แนะนำให้ใช้น้ำมันแก๊สโซฮอล์ชนิด E85 แสดงดังตารางที่ 1 และ 2

ตารางที่ 1 วัสดุที่สามารถใช้น้ำมันแก๊สโซฮอล์ชนิด E85 [2]

Metals	Elastomers	Polymers
-Black Iron	-Buna-N	-Polypropylene
-Bronze	-Fluorocarbon	-Thermoplastic
-Mild Steel	-Nitrile Rubber	-Thermoset
-Stainless Steel	-Polychloroprene	Reinforced Fiberglass
-Unplated Steel	-PTFE	
-Nickel Plating		

ตารางที่ 2 วัสดุที่ไม่สามารถใช้น้ำมันแก๊สโซฮอล์ชนิด E85 [2]

Metals	Elastomers	Polymers
-Aluminun	-Natural Rubber	-Polyamide
-Brass	-Cork Gasket	-Polyurethane
-Copper Alloy	-Leather	-Polyvinyl Chloride
-Lead		-Methylmethacry
-Lead Solder		Plastic
-Zinc		-Certain Polymer*

**(Epoxy and polyester resin manufactured between 1970's and 1980's)*

จากข้อมูลในตารางพบว่าวัสดุประเภทอะลูมิเนียมและตะกั่วซึ่งน่าจะเป็นวัสดุที่ใช้ทำชิ้นส่วนคาร์บูเรเตอร์และวัสดุประเภทยางที่ใช้ทำท่อส่งน้ำมันอยู่ในรายการ

ที่ไม่สามารถใช้กับแก๊สโซฮอล์ได้ และจากตารางพบว่าอีพ็อกซีที่ผลิตหลังจากปี ค.ศ. 1980 น่าจะสามารถใช้กับน้ำมันแก๊สโซฮอล์ได้ จึงมีแนวทางในการปรับปรุงระบบส่งจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงโดยเน้นการปรับปรุงที่มีค่าใช้จ่ายน้อยที่สุดเพื่อความสะดวกในการนำไปใช้งานจริงโดยการเคลือบอีพ็อกซีกับชิ้นส่วนคาร์บูเรเตอร์และเปลี่ยนท่อส่งน้ำมันให้เป็นท่อ High-Density Polyethylene (HDPE)

2. การแช่ทดสอบ

จากข้อมูลทางด้านวัสดุจึงได้ทำการทดสอบโดยการแช่ชิ้นส่วนทดสอบในน้ำมันแก๊สโซฮอล์ชนิด E20 โดยมีชิ้นส่วนทดสอบดังนี้

2.1 ชิ้นส่วนท่อส่งน้ำมัน

ทำการแช่ชิ้นส่วนท่อส่งน้ำมันจำนวน 3 ชนิด คือ ชนิดอะไหล่แท็กซี่ อะไหล่เทียบเท่า และท่อHDPE เพื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงโดยมวลโดยทำการชั่งน้ำหนักทุก 2 สัปดาห์ เป็นเวลารวม 24 สัปดาห์หรือ 4,032 ชั่วโมง

2.2 ชิ้นส่วนคาร์บูเรเตอร์

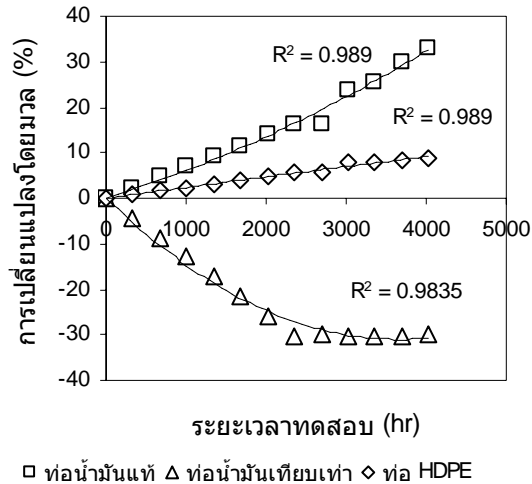
ทำการแช่ชิ้นส่วนคาร์บูเรเตอร์อะไหล่แท็กซี่แยกชิ้นส่วนโดยแบ่ง 2 ชนิด คือ ชนิดทำการเคลือบอีพ็อกซี และชนิดไม่ทำการเคลือบอีพ็อกซีเพื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงโดยมวลเหมือนขั้นตอนแรกโดยทำการชั่งน้ำหนักทุก 1 สัปดาห์ เป็นเวลารวม 26 สัปดาห์หรือ 4,368 ชั่วโมง

3. ผลการแช่ทดสอบ

ผลการแช่ทดสอบในเบื้องต้นพบว่าชิ้นส่วนคาร์บูเรเตอร์ที่ทำการเคลือบอีพ็อกซีมีการหลุดร่อนของอีพ็อกซีหลังจากทำการแช่ทดสอบเพียงประมาณ 30 ชั่วโมงโดยอีพ็อกซีมีลักษณะละลายและอ่อนตัวไม่สามารถยึดเกาะกับชิ้นส่วนคาร์บูเรเตอร์ได้ จึงตัดการแช่ทดสอบชิ้นส่วนคาร์บูเรเตอร์ที่ทำการเคลือบอีพ็อกซีออกและทำการทดสอบต่อกับอีกชิ้นส่วนทดสอบที่เหลือ

