

การทดลองใช้แอลกอฮอล์อุตสาหกรรมเป็นน้ำมันเชื้อเพลิงในอากาศยาน
สำหรับเครื่องยนต์เผาไหม้ภายใน



นาย เมธี หมั่นท่าการ

002414

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
แผนกวิชาวิศวกรรมเครื่องกล
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
พ.ศ. 2520

**THE USE OF INDUSTRIAL ALCOHOL AS A FUTURE FUEL
FOR THE INTERNAL COMBUSTION ENGINE**

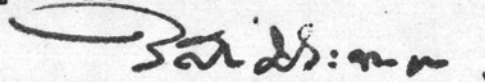
Mr. Meathee Montamkarn

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering
Department of Mechanical Engineering
Graduate School
Chulalongkorn University**

1977

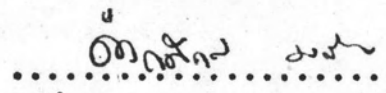
หัวข้อวิทยานิพนธ์ การทดลองใช้แอลกอฮอล์อุตสาหกรรมเป็นน้ำมันเชื้อเพลิงในอากาศยาน
สำหรับเครื่องยนต์เผาไหม้ภายใน
โดย นาย เมธี หมั่นทำการ
แผนกวิชา วิศวกรรมเครื่องกล
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กุลธร ศิลปบรรเลง

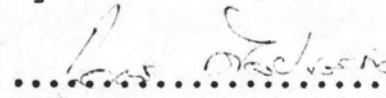
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

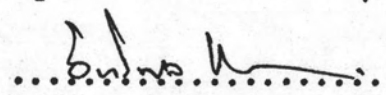


..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร. วิศิษฐ์ ประจวบเหมาะ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

 ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คำรงค์ศักดิ์ มลิลา)

 กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กุลธร ศิลปบรรเลง)

 กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อธิพิล ปานงาม)

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การทดลองใช้แอลกอฮอล์อุตสาหกรรมเป็นน้ำมันเชื้อเพลิงในอากาศยาน
 สำหรับเครื่องยนต์เผาไหม้ภายใน
 ชื่อ นาย เมธี หมั่นทำการ
 อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กุลธร ศิลปบรรเลง
 แผนกวิชา วิศวกรรมเครื่องกล
 ปีการศึกษา ๒๕๒๐



บทคัดย่อ

การทดลองใช้แอลกอฮอล์เป็นเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องยนต์เผาไหม้ภายใน ได้กระทำใน 3 ลักษณะคือ

1. ศึกษาสมรรถนะการทำงานของเครื่องยนต์สูบเดี่ยวที่ใช้ในการวิจัย (RICARDO E6 VARIABLE COMPRESSION ENGINE) เมื่อใช้น้ำมันเบนซิน แอลกอฮอล์ และแอลกอฮอล์ผสมน้ำมันเบนซินในสัดส่วนต่าง ๆ กัน
2. ศึกษาสมรรถนะการทำงานของเครื่องยนต์ที่ใช้ในรถยนต์ทั่วไป เมื่อใช้น้ำมันเบนซิน และแอลกอฮอล์ผสมน้ำมันเบนซินในสัดส่วนต่าง ๆ กัน เป็นเชื้อเพลิง ในที่นี้เลือกใช้เครื่องยนต์ MAZDA 1000 ซี.ซี. ในการทดลอง
3. ศึกษาสมรรถนะการทำงานของรถยนต์ เมื่อใช้แอลกอฮอล์ผสมน้ำมันเบนซินในสัดส่วนต่าง ๆ กัน เป็นเชื้อเพลิง ในที่นี้ใช้รถยนต์ OPEL RECORD 1900 ซี.ซี. สำหรับทดสอบ

ผลการทดลองในหัวข้อที่ 1 ปรากฏว่า เชื้อเพลิงกึ่งกล่าสามารถให้กำลังแก่เครื่องยนต์ได้เท่าเทียมกัน เมื่อได้ทำการ optimization ทั้ง mixture strength (Weakest mixture for maximum power) และ ignition advance แล้ว

