

247905

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ



247905



การศึกษาการใช้ก๊าซไฮโดรเจนและก๊าซออกซิเจนที่ได้จากระบบการ
ผลิตพลังงานไฟฟ้าร่วมกับโอดีโนเซลล์ในเครื่องยนต์ดีเซลเพื่อลด
การใช้น้ำมันเชื้อเพลิง

ณรงค์ศักดิ์ อภิลักษณ์วิวัฒน์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

พ.ศ. 2553



การศึกษาการใช้ก๊าซไฮโดรเจนและก๊าซออกซิเจนที่ได้จากกระบวนการ
แยกสลายน้ำด้วยไฟฟ้าร่วมกับไอดีในเครื่องยนต์ดีเซลเพื่อลด
การใช้น้ำมันเชื้อเพลิง



ณรงค์ศักดิ์ สงเคราะห์ราษฎร์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
พ.ศ. 2553
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร



หัวข้อวิทยานิพนธ์

การศึกษาการใช้ก๊าซไฮโดรเจนและก๊าซออกซิเจนที่ได้จาก
กระบวนการแยกสลายน้ำด้วยไฟฟ้าร่วมกับไอดีในเครื่องยนต์
ดีเซลเพื่อการลดการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง

ผู้วิจัย

ณรงค์ศักดิ์ สงเคราะห์ราษฎร์

สาขาวิชา

เทคโนโลยีอุตสาหกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ดร.ปัญญา บุญญาภิวัฒน์

คณะกรรมการสอบ

.....
(รองศาสตราจารย์บุญเกียรติ ไทรชมภู)

.....
(ดร.ปัญญา บุญญาภิวัฒน์)

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.พิรุณ ชาญเศรษฐิกุล)

โครงการบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยฉบับนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัครี ขจรไชยกุล)

ผู้อำนวยการสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน
วันที่ เดือน.....พ.ศ.

บทคัดย่อ

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การศึกษาการใช้ก๊าซไฮโดรเจนและก๊าซออกซิเจนที่ได้จากกระบวนการแยกสลายน้ำด้วยไฟฟ้าร่วมกับไอดีในเครื่องยนต์ดีเซลเพื่อลดการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง

ผู้วิจัย

ณรงค์ศักดิ์ สงเคราะห์ราษฎร์

ระดับการศึกษา

ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

พ.ศ.

2553

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ดร. ปัญญา บุญญาภิวัฒน์

247905

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาการใช้แก๊สไฮโดรเจนและแก๊สออกซิเจนที่ได้จากกระบวนการแยกสลายน้ำด้วยไฟฟ้าร่วมกับไอดีในเครื่องยนต์ดีเซลเป็นลดการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง และการปล่อยมลพิษของเครื่องยนต์ดีเซล และเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องยนต์ โดยการสร้างเครื่องกำเนิดแก๊สไฮโดรเจนและออกซิเจนสำหรับจ่ายแก๊สให้กับเครื่องยนต์ โดยใช้เครื่องยนต์นิสสัน รุ่น TD 27 กับแท่นทดสอบรุ่น MT 504 โดยทำการทดสอบหาสมรรถนะของเครื่องยนต์ที่รอบการทำงาน 1500, 1750, 2000, 2250 และ 2500 รอบต่อนาที ที่ภาระโหลด 20 , 40 และ 60 นิวตันเมตร สมรรถนะของเครื่องยนต์ที่ศึกษา ได้แก่ อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงและมลพิษจากท่อไอเสีย คือ แก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂)

ผลการทดสอบพบว่า เครื่องยนต์ที่ใช้แก๊สไฮโดรเจนและแก๊สออกซิเจนที่ได้จากกระบวนการแยกสลายน้ำด้วยไฟฟ้าร่วมกับไอดีในเครื่องยนต์ดีเซลให้การประหยัดเชื้อเพลิงโดยเฉลี่ย ร้อยละ 5.18 และค่ามลพิษจากท่อไอเสียลดลงโดยเฉลี่ย แก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO₂) ร้อยละ 6.85 และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO) ร้อยละ 17.19

