หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 6

สรุปและเสนอแนะ

6.1 สรุป

การทดลองแสดงให้เห็นว่า ก๊าซหุงต้มสามารถนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงแทนน้ำมันเบ็นซินในเครื่องยนต์เบ็นซินได้เป็นอย่างดี สามารถใช้ได้กับเครื่องยนต์ที่มีอัตราส่วนกำลังอัดสูงได้โดยไม่เกิดการน็อค จากการทดลองสรุปได้ดังนี้

1. อัตราส่วนกำลังอัดของเครื่องยนต์ที่เหมาะสมสำหรับการใช้ก๊าซหุงต้มเป็นเชื้อเพลิงจะมีค่าประมาณ 10 ต่อ 1
2. เมื่อใช้อัตราส่วนกำลังอัดเดียวกัน กำลังจากเครื่องยนต์ สูงสุดเมื่อใช้ก๊าซหุงต้มจะต่ำกว่าเมื่อใช้น้ำมันเบ็นซิน 2 ถึง 5 %
3. เมื่อเปรียบเทียบกำลังที่ได้จากการเดินเครื่องที่อัตราส่วนกำลังอัดที่ดีที่สุดของเชื้อเพลิงทั้งสองปรากฏว่ามีค่าใกล้เคียงกัน และสามารถประหยัดเงินได้ประมาณ 45 %
4. เครื่องยนต์ที่ใช้ก๊าซหุงต้มจะต้องการอัตราส่วนผสมอากาศต่อเชื้อเพลิงบางกว่าเมื่อใช้น้ำมันเบ็นซิน ความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะจะต่ำกว่าประมาณ 8 ถึง 10 %
5. เพื่อให้ได้กำลังสูงสุด เครื่องยนต์ที่ใช้ก๊าซหุงต้มต้องการองศาการตั้งไฟให้แก่กว่าเมื่อใช้เบ็นซิน 3–5 องศา ดังนั้นจึงต้องปรับให้เครื่องยนต์มีองศาการจุดระเบิดแก่กว่าเมื่อใช้น้ำมันเบ็นซินตาราง 6.3 (3) เป็นตัวอย่างการปรับองศา การจุดระเบิดของรถยนต์ชนิดต่าง ๆ เมื่อเปลี่ยนมาใช้ก๊าซหุงต้ม
6. ไอเสียจากเครื่องยนต์ที่ใช้ก๊าซหุงต้มจะสะอาดกว่า โดยลด HC และ CO ลงได้ 20–40 % และ 10–30 % ตามลำดับ
7. หัวเทียนจะสะอาดกว่า ไม่มีคราบเขม่าและคราบน้ำมัน

6.2 ข้อเสนอแนะ

ก๊าซหุงต้มเป็นส่วนผสมของ PROPANE และ BUTANE เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งอัตราส่วนผสมของก๊าซชนิดต่าง ๆ มีการเปลี่ยนแปลงไม่คงที่ ค่าอ็อกเทนและคุณสมบัติอื่น ๆ จึงเปลี่ยนแปลงไปตามอัตราส่วนผสม ในการทดลองครั้งนี้ได้ใช้ก๊าซหุงต้มจากถังเดียวกันเพื่อให้ได้ค่าอ็อกเทน คงที่ตลอดการทดลอง ตาราง 6.2 เป็นรายละเอียด component ต่าง ๆ ของก๊าซหุงต้มที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ มีค่า Reserch Octane Number (RON) 101.48 และเนื่องจากค่าอ็อกเทนของเชื้อเพลิงมีผลต่อสมรรถนะและอัตราส่วนกำลังอัดของเครื่องยนต์การใช้ก๊าซหุงต้มที่มีอัตราส่วนผสมที่แตกต่างไปจากนี้ อาจทำให้ผลการทดลองมีค่าแตกต่างไปเนื่องจากความแตกต่างของค่าอ็อกเทนของเชื้อเพลิง จึงควรได้มีการทดลองโดยใช้ก๊าซหุงต้มที่มีอัตราส่วนผสมต่าง ๆ เพื่อหาข้อสรุปที่เหมาะสม สำหรับน้ำมันเบ็นซินที่ใช้ในการทดลองได้ใช้น้ำมันเบ็นซินชนิดพิเศษที่มี RON 96.5 คงที่ตลอดการทดลองสำหรับข้อเสนอแนะอื่น ๆ มีดังนี้

