

การพัฒนาระบบชุดแยกก๊าซออกซิไฮโดรเจนเพื่อใช้เป็น พลังงานทดแทนในเครื่องยนต์เบนซิน 4 จังหวะ

The Development of Oxyhydrogen Extracting System for Renewable Energy in 4-strokes Gasoline Engine

นาวาอากาศเอก ศ.ดร.พิชาญ พิชัยณรงค์ เรืออากาศตรี ปราโมทย์ สุขศิริศักดิ์
เรืออากาศตรี ญัฐพงษ์ ศรียะพันธ์ เรืออากาศตรี สิริภพ ศิลปวิโรจน์
เรืออากาศตรี สุรสิทธิ์ พูลเพิ่ม เรืออากาศตรี ธนกฤต ฉินนะโสต

ภาควิศวกรรมเครื่องกล กองวิชาวิศวกรรมเครื่องกลและอุตสาหกรรม กองการศึกษา
โรงเรียนนายเรืออากาศ

บทคัดย่อ : วัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้คือเพื่อศึกษาการใช้พลังงานทดแทนในเครื่องยนต์เบนซิน และ ออกแบบระบบเครื่องแยกก๊าซออกซิไฮโดรเจน โดยวิธีการดำเนินการวิจัยประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ (1) ขั้นตอนการผลิตชุดแยกก๊าซแบบเซลล์แห้ง (2) ขั้นตอนการแยกก๊าซออกซิไฮโดรเจนจากน้ำ โดยใช้สารละลายความเข้มข้น 0.025 โมลาร์สองชนิดมาเปรียบเทียบกับ และ (3) ขั้นตอนการวิเคราะห์ หาความคุ้มค่า ผลการวิจัยพบว่า (1) ระบบการผลิตก๊าซแบบเซลล์แห้ง โดยประยุกต์มาจากชุดผลิตก๊าซ ออกซิไฮโดรเจนที่มีวางขายตามตลาดรถยนต์ โดยประยุกต์ตัวแผ่นเซลล์ให้เป็นแบบตาข่าย และใช้ปั้มน้ำ เป็นเครื่องเร่งปฏิกิริยา พบว่าประสิทธิภาพของการแยกก๊าซขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น ความเข้มข้นของ สารละลาย ประสิทธิภาพของเครื่องปั้มน้ำ และกระแสไฟฟ้าที่ใช้ โดยก๊าซที่สามารถผลิตได้สูงสุดอยู่ที่ 1 ลิตรต่อนาที จากนั้นนำก๊าซที่ได้ไปต่อกับเครื่องยนต์โดยใช้ร่วมกับเชื้อเพลิงเบนซินพบว่าสามารถ ประหยัดเชื้อเพลิงเบนซินไปได้ 46.32 เปอร์เซ็นต์ ที่ความเร็วรอบ 730 รอบต่อนาที เดินเครื่องแบบไม่มีภาระงาน (2) สารละลายโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ให้อัตราการเกิดก๊าซออกซิไฮโดรเจนมากที่สุด แต่ในทาง ปฏิบัติโซเดียมไฮดรอกไซด์ (โซดาไฟ) มีความเหมาะสมในการใช้งานมากกว่าโดยผลที่ได้ไม่แตกต่างกัน นัก และ (3) วิเคราะห์หาความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซออกซิไฮโดรเจนเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนน้ำมัน เบนซิน พบว่าในช่วงเวลาหนึ่งปีสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายโดยรวมอยู่ที่ 30.22 เปอร์เซ็นต์

