

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูปภาพ	ฅ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 หลักการและเหตุผล	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	1
1.3 ขอบเขตของการศึกษา	2
1.4 ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษา	3
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 ความเป็นของเครื่องยนต์ดีเซล น้ำมันดีเซล และน้ำมัน ไบโอดีเซล	5
2.1.1 น้ำมันดีเซล	5
2.1.2 น้ำมันไบโอดีเซล	5
2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับการวัดค่าสมรรถนะของเครื่องยนต์	6
2.2.1 พารามิเตอร์ที่ใช้กำหนดสมรรถนะของเครื่องยนต์	6
2.2.2 กำลัง	6
2.2.2.1 กำลังม้าปั้งซี	6
2.2.2.2 กำลังม้าเบรก	7
2.2.2.3 กำลังม้าเสียดทาน	7
2.2.3 ความดันยังผลเฉลี่ยเบรก	8
2.2.4 การสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงและการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง จำเพาะเบรก	9
2.2.5 การไหลของอากาศ	10
2.2.6 อัตราส่วนระหว่างอากาศต่อเชื้อเพลิงและอัตราส่วนอากาศเกิน	11
2.2.7 ความสัมพันธ์ของพารามิเตอร์ที่ใช้กำหนดสมรรถนะเครื่องยนต์	12
2.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับการถ่ายเทความร้อนและสมดุลพลังงานของเครื่องยนต์	12

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.3.1 ประสิทธิภาพเชิงความร้อน (Thermal efficiency)	14
2.3.2 ค่าความร้อนเทียบเท่ากับอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง	15
2.3.3 ประสิทธิภาพเชิงความร้อนเบรก (Brake Thermal efficiency; η_e)	15
2.3.4 การสูญเสียความร้อนในน้ำหล่อเย็น (Loss in Cooling Water; Q_w, η_w)	16
2.3.5 ความร้อนที่ถูกพาไปโดยก๊าซไอเสีย (Heat Carried Away by Exhaust Gases)	16
2.3.6 ประสิทธิภาพเชิงความร้อนบ่งชี้ (Indicated thermal efficiency)	17
2.4 ประสิทธิภาพทางกล (Mechanical efficiency)	17
บทที่ 3 อุปกรณ์การทดลองและวิธีการทดลอง	18
3.1 ชุดอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ	18
3.2 ลักษณะทั่วไปของเครื่องที่ใช้ในการทดสอบ	19
3.2.1 เครื่องยนต์	19
3.2.2 Dynamometer	20
3.2.3 แผงแสดงชุดควบคุม และชุดแสดงค่า	21
3.3 วิธีการทดลอง	23
บทที่ 4 ผลการทดลอง	25
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	37
5.1 ด้านสมรรถนะของเครื่องยนต์	37
5.2 ด้านสมดุลทางความร้อนของเครื่องยนต์	37
5.3 ข้อเสนอแนะ	38
บรรณานุกรม	39
ภาคผนวก ก ภาพการทดสอบกับเครื่อง Diesel Engine Research and Test Bed	41
ภาคผนวก ข ตารางคุณสมบัติของน้ำมันดีเซลและน้ำมันไบโอดีเซลจากเมล็ดยางพารา	44
ภาคผนวก ค ตารางบันทึกผลการทดลอง	51
ภาคผนวก ง SPECIFICATION AND LIST OF SYMBOLS	56
ภาคผนวก จ ตัวอย่างการคำนวณสำหรับน้ำมันดีเซลและน้ำมันไบโอดีเซลจากเมล็ดยางพารา	64