Abstract

Thesis Title	A study of Using Hydrogen And Oxygen derived from Electrolysis Mixing with air Intake For Diesel Consumption Reduction
The Researcher	Narongsak Songkroahrat
Level of Study	Master of Education (Industrial Technology)
Year	2010
Principal Thesis Advisor	Dr.Panya Boonyapiwat

247905

The purpose of this research was to study the usage of hydrogen and oxygen which derived from electrolysis mixing with air intake for diesel engine in order to reduce fuel consumption, engine polluted gas emission and to improve engine performances. The model engine used Nissan TD27 Diesel Engine with MT504 engine dynamo tester at various engine perform on 1500, 1750, 2000, 2250, rpm at load 20, 40 and 60 N-M. The engine performance was measured by fuel consumption, and polluted gas emission, such as, Carbon Monoxide (CO) and Carbon Dioxide (CO₂).

The result showed that diesel engine consumed hydrogen and oxygen which derived from electrolysis mixing with air intake decreased fuel consumption as 5.18 % and polluted gas emission on average, Carbon Dioxide on average as 6.85 % and Carbon Monoxide as 17.19 % respectively.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาของ ดร.ปัญญา บุญญาภิวัฒน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ให้ความเมตตากรุณา และคอยติดตามดูแลให้คำแนะนำ ตลอดระยะเวลาการทำวิทยานิพนธ์ พร้อมทั้งให้คำปรึกษา แนะนำข้อบกพร่องต่างๆ จัดเวลาให้วิทยานิพนธ์มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ บุญเกียรติ ไทรชมภู ที่ได้ให้คำแนะนำในการพิจารณาวิทยานิพนธ์ และขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.พีรยุทธ์ ชาญเศรษฐิกุล ที่กรุณาเป็นผู้ทรงคุณวุฒิให้คำแนะนำ เพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของเนื้อหาให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณอาจารย์ดิษฐพร คงโสธนานนท์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพร ที่ให้ความช่วยเหลือในการทดลองเป็นอย่างดี ทำให้การวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงได้เป็นอย่างดี

และกราบขอบพระคุณ พ่อ แม่ และคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ต่างๆ ตลอดระยะเวลาการศึกษาในมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร และขอขอบคุณเพื่อนนักศึกษา มหาวิทยาลัย สาขาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมรุ่นที่ 8 และรุ่นที่ 9 ทุกๆท่านที่คอยช่วยเหลือและให้กำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

หากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะก่อให้เกิดประโยชน์อันใดต่อผู้เกี่ยวข้อง ทั้งทางตรงและทางอ้อม ผู้วิจัยขอมอบความดีนี้ให้แก่ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครมหาวิทยาลัยอันทรงคุณค่าควรแก่การเทิดทูน

ณรงค์ศักดิ์ สงเคราะห์ราษฎร์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ซ
สารบัญภาพ.....	ณ

บทที่

1 บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
ประโยชน์ของการวิจัย.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	3
ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	6
สมมติฐานการวิจัย.....	6

2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	7
กระบวนการแยกสลายน้ำด้วยไฟฟ้า (Electrolysis).....	7
ทฤษฎีการทำงานของเครื่องย่นดัดเซลล์.....	9
การเผาไหม้และการเกิดมลพิษในเครื่องย่นดัดเซลล์.....	13
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	17