ผลการทดลองในหัวข้อที่ 2 ปรากฏว่า กำลังของเครื่องยนต์จะลดลง เมื่อเชื้อเพลิงมีปริมาณของแอลกอฮอล์มากขึ้น ทั้งนี้เพราะค่าความร้อนของแอลกอฮอล์น้อยกว่าค่าความร้อนของน้ำมันเบนซินเกือบครึ่งหนึ่ง และส่วนต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ที่ใช้ในการทดลอง ใช้ตามแบบมาตรฐานเกมทุกประการ นอกจากนี้ยังพบว่า สำหรับเครื่องยนต์ที่ไม่ได้มีการคักแปลงส่วนหนึ่งส่วนใดเลย สามารถใช้เชื้อเพลิงที่มีแอลกอฮอล์ผสมอยู่ได้ไม่เกิน 25 เปอร์เซ็นต์

สำหรับผลการทดลองในหัวข้อที่ 3 อัตราความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงของรถยนต์
เมื่อใช้ 100% น้ำมันเบนซิน 90 - 10 % , 80 - 20 % , 70 - 30 % แอลกอฮอล์ -
เบนซิน โดยใช้เวลาเฉลี่ย 70 ก.ม./ ช.ม. มีค่าเท่ากันหมดคือ 11.8 กิโลเมตร/
ลิตร แต่อัตราเร่งของรถยนต์จาก 0 ถึง 100 ก.ม./ช.ม. จะช้าลงเล็กน้อย เมื่อเชื้อเพลิง
มีปริมาณของแอลกอฮอล์เพิ่มขึ้น

Thesis Title The Use of Industrial Alcohol As a Future Fuel
 For The Internal Combustion Engine

Name Mr. Meathee Montamkarn

Thesis Advisor Assistant Professor Dr. Kulthorn Silapabanleng

Department Mechanical Engineering

Academic Year 1977

ABSTRACT

The experiment, using alcohol as fuel for the internal combustion engine, was executed in 3 ways namely :

1. To determine the performance of single cylinder (RICARDO E6/U VARIABLE COMPRESSION ENGINE) with the following fuels; gasoline, alcohol and mixture of gasoline and alcohol at various proportion .
2. To determine the performance of engine normally used in passenger car, in this experiment MAZDA 1000 c.c. was tested with the following fuel : gasoline, mixture of gasoline and alcohol at various proportion.
3. To determine the performance of the passenger car, OPEL REKORD 1900 c.c. , when using mixture of alcohol and gasoline at various proportion as fuel.

The results of (1) show that all type of fuel mentioned yield the same amount of power to the engine when both mixture strength (weakest mixture for maximum power) and ignition advance are optimized.

The result of (2) show that under the same standard engine setting without adaptation, with the fuel consists of larger amount of alcohol, the engine power output decreases due to smaller heating value of alcohol which is approximately half that of gasoline. Moreover, it is found that normal engine without any adaptation can use fuel containing alcohol content of not more than 25 %.

The result of (3) show that when using pure gasoline, and the following mixtures of gasoline- ethanol of 90-10%, 80-20%, and 70-30% with the car running at 70 km./hr. the fuel consumption are all equal at the rate of 11.8 km./liter but the acceleration from 0 to 100 km./hr. takes longer for fuels containing more alcohol content.

กิติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอขอบพระคุณ " ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กุศลร ศิลปบรรเลง " อาจารย์ที่ปรึกษา ที่ได้กรุณาสละเวลา ให้ความรู้และคำแนะนำ ตลอดจนเป็นกำลังใจ จนทำให้วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ " ธนาคารกสิกรไทย " ที่ได้กรุณาให้ทุนวิจัย ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้

ขอขอบพระคุณ " นิตยสาร ฟอรั่มลา " ที่ได้กรุณาจัดหา และช่วยเหลือทำการทดสอบรถยนต์

ขอขอบพระคุณ คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ทุกท่าน

และท้ายที่สุดนี้ ขอขอบพระคุณต่อ แผนกวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่เป็นสถานศึกษาสำหรับวิทยานิพนธ์นี้