3.1 ชั้นส่วนท่อส่งน้ำมัน

ผลการแช่ทดสอบชั้นส่วนท่อส่งน้ำมันโดยพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงโดยมวลเทียบกับระยะเวลาทดสอบแสดงดังรูปที่ 1



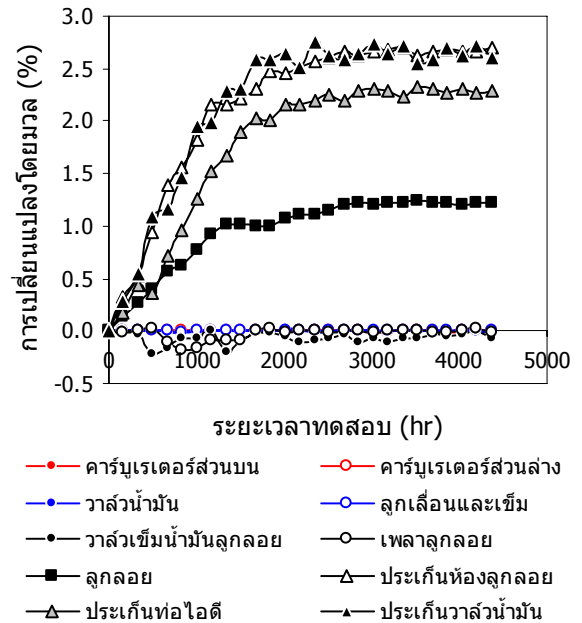
รูปที่ 1 การเปลี่ยนแปลงโดยมวลของท่อส่งน้ำมันจากการแช่ทดสอบ

จากการทดสอบพบว่าท่อส่งน้ำมันชนิดอะไหล่แท่นขุดเจาะและท่อ HDPE จะมีมวลเพิ่มขึ้นในขณะที่ท่อส่งน้ำมันชนิดอะไหล่เทียบมีมวลลดลงโดยมีลักษณะกรอบและแข็ง ดังนั้นจึงสรุปว่าท่อส่งน้ำมันชนิดอะไหล่แท่นและท่อ HDPE สามารถทนต่อการกัดกร่อนของน้ำมันแก๊สโซฮอล์ E20 ได้ภายในระยะเวลาที่ทำการทดสอบโดยมวลที่เพิ่มขึ้นน่าจะมาจากคุณสมบัติในการดูดซับของวัสดุ ดังนั้นจึงเลือกใช้ท่อส่งน้ำมันชนิดอะไหล่แท่นในการทดสอบโดยการใช้งานจริงในขั้นตอนต่อไป

3.2 ชั้นส่วนคาร์บูเรเตอร์

ผลการแช่ทดสอบชั้นส่วนคาร์บูเรเตอร์โดยพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงโดยมวลเทียบกับระยะเวลาทดสอบแสดงดังรูปที่ 2

จากการทดสอบพบว่าค่าการเปลี่ยนแปลงโดยมวลของชั้นส่วนที่เป็นวัสดุโลหะมีลักษณะค่ากว้างโดยมีค่าการเปลี่ยนแปลงโดยมวลน้อยมาก โดยที่ค่าสูงสุดของแต่ละชั้นส่วน แสดงดังตารางที่ 3



รูปที่ 2 การเปลี่ยนแปลงโดยมวลของชั้นส่วนคาร์บูเรเตอร์จากการแช่ทดสอบ

ตารางที่ 3 ค่าการเปลี่ยนแปลงโดยมวลสูงสุดของชั้นส่วนคาร์บูเรเตอร์ที่เป็นวัสดุโลหะ

ชั้นส่วน	การเปลี่ยนแปลงโดยมวลสูงสุด
คาร์บูเรเตอร์ส่วนบน	0.012 %
คาร์บูเรเตอร์ส่วนล่าง	0.011 %
วาล์วน้ำมัน	0.018 %
ลูกเลื่อนและเข็ม	0.006 %
วาล์วเข็มน้ำมันลูกลอย	0.220 %
เฟลาลูกลอย	0.190 %

การเปลี่ยนแปลงโดยมวลของชั้นส่วนที่เป็นวัสดุโพลีเมอร์ คือ ลูกลอย จะมีค่ามวลเพิ่มขึ้นโดยมีค่าสูงสุดเท่ากับ 1.235% และชั้นส่วนที่เป็นวัสดุยางอันได้แก่ ประเก็นห้องลูกลอย ประเก็นท่อไอดี และประเก็นวาล์วน้ำมัน มีมวลเพิ่มขึ้นโดยมีค่าสูงสุดเท่ากับ 2.704%, 2.319% และ 2.749% ตามลำดับ

