สารบัญ

	หน้า
ใบรับรองโครงงาน	ก
บทคัดย่อ	ข
Abstract	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
สารบัญตาราง	ฌ
สารบัญรูปภาพ	ญ
สารบัญกราฟ	ฐ
ลำดับสัญลักษณ์	ฑ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงงาน	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน	2
1.3 ขอบเขตของโครงงาน	2
1.4 ขั้นตอนการดำเนินการของโครงงาน	2
1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 ทฤษฎีเบื้องต้น	
2.1 หม้อไอน้ำ	4
2.1.1 โครงสร้างทั่วไปของหม้อไอน้ำ	4
2.1.2 ชนิดของหม้อไอน้ำ	5
2.2 หม้อไอน้ำแบบท่อไฟ	6
2.3หม้อไอน้ำสำรอง	9
2.3.1 ส่วนประกอบของหม้อไอน้ำสำรอง	10

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.4 การตรวจสอบหม้อไอน้ำ	11
2.4.1 หัวเผา	12
2.4.2 เครื่องควบคุมระดับน้ำ	12
2.4.3 สัญญาณเตือนภัยอัตโนมัติ	12
2.4.4 สวิทช์ควบคุมความดัน	12
2.4.5 ฝานิรภัย	13
2.4.6 ลิ้นนิรภัย	13
2.4.7เครื่องวัดความดันไอน้ำ	13
2.4.8 กระจกดูระดับน้ำ	13
2.4.9 ลิ้นปิดไอน้ำ	13
2.4.10 ปลั๊กหรือจุกกันอันตราย	14
2.4.11 ปั๊มน้ำเลี้ยง	14
2.4.12 ก๊อกอากาศ	14
2.4.13 เขม่าภายในท่อควัน	15
2.4.14 ตะกรันที่จับตามผิวเตาด้านสัมผัสกันน้ำ	15
2.4.15 ห้องเผาไหม้ หรือ ท่อไฟ	15
2.4.16 ตรวจสอบความหนาของผิวหม้อไอน้ำและถังน้ำป้อน	15
2.4.17 เหล็กโครงยึด	16
2.5 วิธีการที่ใช้ในการตรวจสอบหม้อไอน้ำสำรอง	16
2.5.1 การตรวจสอบสภาพทั่วไป (Visual Inspection)	16
2.5.2 การตรวจสอบรอยร้าวโดยวิธีการ PT Test	16
2.5.3 การตรวจสอบความหนาด้วยคลื่นอุลตร้าโซนิค	18

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 3 ขั้นตอนในการดำเนินงาน

3.1 รายละเอียดหม้อไอน้ำสำรองที่ทำการตรวจสอบ 20

3.2 อุปกรณ์ที่ทำการตรวจสอบในหม้อไอน้ำสำรอง 21

3.2.1 ตรวจสอบรอยร้าวบริเวณแนวตะเข็บรอยเชื่อมของหม้อไอน้ำ และถังน้ำป้อน 21

3.2.2 ตรวจสอบความหนาของผิวหม้อไอน้ำและถังน้ำป้อน 22

3.2.3 ตรวจสอบลิ้นนิรภัย 22

3.2.4 ตรวจสอบท่อควัน 22

3.2.5 ตรวจสอบห้องเผาไหม้ หรือท่อไฟ 22

3.2.6 ตรวจสอบเครื่องดูระดับน้ำ 22

3.2.7 ตรวจสอบฝานิรภัย 22

3.2.8 ตรวจสอบปั๊มน้ำเลี้ยง 23

3.2.9 ตรวจสอบหัวเผา 23

3.2.10 ตรวจสอบเหล็กโครงยึด 23

3.2.11 ตรวจสอบปล่องควัน 23

3.3 ขั้นตอนในการตรวจสอบหม้อไอน้ำ 23

3.3.1 ขั้นตอนการตรวจสอบสภาพทั่วไปภายนอก (Visual Inspect) 24

3.3.2 การเปิดฝาช่องลอด (Man Hole) 24

3.3.3 ขั้นตอนการตรวจสอบสภาพทั่วไปภายใน (Visual Inspect) 25

3.3.4 การถอดวาล์วนิรภัย (Safety Valve) 26

3.3.5 การขัดทำความสะอาดรอยเชื่อมและจุดที่ทำการทดสอบ 26

3.3.6 การทำการตรวจสอบรอยร้าวของรอยเชื่อม (PT Test) และ การตรวจสอบความหนาของวัสดุโดยใช้คลื่นอุลตร้าโซนิค (UT Thickness Test) 27

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.3.7 ทำการซ่อมแซมจุดที่มีการชำรุดและการติดตั้งอุปกรณ์เสริมเพิ่มเติม	29
3.3.8 การทำความสะอาดภายใน	29
3.3.9 ปิดฝาช่องลอด (Man Hole)	30
บทที่ 4 ผลการปฏิบัติงาน	
4.1 ผลการตรวจสอบ	32
4.2 วัสดุที่ใช้ในการปรับปรุงและซ่อมแซม	36
4.3 รูปแสดงผลการทำการทดสอบรอยร้าวบริเวณแนวตะเข็บรอยเชื่อม โดยวิธี PT Test	37
4.4 รูปแสดงจุดที่พบความเสียหายและการซ่อมแซม	45
บทที่ 5 สรุปผลการปฏิบัติงาน	
5.1 หม้อไอน้ำ	50
5.2 ถังน้ำป้อน	51
5.3 ลิ้นนิรภัย	51
5.4 ปั๊มน้ำป้อน	52
5.5 ปล่องควัน	52
5.6 ข้อเสนอแนะ	52
บรรณานุกรม	53
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก ผลการตรวจสอบความหนาด้วยคลื่นอุลตร้าโซนิค (UT Thickness Test)	55
ภาคผนวก ข หม้อไอน้ำ	61
ภาคผนวก ค การทดสอบด้วยแรงดันน้ำ	83
ประวัติผู้จัดทำโครงงาน	84