1. ในการตัดสินใจเลือกอัตราส่วนกำลังอัดของเครื่องยนต์สำหรับการใช้ก๊าซหุงต้มต้องคำนึงถึงความเร็วรอบในการทำงาน หากความเร็วรอบในการทำงานสูงก็อาจเลือกอัตราส่วนกำลังอัดที่สูงได้ อย่างไรก็ตามการเลือกอัตราส่วนกำลังอัดที่สูงมาก นอกจากจะไม่ทำให้กำลังเพิ่มมากแล้วเครื่องยนต์อาจเกิดอันตรายจากการน็อคในรอบเครื่องต่ำ ๆ ได้
2. เนื่องจากความเหมาะสมในสภาพปัจจุบัน ที่ก๊าซหุงต้มยังเป็นเชื้อเพลิงที่ยังไม่แพร่หลาย โดยเฉพาะสถานที่บริการเชื้อเพลิง ดังนั้นเครื่องยนต์จึงควรติดตั้งแบบ Dual Type คือระบบที่สามารถใช้เชื้อเพลิงได้ทั้งสองชนิดกรณีเช่นนี้ไม่อาจเลือกอัตราส่วนกำลังอัดที่มีค่าสูง เช่นเดียวกับเมื่อใช้ก๊าซหุงต้มแต่เพียงอย่างเดียว เพราะไม่อาจจะใช้น้ำมันเบ็นซินเป็นเชื้อเพลิงได้เพราะจะทำให้เกิดการน็อคเนื่องจากค่าอ็อกเทนของน้ำมันเบ็นซินมีค่าต่ำกว่าก๊าซหุงต้ม ดังนั้นในการเลือกอัตราส่วนกำลังอัดเพื่อให้เหมาะสำหรับการใช้เชื้อเพลิงทั้งสองจึงควรอยู่ระหว่าง 9 ถึง 9.5 ต่อ 1 เพื่อให้ได้สมรรถนะที่ดีที่สุด

3. เครื่องยนต์ที่ใช้ในการทดลองมีห้องเผาไหม้แบบทรงกระบอก (cylindrical) ลักษณะหัวลูกสูบและฝาสูบเป็นแบบเรียบ (flat cylinder head and piston) และทำการบันทึกผลการทดลองขณะเดินเครื่องยนต์ด้วยความเร็วรอบคงที่ จึงควรมีการทดสอบอัตราส่วนกำลังอัดค่านี้ในเครื่องยนต์ชนิดต่าง ๆ ที่มีลักษณะห้องเผาไหม้แบบอื่นและมีอัตราเร่งเข้ามาเป็นส่วนที่ต้องพิจารณาร่วม เพื่อหาข้อสรุปที่เหมาะสม

4. การใช้กาซหุงต้มในเครื่องยนต์เบ็นซิน อาจทำให้เกิดการสึกหรอเนื่องจากไอของกาซหุงต้มเป็นไอแห้งต่างจากไอของน้ำมันเบ็นซินที่ยางส่วนไม่ระเหยแต่เป็นหยดน้ำมันเล็ก ๆ ไอของน้ำมันเบ็นซินจึงเสมือนเป็นสารหล่อลื่นและหล่อเย็นลิ้นไอดี จึงควรมีการทดลองระยะยาวเพื่อศึกษาถึงความสึกหรอดังกล่าว

5. ในการทดลองครั้งนี้ได้ทำการปรับ A/F และ ignition timing ทุกครั้งของการทดลองเพื่อให้ได้กำลังขาออกสูงสุด ดังนั้นผลที่ได้อาจแตกต่างจากสภาพการทำงานจริงของเครื่องยนต์

6. การวัดอัตราการใช้เชื้อเพลิง สำหรับน้ำมันเบ็นซินใช้จับเวลาเมื่อน้ำมันเบ็นซินไหลผ่านหลอดแก้วที่มีความจุ 50 ml. และสำหรับกาซหุงต้มใช้จับเวลาที่ใช้กาซซึ่งบนเครื่องชั่งน้ำหนักที่มีความละเอียด 2 ออนซ์ การจับเวลาดังกล่าวอาจก่อให้เกิดความผิดพลาดได้ จึงควรมีอุปกรณ์พิเศษสำหรับวัดอัตราการไหลโดยตรงเพื่อความแม่นยำ