คำสำคัญ: ออกซิไฮโดรเจน, น้ำมันเบนซิน, น้ำ, กระแสไฟฟ้า

Abstract : This research aims to study in renewable energy in gasoline energy and design in oxyhydrogen (HHO) extracting system. This research has 3 steps as follow : (1) Making the HHO gas dry extracting box (2) Extracting HHO gas from water using 2 types of solvents at a concentration of 0.025 molar then compare , (3) Analyzing the worth. The results of each steps are as follow : (1) The HHO gas dry extracting box that our group made is different from original by changing the normal stainless plate into the net stainless plate and using water pump to increase the reaction . We found that the coefficient of extracting HHO gas from water is depending on many factors such as concentration of solvent , power of water pump and the electric current . The maximum volume of HHO gas that we can extract with this box is 1 liter per minute then using HHO gas as the mixture fuel with gasoline . Engine can run on fuel mixture of HHO gas and gasoline and it can reduce gasoline fuel consumption down to 46.32 percent with the engine speed at 730 rounds per minute and none loading . (2) Potassium Hydroxide solvent can extract the highest volume of HHO gas but in fact Sodium Hydroxide solvent are more appropriate and it can extract HHO gas slightly less than Potassium Hydroxide. (3) The analysis of results in expenses from using HHO gas as the renewable energy for gasoline fuel is down to 30.22 percent compare with using only gasoline in 1 year .

Key words: Oxyhydrogen, Gasoline, Water, Electric current

1. บทนำ

ปัจจุบัน โลกของเรากำลังประสบภัยพิบัติต่างๆ เช่น แผ่นดินไหว สึนามิ น้ำท่วม หรือไฟป่า สาเหตุส่วนใหญ่เป็นผลมาจากโลกของเรากำลังเผชิญกับวิกฤตการณ์ภาวะโลกร้อน อันเนื่องมาจากการที่เกิดก๊าซเรือนกระจกมากเกินไปในบรรยากาศ ซึ่งก๊าซเรือนกระจกเหล่านี้ส่วนใหญ่คือ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ได้มาจากการบวนการหายใจของมนุษย์และมาจากการบวนการเผาไหม้ของระบบอุตสาหกรรมรถยนต์ โดยปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ส่วนใหญ่มาจากรถยนต์ที่มีจำนวนเพิ่มมากขึ้นทุกวัน ปริมาณน้ำมันที่ซัก็ยิ่งเพิ่มมากขึ้น ทำให้ทรัพยากรเหล่านี้ขาดแคลน และมีราคาแพง เป็นเหตุให้ปัจจุบันได้มีการคิดค้นพลังงานทางเลือกหรือพลังงานทดแทนขึ้นแทนพลังงานแบบเดิมที่มีอยู่และในปัจจุบันมีการศึกษาและพัฒนาเทคโนโลยีการแยกก๊าซออกซีไฮโดรเจนออกจากน้ำเพื่อนำก๊าซไฮโดรเจนหรือก๊าซออกซีไฮโดรเจน หรือก๊าซออกซีไฮโดรเจนที่ได้มาใช้เป็นเชื้อเพลิง ด้วยเหตุผลดังกล่าวกลุ่มผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาการใช้เชื้อเพลิงก๊าซออกซีไฮโดรเจนผสมกับน้ำมันเบนซินในเครื่องยนต์เบนซิน เพื่อเป็นการแก้ปัญหาภาวะโลกร้อน และเพื่อเพิ่มอีกทางเลือกหนึ่งของพลังงานทดแทนในอนาคต

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อศึกษาและพัฒนาการใช้พลังงานทดแทนในเครื่องยนต์เบนซิน
- 2.2 เพื่อศึกษาการทำงานของเครื่องแยกก๊าซออกซีไฮโดรเจนจากน้ำ และการนำไปประยุกต์ใช้

3. ขอบเขตการวิจัย

- 3.1 ชุดผลิตก๊าซออกซีไฮโดรเจนที่พัฒนาขึ้นสามารถผลิตก๊าซในอัตรา 1 ลิตรต่อนาที
- 3.2 เครื่องยนต์ใช้เชื้อเพลิงเบนซินลดลงเมื่อใช้กับก๊าซออกซีไฮโดรเจนในอัตราร้อยละ 10

4. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

- 4.1 ก๊าซไฮโดรเจน
- 4.2 ก๊าซออกซีไฮโดรเจน
- 4.3 ความเข้มข้นของสารละลาย
- 4.4 สารละลายเบส
- 4.5 ทฤษฎีทางไฟฟ้า
- 4.6 หลักการทำงานของเครื่องยนต์

5. วิธีการดำเนินการวิจัย

- 5.1 จัดทำชุดอุปกรณ์เครื่องแยกก๊าซออกซีไฮโดรเจน

โดยมีอุปกรณ์ที่ใช้ดังนี้คือ แผ่นอะครีลิค แผ่นยางปะเก็น แผ่นสแตนเลสแบบตาข่าย เต้าเสียบทองเหลืองและสายไฟ ถังน้ำ สายยาง บีมน้ำ เหล็กเกลียวและน็อต และกาวซิลิโคน

วิธีการประกอบ

1. เจาะรูโดยรอบของแผ่นอะครีลิคทั้งสองแผ่น ดังรูปที่ 1
2. เชื่อมเต้าเสียบทองเหลืองกับสแตนเลสแบบตาข่ายที่มุมบนด้านขวา
3. ทำการประกอบโดยจัดเรียงแผ่นยางหนึ่งแผ่นจากนั้นวางแผ่นสแตนเลสพร้อมเต้าเสียบทองเหลืองด้านขวา โดยใช้กาวซิลิโคนเป็นตัวยึดติดเพื่อกันรั่วโดยรอบ จากนั้นนำแผ่นยางมาวางไว้อีกชั้นหนึ่ง ดังรูปที่ 2

4. จากนั้นทำการประกอบชุดเซลล์ตามข้อ 3 โดยนำแผ่นอะคริลิกทั้งสองวางประกบไว้ จากนั้นทำการใส่เกลียวเหล็กตามรูที่ได้เจาะไว้ และทำการขันเกลียวน็อตตัวเมีย เมื่อประกอบเสร็จจะได้ดังรูปที่ 3

5. เจาะรูที่ฝาถังน้ำ 5 ลิตร เพื่อใช้เป็นทางระบายก๊าซออก จากนั้นเจาะรูที่บริเวณใกล้กับกันขวดและด้านบนใกล้กับบริเวณคอกขวด เพื่อใช้เป็นถังเก็บ อิเล็กโทรไลต์สำรอง ดังรูป 4

6. นำสายยางขนาด 3/8 นิ้ว ใส่ที่ตัวปั้มน้ำ จากนั้นนำปลายของสายยางอีกด้านหนึ่งเสียบไปที่รูด้านล่างของตัวเซลล์แยกก๊าซออกซีไฮโดรเจน จากนั้นนำตัวปั้มน้ำวางไปที่ถังน้ำที่ตัดออก 1/4 ของถังน้ำ 20 ลิตร เพื่อใช้เป็นที่รองรับน้ำเพื่อการถ่ายเทของปั้มน้ำ

7. นำอุปกรณ์ทั้งหมดมาประกอบกันจะได้วงจรโดยรวม ดังรูป 5

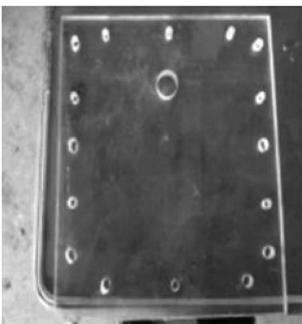


รูปที่ 5 ระบบการแยกก๊าซออกซีไฮโดรเจน

5.2 ทดลองหาอัตราการเกิดก๊าซออกซีไฮโดรเจนของสารละลายสอชนิด

วิธีการทดลอง

1. คำนวณมวลโมเลกุลของ NaOH และ KOH
2. ผสมสารทั้งสองด้วยตัวทำละลาย คือน้ำกลั่นให้ได้ความเข้มข้น 0.025 โมลาร์ จากนั้นทำการทดลองสารละลายที่ละชนิด โดยเติมสารละลายลงในถังเก็บน้ำยาอิเล็กโทรไลต์สำรอง และถังน้ำสำหรับใส่ปั้มน้ำ
3. เปิดปั้มน้ำเพื่อให้น้ำไหลเวียนทั้งระบบ
4. ทำการต่อแบตเตอรี่รถยนต์เข้ากับตัวเซลล์โดยเริ่มจากชุดเซลล์แบบ 8 เซลล์ก่อน ดังรูปที่ 6 จากนั้นจึงทำการทดลองแบบ 5 เซลล์ ดังรูปที่ 7 และแบบ 3 เซลล์ ดังรูปที่ 8