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1 แผนการดำเนินงานภาคเรียนที่ 1/2549	3
ตารางที่ 1.2 แผนการดำเนินงานภาคเรียนที่ 2/2549	4
ตารางที่ 3.1 คุณสมบัติของน้ำมันไบโอดีเซลจากเมล็ดยางพารา	24
ตารางที่ 4.1 ผลการคำนวณค่าสมรรถนะของเครื่องยนต์เมื่อใช้น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิง	25
ตารางที่ 4.2 ผลการคำนวณค่าสมรรถนะของเครื่องยนต์เมื่อใช้น้ำมันไบโอดีเซลจากเมล็ดยางพาราเป็นเชื้อเพลิง	25
ตารางที่ 4.3 ผลการคำนวณค่าสมรรถนะของเครื่องยนต์เมื่อใช้น้ำมันไบโอดีเซลจากเมล็ดยางพารา 10 % เป็นเชื้อเพลิง	26
ตารางที่ 4.4 ผลการคำนวณค่าสมรรถนะของเครื่องยนต์เมื่อใช้น้ำมันไบโอดีเซลจากเมล็ดยางพารา 25 % เป็นเชื้อเพลิง	26
ตารางที่ 4.5 สมดุลทางความร้อนของเครื่องยนต์ที่แรงบิดสูงสุด (ที่ความเร็วรอบ 1900 rpm)	33
ตารางที่ ข.1 Physical and chemical properties of diesel and jatropha oil blend	45
ตารางที่ ข.2 Specifications of diesel and biodiesel fuels	45
ตารางที่ ข.3 Physical and chemical properties of Para rubber seed oil	46
ตารางที่ ข.4 กำลังงานและแรงม้า(Power and Horse Power)	49
ตารางที่ ข.5 แรงบิด(Torque)	49
ตารางที่ ข.6 Density and Specific Weight of Air at Standard Atmospheric Pressure in SI Units	50
ตารางที่ ค.1 บันทึกผลการทดสอบสมรรถนะของเครื่องยนต์เมื่อใช้น้ำมันดีเซล	52
ตารางที่ ค.2 บันทึกผลการทดสอบสมรรถนะของเครื่องยนต์เมื่อใช้น้ำมันไบโอดีเซลจากเมล็ดยางพารา	53
ตารางที่ ค.3 บันทึกผลการทดสอบสมรรถนะของเครื่องยนต์เมื่อใช้น้ำมันไบโอดีเซลจากเมล็ดยางพารา 10 %	54
ตารางที่ ค.4 บันทึกผลการทดสอบสมรรถนะของเครื่องยนต์เมื่อใช้น้ำมันไบโอดีเซลจากเมล็ดยางพารา 25 %	55

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปที่ 2.1 ภาพแสดงแผนการไหลพลังงานสำหรับเครื่องยนต์เผาไหม้ภายใน	13
รูปที่ 2.2 การกระจายของพลังงาน (Energy distribution)	14
รูปที่ 3.1 เครื่องยนต์ดีเซลที่ใช้ในการทดสอบ	18
รูปที่ 3.2 รายละเอียดของเครื่องยนต์ดีเซล	19
รูปที่ 3.3 ลักษณะรูปและหลักการของไดนาโมมิเตอร์	21
รูปที่ 3.4 แสดงการวัดอุณหภูมิที่ตำแหน่งต่างๆ ของเครื่องยนต์	22
รูปที่ 4.1 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงบิดกับความเร็วรอบเมื่อภาระสูงสุด	27
รูปที่ 4.2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังม้าเบรกกับความเร็วรอบเมื่อภาระสูงสุด	28
รูปที่ 4.3 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะเบรก กับความเร็วรอบเมื่อภาระสูงสุด	29
รูปที่ 4.4 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความดันยังผลเฉลี่ยเบรก กับความเร็วรอบเมื่อภาระสูงสุด	30
รูปที่ 4.5 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพเชิงความร้อนเบรก กับความเร็วรอบเมื่อภาระสูงสุด	31
รูปที่ 4.6 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพเชิงกลกับความเร็วรอบเมื่อภาระสูงสุด	32
รูปที่ 4.7 สมดุลทางความร้อนของเครื่องยนต์โดยใช้น้ำมันไบโอดีเซลจากเมล็ดขางพารา เทียบกับน้ำมันดีเซล	34
รูปที่ 4.8 สมดุลทางความร้อนของเครื่องยนต์โดยใช้น้ำมันไบโอดีเซลจากเมล็ดขางพารา 10% เทียบกับน้ำมันดีเซล	35
รูปที่ 4.9 สมดุลทางความร้อนของเครื่องยนต์โดยใช้น้ำมันไบโอดีเซลจากเมล็ดขางพารา 25% เทียบกับน้ำมันดีเซล	36

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก	
รูปที่ ก.1 การตรวจเช็คเครื่องก่อนการทดสอบ	42
รูปที่ ก.2 การไล่น้ำมันก่อนการทดสอบ	42
รูปที่ ก.3 การติดตั้งเครื่องวัดความเร็วลม	43
รูปที่ ก.4 การทดสอบสมรรถนะเครื่องยนต์	43
รูปที่ ข.1 Relation of specific heat constant pressure of combustion exhaust gas (C_{pg}) and temperature combustion exhaust gas	47
รูปที่ ข.2 Relative humidity φ (%)	48