7. การบ่งถึงสภาวะ การน็อคของเครื่องยนต์สำหรับการทดลองครั้งนี้ทำโดยการฟังเสียงที่เกิดจากเครื่องยนต์ และการพิจารณาอัตราการเพิ่มของกำลังขาออกเปรียบเทียบกับการเพิ่มอัตราส่วนกำลังอัด เพื่อความแน่นอนควรมีอุปกรณ์ทางไฟฟ้ามาวัดความดันในห้องเผาไหม้โดยตรงเพื่อแสดงผลของการน็อค

8. ควรได้มีการออกแบบและทดสอบคาร์บูเรเตอร์ขนาดและแบบต่าง ๆ เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพดีที่สุด

9. เพื่อความปลอดภัยและถูกต้องในการติดตั้งกาซหุงต้มในรถยนต์ ในภาคผนวก จ ได้เสนอกฎกระทรวงว่าด้วยการควบคุมการติดตั้งกาซหุงต้มในรถยนต์

ตาราง 6–1 เปรียบเทียบความแตกต่างเมื่อใช้เชื้อเพลิงทั้งสองที่อัตราส่วนกำลังอัดที่เหมาะสมที่สุดของแต่ละเชื้อเพลิง

1กก. เบ็นซินมีปริมาตร 1.35 ลิตร ราคาลิตรละ 12.60 บาท

1กก. ก๊าซหุงต้มมีปริมาตร 1.74 ลิตร ราคาลิตรละ 6.12 บาท

(กรุงเทพมหานคร เมษายน 2526)

ความเร็วรอบ รอบ/นาที	อัตราการใช้เชื้อเพลิง/ Kw-hr						ประหยัด %			ผลต่างกำลัง %
	น้ำมันเบ็นซิน CR= 9			ก๊าซหุงต้ม CR = 9						
	กก.	ลิตร	บาท	กก.	ลิตร	บาท	กก	ลิตร	บาท	
2000	0.208	0.280	3.528	0.191	0.332	2.031	8.1	–18.5	42.4	–4.6
2500	0.210	0.283	3.565	0.192	0.334	2.044	8.5	–18.0	42.6	–3.3
3000	0.220	0.297	3.742	0.208	0.361	2.209	5.4	–21.5	40.9	–2.8

ความเร็วรอบ รอบ/นาที	อัตราการใช้เชื้อเพลิง /Kw-hr ก๊าซหุงต้ม CR = 10			ประหยัด % (เปรียบเทียบกับน้ำมันเบ็นซินที่ 9 CR)			ผลต่างกำลัง %
	กก.	ลิตร	บาท	กก.	ลิตร	บาท	
2000	0.183	0.318	1.946	12.0	–13.5	44.8	–1.9
2500	0.186	0.323	1.976	11.4	–14.1	44.5	–0.6
3000	0.199	0.346	2.117	9.5	–16.4	43.4	–0.7

ตาราง 6-2 แสดงส่วนประกอบของก๊าซหุงต้มที่ใช้ในการทดลอง

Composition	Liquid Vol. %
PROPYLENE	0.32
PROPANE	34.44
I-BUTANE	15.77
N-BUTANE	49.02
I-PENTANE	0.45
reserch octane no.	101.48
heating value	45545 kJ/kg

โดยความอนุเคราะห์ของ คุณแสวง บุญยสุวัฒน์
กองควบคุมคุณภาพ การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย

ตาราง 6.3 เปรียบเทียบผลการใช้เบ็นซินและ LPG ในรถยนต์ (3)

ชนิด	ความจุ	อัตราส่วนการอัด	อายุใช้งาน กม.	องศาตั้งไฟ		ระยะทางกม./ลิตร		อัตราเร่งที่ 60-100 กม./ชม. วินาที	
				เดิม	ใหม่	เบนซิน	LPG	เบนซิน	LPG
Mazda	1200	8.2	149,523	8	12	11.4	11.2	-	-
Lancer	1400	9	43,250	5	13	8.5	7.8	8.15	8.4
Fiat 125P	1500	9	62,732	10	10	8.0	7.5	8.73	8.6
Toyota Corona	1600	8.5	72,280	10	15	8.0	6.0	8.53	8.73
Toyota Mk II	2000	8.5	184,320	10	13	7.0	6.5	7.0	7.6