รายการรูปประกอบ

รูปที่

หน้า

1.1 A.S.T.M. Distillation Curves For Alcohol-Gasoline	12
2.1 RICARDO E6/U TEST BED	17
2.2 แสดงคานขวาของ เครื่อง	18
2.3 แสดงคานหลังของ เครื่อง	18
2.4 แสดงคานขวาของ เครื่อง	19
2.5 Control Switch	19
2.6 แผงอ่านปริมาตรของอากาศ เชื้อเพลิง และความเร็วยรอบ	20
2.7 Heat Sink	20
2.8 MAZDA ENGINE TEST BED	21
2.9 คานซ้ายของ เครื่อง	22
2.10 คานขวาของ เครื่อง	22
2.11 คานซ้ายของ dynamometer	23
2.12 คานขวาของ dynamometer	23
2.13 แผงอ่านปริมาตรของ เชื้อเพลิงและอากาศ	24
2.14 Cooling Tower	25
3.1 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังมาและความเร็วยรอบ throttle valve อยู่ที่ตำแหน่งที่ 5 (RICARDO)	31
3.2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงบิดและความเร็วยรอบ (RICARDO)	32
3.3 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังมาและความเร็วยรอบ (RICARDO)	33
3.4 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงบิดและความเร็วยรอบ (RICARDO)	34
3.5 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังมาและความเร็วยรอบ (RICARDO)	35

3.6 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงบิดและความเร็วรอบ (RICARDO)___36

3.7 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังม้าและความเร็วรอบ (RICARDO)_37

3.8 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงบิดและความเร็วรอบ (RICARDO)___38

3.9 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังม้าและความเร็วรอบ (RICARDO)_ 39

3.10 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนของอากาศต่อเชื้อเพลิง
และความเร็วรอบ (RICARDO)_____ 40

3.11 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Specific fuel consumption
และความเร็วรอบ (RICARDO)_____ 41

3.12 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังม้าและความเร็วรอบที่ตำแหน่ง
half throttle ของ primary throttle valve (MAZDA)_____42

3.13 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความร้อนของเชื้อเพลิงที่ลดลงและ
กำลังที่ลดลง เมื่อเชื้อเพลิงมีปริมาณของแอลกอฮอล์เพิ่มขึ้น โดยคิดจาก
ค่า maximum power (MAZDA)_____ 43

3.14 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนของอากาศต่อเชื้อเพลิงและ
ความเร็วรอบ (MAZDA)_____ 44

3.15 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง specific fuel consumption
และความเร็วรอบ (MAZDA)_____ 45

รายการตาราง

ตารางที่

หน้าที่

1. EFFECT OF ALCOHOL ON KNOCK RATING OF GASOLINE	4
2. ค่าความรอนแ่งในการระเหยของส่วนผสมของแอลกอฮอล์และเบนซิน	6
3. PROPERTIES OF GASOLINE AND ETHYL ALCOHOL	7
4. Calorific Value of Alcohol-Gasoline Blends	8
5. Air-fuel Ratio of Alcohol-Gasoline Blends	11
6. แสดงค่าความถ่วงจำเพาะและค่าความหนักของส่วนผสม	11
7. CRITICAL SOLUTION TEMPERATURE FOR 10 PERCENT ALCOHOL BLENDS	14
8. อัตราแรงของรถยนต์ OPEL RECKORD	46
9. อัตราความสิ้นเปลืองของเชื้อเพลิง	46

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย _____	ม
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ _____	จ
กิตติกรรมประกาศ _____	ช
รายการรูปประกอบ _____	ญ
รายการตาราง _____	ฉ
บทที่	



1. บทนำ

1. ความเป็นมาของปัญหา _____	1
2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย _____	2
3. ประสิทธิภาพทางความร้อนของ เครื่องยนต์ _____	3
4. Specific Output _____	5
5. คุณสมบัติโดยทั่วไปของอีทานอลและน้ำมัน เบนซิน _____	9
6. คุณสมบัติโดยทั่วไปของส่วนผสมของอีทานอลและ น้ำมัน เบนซิน _____	9
7. ผลของอีทานอลที่มีต่อ Distillation curve ของ เบนซิน _____	12
8. ความสามารถในการละลายไคของอีทานอลใน เบนซิน _____	13
9. สารที่ช่วยเพิ่มการละลายของแอลกอฮอล์ใน เบนซิน _____	15

2. เครื่องมือประกอบการทดลองและการทดลอง	
1. เครื่องมือประกอบการทดลอง	16
2. วิธีการทดลอง	27
3. ผลการวิจัย	30
4. วิจารณ์การทดลอง	
1. RICARDO E6	47
2. MAZDA 1000 c.c.	49
3. Road test	51
5. ข้อสรุปและข้อเสนอนะ	
1. ข้อสรุป	52
2. ข้อเสนอแนะ	53
บรรณานุกรม	54
ประวัติ	55