รูปที่ 1 ตำแหน่งเจาะรู



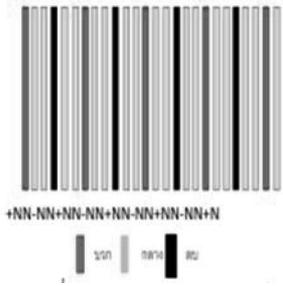
รูปที่ 2 จัดเรียงชุดเซลล์



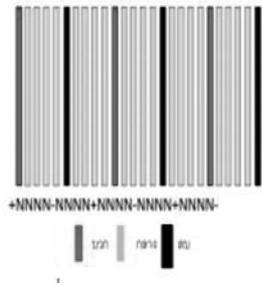
รูปที่ 3 ตัวชุดเซลล์



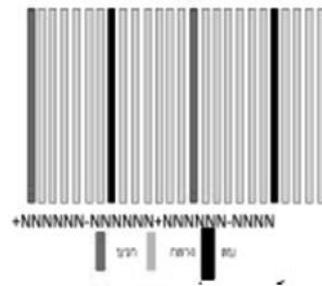
รูปที่ 4 ถังเก็บอิเล็กโทรไลต์



รูปที่ 6 ต่อแบบ 8 เซลล์



รูปที่ 7 ต่อแบบ 6 เซลล์



รูปที่ 8 ต่อแบบ 3 เซลล์

5. ทำการวัดปริมาณก๊าซที่เกิดภายในหนึ่งนาที่ โดยใช้หลักการของการแทนที่ของอากาศภายในขวดน้ำที่บรรจุน้ำเต็ม 1 ลิตร และวัดปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ใช้

6. เปลี่ยนชนิดของสารละลาย และทำการทดลองตามข้อ 4 และข้อ 5

5.3 ทดสอบหาอัตราการประหยัดของน้ำมันเบนซินเมื่อใช้ร่วมกับก๊าซออกซิไฮโดรเจน วิธีการทดสอบ

1. วัดปริมาณการใช้ น้ำมันเบนซินเพียงอย่างเดียวของเครื่องยนต์ในระยะเวลา 5 นาที ที่ความเร็วรอบ 550 , 730, 1,050 และ 1,430 รอบต่อนาทีและบันทึกผล

2. ทำการต่อระบบชุดแยกก๊าซออกซิไฮโดรเจนกับเครื่องยนต์ จากนั้นทำการวัดค่าปริมาณน้ำมันเบนซินที่ใช้ไป เมื่อใช้ร่วมกับก๊าซออกซิไฮโดรเจน ที่ความเร็วรอบ 550, 730, 1,050 และ 1,430 รอบต่อนาทีและบันทึกผล

3. ทำการเปรียบเทียบระหว่าง ปริมาณน้ำมันที่ถูกใช้ไปเมื่อใช้น้ำมันเบนซินเพียงอย่างเดียว และเมื่อใช้น้ำมันเบนซินร่วมกับก๊าซออกซิไฮโดรเจน

6 สรุปผลการวิจัย

6.1 การหาชนิดของสารละลาย และจำนวนเซลล์ที่เหมาะสม อัตราการเกิดก๊าซออกซิไฮโดรเจน และปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ใช้ ได้ผลการทดลอง ดังในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงอัตราการเกิดก๊าซออกซิไฮโดรเจน

