

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	๖
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	๗
กิตติกรรมประกาศ	๗
สารบัญ	๗
รายการตาราง	๗
รายการรูปภาพประกอบ	๗
รายการสัญลักษณ์	๗
บทที่	
1. บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของงานวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	2
1.3 ขอบเขตงานวิจัย	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
3. ทฤษฎี	13
3.1 เตาผลิตก๊าซเชื้อเพลิงแบบฟลักซ์เบด	13
3.1.1 เตาผลิตก๊าซเชื้อเพลิงแบบไหลขึ้น	13
3.1.2 เตาผลิตก๊าซเชื้อเพลิงแบบไหลลง	14
3.1.3 เตาผลิตก๊าซเชื้อเพลิงแบบไหลขวาง	15
3.2 เตาผลิตก๊าซเชื้อเพลิงแบบฟลูอิดไดซ์เบด	16
3.3 เตาผลิตก๊าซเชื้อเพลิงแบบเอนทรานซ์เบด	17
3.4 กระบวนการผลิตก๊าซเชื้อเพลิง	17
3.4.1 โซนอบแห้ง	17
3.4.2 โซนไพโรไลซิส	18
3.4.3 โซนการเผาไหม้	18

3.4.4	โซนรีดักชั่น	18
3.5	นิยามพารามิเตอร์ของกระบวนการผลิตก๊าซเชื้อเพลิง	20
3.5.1	โพรวิวเซอร์ก๊าซ	20
3.5.2	คุณลักษณะของเชื้อเพลิง	20
3.5.3	เชื้อเพลิงแข็ง	22
3.5.4	การเผาไหม้ของอนุภาคคาร์บอน	25
3.5.5	อัตราส่วนของก๊าซเชื้อเพลิงต่อมวลเชื้อเพลิงแข็ง	26
3.5.6	อัตราส่วนสมมูล	26
3.5.7	Hearth load	27
3.5.8	Specific Gasification Rate	27
3.5.9	ประสิทธิภาพของเตาผลิตก๊าซเชื้อเพลิง	27
3.6	การออกแบบเตาผลิตก๊าซเชื้อเพลิงแบบไหลลง	28
3.7	ของไหลนาโน	29
3.7.1	การแบ่งสาขานาโนเทคโนโลยี	29
3.7.2	เทคโนโลยีการผลิตของไหลนาโน	29
3.7.3	การนำวัสดุนาโนมาใช้ประโยชน์	31
4.	อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	33
4.1	อุปกรณ์การทดลอง	33
4.1.1	ระบบผลิตก๊าซเชื้อเพลิง	34
4.1.2	ระบบทำความสะอาดก๊าซเชื้อเพลิง	43
4.2	วิธีการทดลอง	45
4.2.1	การทดลองศึกษาอิทธิพลของอัตราการป้อนอากาศ	45
4.2.2	การทดลองศึกษาอิทธิพลของน้ำและความเข้มข้นของของไหลนาโน	47
5.	ผลการทดลอง	49
5.1	การเปลี่ยนอัตราการป้อนอากาศ	49
5.1.1	การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิภายในเตาผลิตก๊าซเชื้อเพลิงแบบไหลลง	49
5.1.2	องค์ประกอบของก๊าซเชื้อเพลิง	53
5.1.3	ค่าความร้อนของก๊าซเชื้อเพลิง	55
5.1.4	อัตราการไหลของก๊าซเชื้อเพลิง	57
5.1.5	อัตราการเผาไหม้ของเชื้อเพลิง	59

5.1.6	การประเมินประสิทธิภาพของระบบผลิตก๊าซเชื้อเพลิง	60
5.2	การเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของของไหลนาโน	64
5.2.1	การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิภายในเตาผลิตก๊าซเชื้อเพลิงแบบไหลลง	64
5.2.2	องค์ประกอบของก๊าซเชื้อเพลิง	67
5.2.3	ค่าความร้อนของก๊าซเชื้อเพลิง	70
5.2.4	อัตราการไหลของก๊าซเชื้อเพลิง	71
5.2.5	อัตราการเผาไหม้ของเชื้อเพลิง	72
5.2.6	การประเมินประสิทธิภาพของระบบผลิตก๊าซเชื้อเพลิง	73
6.	สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	77
6.1	สรุปผลการทดลอง	77
6.2	ข้อเสนอแนะ	79
6.2.1	การออกแบบเตาผลิตก๊าซเชื้อเพลิงแบบไหลลง	79
6.2.2	การประยุกต์ใช้กับชุมชน	79
	เอกสารอ้างอิง	80
	ภาคผนวก	
ก.	รูปเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง	83
ข.	ตัวอย่างผลการวิเคราะห์องค์ประกอบและค่าความร้อนของก๊าซเชื้อเพลิง	91
ค.	สรุปการออกแบบเครื่องผลิตก๊าซเชื้อเพลิงแบบไหลลง	94
ง.	ตัวอย่างการคำนวณ	104
จ.	Uncertainty Analysis	112
ฉ.	เอกสารแสดงการสอบเทียบอุปกรณ์การทดลอง	127
	ประวัติผู้วิจัย	131