

รายการรูปประกอบ

รูป	หน้า
1.1 ข้อมูลปริมาณการใช้แก๊สแอลพีจีในประเทศไทย	1
2.1 อุปกรณ์การทดลองของ Jugjai และคณะ	6
2.2 อุปกรณ์การทดลองของฉัฐวุฒิ	7
2.3 ภาพเตาเผาวัสดุพูนที่สามารถเหนี่ยวนำอากาศด้วยตนเอง (sPMB)	10
2. Temperature profile SPMB	10
3.1 แบบโครงสร้างโดยทั่วไปของ ชนิดที่มีการเหนี่ยวนำอากาศด้วยตนเอง	13
3.2	16
3.3	17
3.4 เปรียบเทียบอุณหภูมิการเผาไหม้ชนิดที่มีและไม่มีการหมุนเวียนความร้อน	18
3.5	19
3.6 Fixed bed	22
3.7 ΔP KB-10 ที่ FR	22
3.8 packed bed	25
3.9 packed bed	25
3.10 packed bed	27
4.1 Annular packed bed ที่ FR	31
4.2 ขนาดมิติของเตาเผาวัสดุพูนที่มีการจัดเรียงตัวแบบวงแหวน (Annular packed bed)	32
4.3 ภาพ 3 มิติแสดงรูปร่างเตาเผาวัสดุพูนที่มีการจัดเรียงตัวแบบวงแหวน	33
5.1 Diffusion Flame	37
5.2 Premixed Flame	38
5.3 ลักษณะเปลวไฟของเชื้อเพลิง LPG Steady State ของหัวเผาวัสดุพูนแบบวงแหวนชนิดเหนี่ยวนำอากาศด้วยตัวเอง	39
6.1 schematic Diagram	40
6.2 Temperature distribution ที่ตำแหน่งต่างๆภายในชั้นวัสดุพูน; วัสดุพูนแบบวงแหวนที่ FR	41
6.3 pressure drop ที่ตกคร่อมใน packed bed primary aeration ที่ FR	42

รูป		หน้า
6.4	CO NO _x ที่ FR	43
6.5	Schematic Diagram แสดงการติดตั้งอุปกรณ์ทดลองเตาเผาวัสดุพูนแบบวงแหวน เพื่อศึกษาเปลวไฟแบบพุ่งชน	44
6.6	CO NO _x ที่ระยะต่างๆจากกัน	45
6.7	กราฟแสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิภายในชั้นวัสดุพูน (packed bed) Secondary air ที่ระยะ H เท่ากับ 125 mm	46
6.8	packed bed	47
6.9	ที่ FR H เท่ากับ 125 mm pressure drop ที่ FR	48
6.10	ที่ระยะ H เท่ากับ 125 mm CO ที่ค่า FR	49
6.11	ของเปลวไฟแบบพุ่งชนที่ระยะ H เท่ากับ 125 mm NO _x ที่ค่าของ FR	50
6.12	ของเปลวไฟแบบพุ่งชนที่ระยะ H เท่ากับ 125 mm Thermal Efficiency ที่ค่า FR	51
6.13	Energy saving ที่ค่า FR	52
6.14		53
	APMB CB	
7.1	Schematic Diagram ของอุปกรณ์ทดลองเปลวไฟแบบพุ่งชนชนิดที่ทำงานร่วมกับ	54
7.2	Schematic Diagram ังเปลวไฟแบบพุ่งชนชนิดที่ทำงานร่วมกับ ระบบอุ่นอากาศและเครื่องอัดอากาศ	55
7.3	กราฟเปรียบเทียบอุณหภูมิภายในชั้นวัสดุ	56
7.4	กราฟแสดงอุณหภูมิภายในชั้นวัสดุพูน APMB ชนิดที่มีระบบอุ่นอากาศ	57
7.5	ที่ FR APMB ที่ค่า FR	57

รูป		หน้า
7.6	CO APMB แบบที่มีระบบอุ่นอากาศ ที่ค่า FR	58
7.7	NO _x APMB แบบที่มีระบบอุ่นอากาศที่ค่า FR	59
7.8	Thermal Efficiency ที่ค่า FR APMB แบบที่มีระบบอุ่นอากาศ	60
7.9	Energy saving ที่ค่า FR Impinging Flame with PRRB	61
ก.1		70
ก.2	(Combustion Chamber)	70
ก.3	(Annular air inlet)	70
ก.4	(Mixing Chamber)	71
ก.5	(Mixing tube)	71
ก.6	(Air adjuster)	71
ก.7	หัวฉีดเชื้อเพลิง (Fuel Injector, Nozzle)	71
ก.8	วัสดุพรุน (Porous Medium, PM)	72
ก.9	แผ่นกัน Flashback	72
ก.10	แผ่นสแตนเลสสทางเข้าของ Mixture	72
ก.11	อุปกรณ์อุ่นอากาศส่วนแรก (PRRB)	73
ก.12	Porous emitter และ Porous absorber	73
ก.13	ระบบจ่ายเชื้อเพลิงแก๊ส (Gas fuel supplier)	73
ก.14	Gas flow meter	74
.15	Temperature Recorder (DT 600)	74
.16	Thermocouple	74
.17	(Exhaust Analyzer)	74
.18	(Manometer)	75
.19	เครื่องชั่งน้ำหนัก	75
.20	อุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน	76
.21	หม้อต้มน้ำและ Hood	76
.1	ลักษณะแปลวไฟแบบอิสระที่ FR	78
	ส่วนที่สอง	
	ส่วนที่สอง	