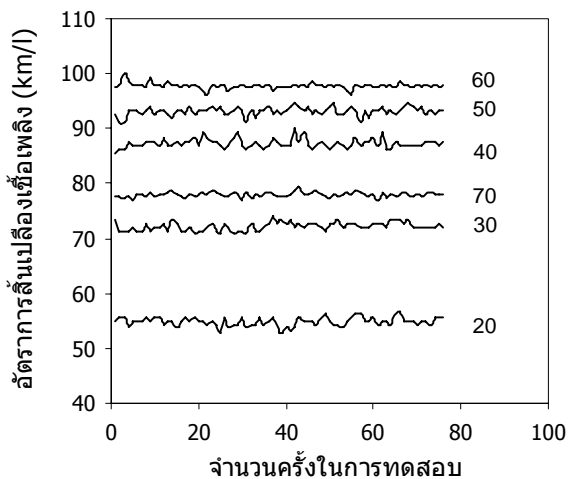
ดังนั้นจึงสรุปว่าคาร์บูเรเตอร์ชนิดอะไหล่แท่นสามารถทนต่อการกัดกร่อนของน้ำมันแก๊สโซฮอล์ E20 ได้ภายในระยะเวลาทดสอบโดยไม่ต้องทำการปรับปรุงใดๆ และมวลที่เพิ่มขึ้นของชั้นส่วนน่าจะมาจากคุณสมบัติการดูดซับเช่นเดียวกัน

4. การทดสอบใช้งาน

การทดสอบใช้งานทำโดยวิ่งรถทดสอบบนแท่นทดสอบเพื่อวิเคราะห์ถึงการเปลี่ยนแปลงของอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันโดยมีสมมติฐานว่าหากมีการกักต่อนเกิดขึ้นค่าอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันควรจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ รถทดสอบที่ใช้เป็นรถจักรยานยนต์ ยี่ห้อฮอนด้า รุ่น ดรีม C100 โดยใช้คาร์บูเรเตอร์และท่อส่งน้ำมันแบบอะไหล่แท้ ทำการปรับตั้งค่าการจ่ายน้ำมันให้เหมาะสมก่อนการทดสอบ [3] จากนั้นทำการทดสอบโดยวิ่งรถบนแท่นทดสอบซึ่งใน 1 รอบการทดสอบจะทำการวิ่งที่ความเร็ว 20, 30, 40, 50, 60 และ 70 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ตามลำดับ ใช้เวลา 15 นาทีต่อแต่ละความเร็ว รวมเป็น 1.5 ชั่วโมงต่อ 1 รอบการทดสอบหรือได้ระยะทาง 67.5 กิโลเมตรทำการทดสอบจำนวน 76 รอบการทดสอบ รวมระยะทางได้ 5,130 กิโลเมตร

5. ผลการทดสอบใช้งาน

ผลการทดสอบใช้งานเพื่อวิเคราะห์อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันแสดงดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันจากการทดสอบใช้งานที่ความเร็วรถค่าต่างๆ

จากการทดสอบพบว่าอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงที่แต่ละความเร็วมีแนวโน้มคงที่ตลอดการทดสอบ ความเร็วรถที่มีอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันน้อยที่สุดคือความเร็ว 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมงโดยมีอัตรา

การสิ้นเปลืองน้ำมันเฉลี่ยเท่ากับ 97.749 กิโลเมตรต่อลิตร หรือ 10.230 มิลลิลิตรต่อกิโลเมตร

6. สรุปผล

ระบบป้อนเชื้อเพลิงแบบคาร์บูเรเตอร์ของรถจักรยานยนต์โดยใช้คาร์บูเรเตอร์และท่อส่งน้ำมันชนิดอะไหล่แท้สามารถใช้งานกับน้ำมันแก๊สโซฮอล์ E20 ได้โดยไม่เกิดการกักต่อนและสามารถใช้งานได้ตลอดระยะทาง 5,130 กิโลเมตรโดยไม่ต้องมีการปรับจูนเพิ่มเติมแต่อย่างใด

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ผศ.ดร.จันทร์ฉาย ทองปิ่น ภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร สำหรับข้อมูล ข้อเสนอแนะ และคำปรึกษาทางด้านวัสดุเพื่อใช้ประกอบการทำวิจัย

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] บริษัท ปตท.จำกัด (มหาชน) (2552). แก๊สโซฮอล์, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <http://www.pttplc.com>
- [2] Edward WE. (2007). *EPA Region 3 Primer Ethanol Material Compatibility*, 2007.
- [3] จารุตม์ คุณานพดล. (2550). ค่าอัตราส่วนอากาศต่อเชื้อเพลิงและพลังงานความร้อนจากกระบวนการเผาไหม้น้ำมันแก๊สโซฮอล์. ภาควิชาเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- [4] ชาคริต อเนกพร, รัสรินทร์ จูติโชติอริยกุล, และ สุรัตน์ อารีรัตน์. (2551). วัสดุที่เหมาะสมในการออกแบบถังน้ำมันบรรจุแก๊สโซฮอล์. ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- [5] บุญยฤทธิ ประสาทแก้ว. (2551). เครื่องยนต์เบนซินแบบ 2 จังหวะของรถจักรยานยนต์ให้ใช้เชื้อเพลิงเอทานอล. คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล (มทร.) ธัญบุรี.