สารละลายอิเล็กโทรไลต์	จำนวนเซลล์	ปริมาณก๊าซที่เกิด (ลิตรต่อหนึ่งนาที่)			ปริมาณก๊าซเฉลี่ย	กระแสไฟฟ้าที่วัดได้ (วัตต์ที่เริ่มต้น และหลังจากนั้นอีก 10 นาที)
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3		
NaOH (0.025 M)	3	1.35	1.27	1.30	1.31	11.00-13.50 A
	5	1.04	0.94	1.11	1.03	7.70-9.00 A
	8	0.62	0.68	0.81	0.70	5.30-6.10 A
KOH (0.025 M)	3	1.43	1.41	1.38	1.41	12.15-13.90 A
	5	1.21	1.29	1.10	1.20	7.95-9.24 A
	8	0.71	0.79	0.69	0.73	5.60-6.50 A

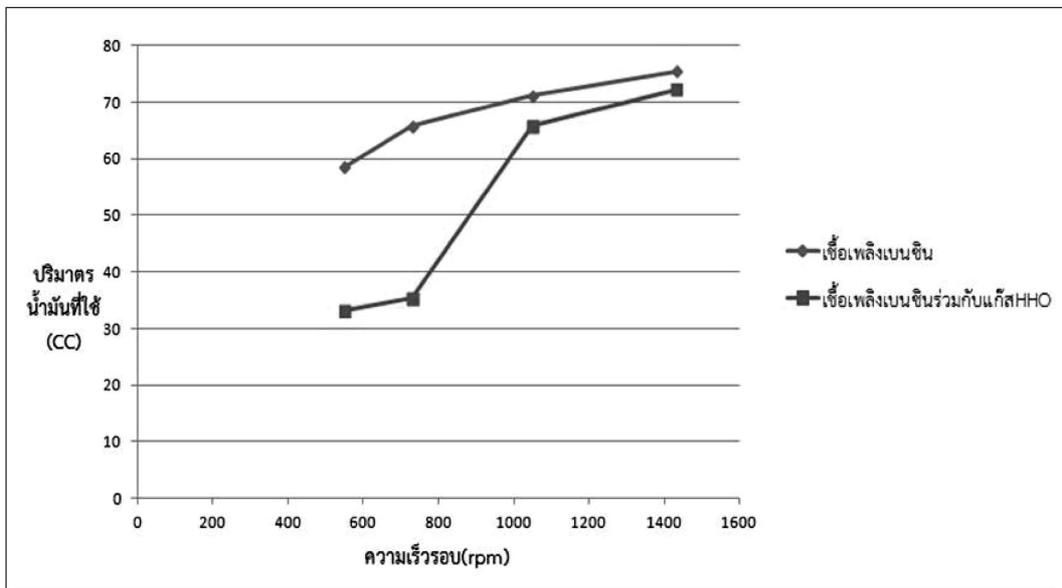
จากผลการทดลองพบว่า สารละลาย KOH ความเข้มข้น 0.025 โมลาร์ให้อัตราการเกิดก๊าซออกซิไฮโดรเจนมากที่สุดแต่ด้วยหลักของทางคณะผู้วิจัยเน้นอยู่บนความประหยัด หาได้ง่าย และความปลอดภัยโดยจากราคา ณ ปัจจุบัน NaOH 10 กรัม จะมีราคา 3.14 บาท ส่วน KOH 14 กรัม จะมีราคา 4.80 บาทเพราะฉะนั้นจึง

เลือกใช้ NaOH โดยแบบ 5 เซลล์ สามารถผลิตก๊าซได้ 1.03 ลิตรต่อนาที และใช้กระแสไฟฟ้าอยู่ที่ 7.70 ถึง 9.00 แอมแปร์

6.2 การทดสอบปริมาณการใช้ น้ำมันเบนซินเมื่อใช้ร่วมกับก๊าซออกซิไฮโดรเจนโดยผลที่ได้ดังตารางที่ 2 และรูปที่ 9