รูป		หน้า
.2	ลักษณะเปลวไฟแบบพุ่งชนที่ FR (.) ส่วนที่สอง (.) ส่วนที่สอง	79
.3	ลักษณะเปลวไฟแบบพุ่งชนที่ทำงานร่วมกับระบบอุ่นอากาศที่ FR (.) ส่วนที่สอง (.) ส่วนที่สอง	80
.4	ลักษณะเปลวไฟแบบพุ่งชนที่ทำงานร่วมกับระบบอุ่นอากาศและเครื่องอัดอากาศที่ FR (.) ส่วนที่สอง (.) ส่วนที่สอง	81
.1	โมเดลอย่างง่ายที่ใช้ในการคำนวณประสิทธิภาพการแผ่รังสีความร้อนที่ปากเตา	83
.2	โมเดลของ view factor ที่ใช้ในการคำนวณ	85
.1	Steady state temperature profile ที่ FR 23.41 kW	93
.2	Steady state temperature profile ที่ FR 27.06 kW	93
.3	Steady state temperature profile ที่ FR 32.28 kW	93
.4	Steady state temperature profile ที่ FR 36.92 kW	94
.5	Steady state temperature profile ที่ FR 41.67 kW	94
.6	Steady state temperature profile ที่ FR 46.86 kW	94
.7	Steady state temperature profile ที่ FR 51.83 kW	95
.8	Steady state temperature profile ที่ FR 56.61 kW	95
.9	Steady state temperature profile ที่ FR 60.09 kW	95
.10	steady state impinging flame ที่ FR 21 kW	96
.11	Steady state impinging flame ที่ FR 27 kW	96
.12	Steady state impinging flame ที่ FR 34 kW	96
.13	Steady state impinging flame ที่ FR 38 kW	97
.14	Steady state impinging flame ที่ FR 44 kW	97
.15	Steady state impinging flame with PRRB ที่ FR 21 kW	98
.16	Steady state impinging flame with PRRB ที่ FR 34 kW	98
.17	Steady state impinging flame with PRRB ที่ FR 44 kW	98
.18	Steady state Emission ที่ FR 23.41 kW	99
.19	Steady state Emission ที่ FR 23.41kW secondary air	99
.20	steady state Emission ที่ FR 27.06 kW	99
.21	steady state Emission ที่ FR 27.06kW secondary air	100
.22	steady state Emission ที่ FR 32.28 kW	100

รูป		หน้า
.23	steady state Emission ที่ FR 32.28kW secondary air	100
.24	steady state Emission ที่ FR 36.92 kW	101
.25	steady state Emission ที่ FR 36.92 kW secondary air	101
.26	steady state Emission ที่ FR 41.67 kW	101
.27	steady state Emission ที่ FR 41.67 kW secondary air	102
.28	Steady state Emission ที่ FR 46.86 kW	102
.29	Steady state Emission ที่ FR 46.86 kW secondary air	102
.30	steady state Emission ที่ FR 51.83 kW	103
.31	steady state Emission ที่ FR 51.83 kW secondary air	103
.32	steady state Emission ที่ FR 56.61 kW	103
.33	steady state Emission ที่ FR 56.61kW secondary air	104
.34	Steady state Emission ที่ FR 60.09 kW	104
.35	steady state Emission ที่ FR 60.09 kW secondary air	104
.36	steady state Emission ที่ FR 21 kW	105
.37	steady state Emission ที่ FR 21 kW secondary air	105
.38	Steady state Emission ที่ FR 34 kW	105
.39	Steady state Emission ที่ FR 34 kW secondary air	106
.40	steady state Emission ที่ FR 44 kW	106
.41	steady state Emission ที่ FR 44 kW secondary air	106
.1	กราฟแสดงปริมาณการปลดปล่อยมลพิษในการทดลองครั้งที่ 2 ในส่วนของ CO	119
.2	กราฟแสดงปริมาณการปลดปล่อยมลพิษในการทดลองครั้งที่ 2 ในส่วนของ NO _x	119
.3	Temperature profile ของการทดลองครั้งที่ 2	120
.4	กราฟเปรียบเทียบอุณหภูมิ preheated ของเตา APMB with PRRB	120
.5	กราฟเปรียบเทียบ pressure drop ของเตา APMB	121
.6	กราฟเปรียบเทียบประสิทธิภาพเชิงความร้อนระหว่างการทดลองครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2	121
ซ.7	กราฟเปรียบเทียบการประหยัดพลังงานระหว่างการทดลองครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2	122
.8	Temperature profile ระหว่างการทดลองครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2	122
.9	กราฟเปรียบเทียบประสิทธิภาพเชิงความร้อนกับงานวิจัยที่ผ่านมา	123
.1	Assembly	125
.2	Exploded view	126

รูป		หน้า
.3	Pipe	127
.4	Inner cement	128
.5	Porous	129
.6	Outer cement	130
.7	Combustion chamber	131
.8	Anti-fire backing ring	132
.9	Perforated plate	133
.10	Ring	134
.11	Seal ring	135
.12	Mixing chamber	136
.13	Mixing tube	137
.14	Nozzle	138
.15	Assembly APMB with PRRB	139
.16	Exploded view APMB with PRRB	140
.17	Porous emitter	141
.18	Inner housing	142
.19	Porous absorber	143
.20	Outer housing	144
.21	Shutter 1	145
.22	Shutter 2	146
.23	Shutter 3	147
.24	Shutter 4	148