3	วิธีการดำเนินการวิจัย	
	แผนในการดำเนินการวิจัยโดยแบ่งตามขั้นตอน	22
	ขั้นตอนการสร้างเครื่องกำเนิดก๊าซไฮโดรเจน	23
	เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	23
	วิธีการทดลอง	31
	สถานที่ที่ใช้ในการวิจัย	32
4	ผลการทดสอบและวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูล	
	ผลการทดสอบ	34
5	สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	
	สรุปผลการวิจัย	44
	อภิปรายผลการวิจัย	48
	ข้อเสนอแนะ	53
	บรรณานุกรม	55
	ภาคผนวก	58
	ภาคผนวก ก แบบการสร้างเครื่องกำเนิดก๊าซไฮโดรเจน	44
	ภาคผนวก ข ตารางแสดงข้อมูลการทดสอบ	63
	ประวัติผู้วิจัย	74

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ข้อกำหนดของน้ำมันดีเซลตามประกาศกระทรวงพาณิชย์	16
4.1 แสดงการทดสอบเครื่องยนต์โดยใช้น้ำมันดีเซล	
ที่ความเร็ว 1500 รอบต่อนาที	34
4.2 แสดงการทดสอบเครื่องยนต์โดยใช้น้ำมันดีเซลร่วมกับก๊าซไฮโดรเจน	
ที่ความเร็ว 1500 รอบต่อนาที	35
4.3 แสดงการทดสอบเครื่องยนต์โดยใช้น้ำมันดีเซล	
ที่ความเร็ว 1750 รอบต่อนาที	36
4.4 แสดงการทดสอบเครื่องยนต์โดยใช้น้ำมันดีเซลร่วมกับก๊าซไฮโดรเจน	
ที่ความเร็ว 1750 รอบต่อนาที	37
4.5 แสดงการทดสอบเครื่องยนต์โดยใช้น้ำมันดีเซล	
ที่ความเร็ว 2000 รอบต่อนาที	38
4.6 แสดงการทดสอบเครื่องยนต์โดยใช้น้ำมันดีเซลร่วมกับก๊าซไฮโดรเจน	
ที่ความเร็ว 2000 รอบต่อนาที	39
4.7 แสดงการทดสอบเครื่องยนต์โดยใช้น้ำมันดีเซล	
ที่ความเร็ว 2250 รอบต่อนาที	40
4.8 แสดงการทดสอบเครื่องยนต์โดยใช้น้ำมันดีเซลร่วมกับก๊าซไฮโดรเจน	
ที่ความเร็ว 2250 รอบต่อนาที	41
4.9 แสดงการทดสอบเครื่องยนต์โดยใช้น้ำมันดีเซล	
ที่ความเร็ว 2500 รอบต่อนาที	42
4.10 แสดงการทดสอบเครื่องยนต์โดยใช้น้ำมันดีเซลร่วมกับก๊าซไฮโดรเจน	
ที่ความเร็ว 2500 รอบต่อนาที	43

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 หลักการทำงานของกระบวนการแยกสลายน้ำด้วยไฟฟ้า	8
2.2 วงจรการใช้งานกับเครื่องยนต์	8
2.3 โครงสร้างของเครื่องยนต์ดีเซล	9
2.4 การทำงานในจังหวะดูด	10
2.5 การทำงานในจังหวะอัด	10
2.6 การทำงานในจังหวะระเบิด	11
3.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย	22
3.2 วงจรแทนทดสอบ	24
3.3 เครื่องยนต์ที่ใช้ในการทดลอง	25
3.4 ไดนาโมมิเตอร์แบบกระแสไฟฟ้า.....	26
3.5 แผงหน้าปัด	27
3.6 หอระบายความร้อน	29
3.7 เครื่องมือวัดก๊าซ	30
3.8 การติดตั้งเครื่องกำเนิดก๊าซ	30
3.9 การติดตั้งท่อจ่ายก๊าซไฮโดรเจนเข้ากับท่อร่วมไอดีของเครื่องยนต์	31
5.1 ผลการทดลองซึ่งแสดงถึงการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง	45
5.2 ผลการทดลองซึ่งแสดงถึงการลดลงของ CO ₂ จากท่อไอเสีย	46
5.3 ผลการทดลองซึ่งแสดงถึงการลดลงของ CO จากท่อไอเสีย	47