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบปริมาณน้ำมันที่ใช้กับก๊าซออกซิไฮโดรเจน

ความเร็วรอบ (รอบต่อนาที)	น้ำมันที่ใช้ (แบบไม่เติมแก๊ส) (ลบ.ชม.) ต่อ 5 นาที			น้ำมันที่ใช้ (แบบเติมก๊าซ) (ลบ.ชม.) ต่อ 5 นาที			ค่าความประหยัด (เปอร์เซ็นต์)			ค่าความ ประหยัดเฉลี่ย (เปอร์เซ็นต์)
	ครั้งที่			ครั้งที่			ครั้งที่			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
550	58.33	60.21	57.10	33.41	33.56	32.60	42.72	44.60	42.91	43.33
730	66.11	64.92	66.21	35.20	35.74	34.91	46.75	44.91	47.27	46.32
1,050	70.83	71.41	71.31	65.83	65.41	65.51	7.05	8.40	8.13	7.86
1,430	75.83	74.81	75.70	72.50	72.41	72.10	4.39	3.20	4.75	4.11



รูปที่ 9 การเปรียบเทียบเชื้อเพลิงเบนซินและแบบใช้ร่วมกับแก๊ส HHO

จากกราฟจะเห็นได้ว่าที่ความเร็วรอบ 730 รอบต่อนาทีมีอัตราความประหยัดมากที่สุด และพบว่าอัตราความประหยัดจะมีค่าลดลงตามความเร็วรอบที่สูงขึ้น

6.3 การวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการใช้พลังงานทดแทน ผลการวิเคราะห์คำนวณค่าใช้จ่ายในแต่ละแบบภายใน 1 ปี ทำให้ทราบได้ว่าสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายไปได้ทั้งสิ้นเมื่อหักค่าพลังงานแล้ว 30.22 เปอร์เซ็นต์

หมายเหตุ

1. ราคาน้ำมันเบนซินออกเทน 91 ณ วันที่ 12 ธันวาคม 2555 อยู่ที่ลิตรละ 43.25 บาทต่อลิตร
2. ราคาค่าไฟฟ้า 5 ยูนิตแรก คิดเป็น 4.96 บาท ส่วนยูนิตต่อไปคิดยูนิตละ 0.7124 บาท

7. บทสรุป

ก๊าซออกซิไฮโดรเจนสามารถใช้เป็นพลังงานทดแทนได้ โดยเมื่อผลิตด้วยเครื่องที่ทำขึ้นเองสามารถผลิตได้ 1 ลิตรต่อนาที และเมื่อนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงร่วมในเครื่องยนต์ แบบไม่มีภาระงานสามารถประหยัดเชื้อเพลิงได้ 46.32 เปอร์เซ็นต์ และสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายโดยรวมเมื่อหักค่าพลังงานแล้วได้ 30.22 เปอร์เซ็นต์

บรรณานุกรม

- [1] นักเรียนนายเรืออากาศ พิรัชฐ์ ขยาภิวัฒน์ และคณะ. การศึกษาการใช้พลังงานทดแทนในเครื่องยนต์เบนซิน. เอกสารวิจัยภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล โรงเรียนนายเรืออากาศ, 2553.
- [2] นักเรียนนายเรืออากาศ ศิขารัชย์ ประเสริฐศรี และคณะ. การพัฒนาชุดระบบแยกก๊าซออกซิไฮโดรเจนเพื่อใช้เป็นพลังงานในเครื่องยนต์. เอกสารวิจัยภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล โรงเรียนนายเรืออากาศ, 2554.
- [3] วิธีการทำ HHO Dry Cell [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก www.gasthai.com/boardgas/html/45366.html/ (วันที่ค้นข้อมูล :13 ธันวาคม 2555).
- [4] หลักการทำงานของเครื่องยนต์ [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก www.topboosters.net/wizContent.asp?wizConID=96&txtmMenu_ID=58/ (วันที่ค้นข้อมูล :13 ธันวาคม 2555)