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1.1 **ตารางระยะเวลาการดำเนินงาน** 3

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการตรวจสอบ 32

ตารางที่ 4.2 วัสดุที่ใช้ในการปรับปรุงและซ่อมแซม 35

ตารางที่ ก.1 แสดงผลการตรวจสอบความหนาของผนังหม้อไอน้ำ 56

ตารางที่ ก.2 ผลการตรวจสอบความหนาของผนังท่อไฟใหญ่ 57

ตารางที่ ก.3 ผลการตรวจสอบความหนาของท่อควันด้านล่าง 58

ตารางที่ ก.4 ผลการตรวจสอบความหนาของท่อควัน 59

ตารางที่ ก.5 ผลการตรวจสอบความหนาของผนังถังน้ำป้อน 60

ตารางที่ ก.6 ผลการตรวจสอบความหนาของท่อฉีดไอน้ำอุ่นน้ำป้อน 61

สารบัญรูปภาพ

หน้า

รูปที่ 2.1 แสดงรายละเอียดส่วนประกอบต่างๆของหม้อไอน้ำแบบท่อไฟ 7

รูปที่ 2.6 เครื่องตรวจสอบความหนาด้วยคลื่นอุลตร้าโซนิค 18

รูปที่ 3.1 หม้อไอน้ำสำรองที่ทำการตรวจสอบภายใน
โรงไฟฟ้า อมตะ เอ็กโก เพาเวอร์ 21

รูปที่ 3.2 การขัดทำความสะอาดจุดที่จะทำการตรวจสอบ 27

รูปที่ 3.3 แสดงการตรวจสอบรอยร้าวแนวตะเข็บรอยเชื่อมโดยวิธี PT Test 28

รูปที่ 3.4 แสดงการตรวจสอบความหนาของผิวเหล็กด้วยวิธี UT Thickness Test 28

รูปที่ 4.1 การตรวจสอบ PT Test แนวตะเข็บรอยเชื่อมเปลือกหม้อไอน้ำ 37

รูปที่ 4.2 การตรวจสอบ PT Test แนวตะเข็บรอยเชื่อมเปลือกหม้อไอน้ำ 37

รูปที่ 4.3 การตรวจสอบ PT Test แนวตะเข็บรอยเชื่อมของเหล็กยึดโครงหม้อไอน้ำ 38

รูปที่ 4.4 การตรวจสอบ PT Test แนวตะเข็บรอยเชื่อมแนวขวาง และแนวเส้นรอบวง
ของท่อไฟใหญ่ 38

รูปที่ 4.5 การตรวจสอบ PT Test แนวตะเข็บรอยเชื่อมแนวขวางของท่อไฟใหญ่ 39

รูปที่ 4.การตรวจสอบ PT Test แนวตะเข็บรอยเชื่อมแนวเส้นรอบวงของท่อไฟใหญ่ 39

รูปที่ 4.7 การตรวจสอบ PT Test แนวตะเข็บรอยเชื่อมของด้านเข้าท่อควันชั้นล่าง 40

รูปที่ 4.8 การตรวจสอบ PT Test แนวตะเข็บรอยเชื่อมของท่อควันชั้นบนด้าน
ออกปล่องควัน 40

รูปที่ 4.9 การตรวจสอบ PT Test ของแนวรอยตะเข็บเชื่อมแนวเส้นรอบวงแนวขวาง
ของถังน้ำป้อน 41

รูปที่ 4.10 การตรวจสอบ PT Test แนวตะเข็บรอยเชื่อมของเหล็กยึดท่อฉีดไอน้ำเพื่อ
อุ่นน้ำภายในถังน้ำป้อน 41

รูปที่ 4.11 การตรวจสอบ UT Thickness Test ผนังหม้อไอน้ำ 42

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 4.12 การตรวจสอบ UT Thickness Test ของท่อควันชั้นบน 42

รูปที่ 4.13 การตรวจสอบ UT Thickness Test ผนังของท่อไฟใหญ่ 43

รูปที่ 4.14 การตรวจสอบ UT Thickness Test ผนังภายในของถังน้ำป้อน 43

รูปที่ 4.15 การตรวจสอบ UT Thickness Test ท่อฉีดไอน้ำเพื่ออุ่นน้ำภายในถังน้ำป้อน 44

รูปที่ 4.16 ท่อระบายน้ำหม้อไอน้ำสำรอง (ก่อนซ่อมแซม) 45

รูปที่ 4.17 ท่อระบายน้ำหม้อไอน้ำสำรอง (หลังซ่อมแซม) 45

รูปที่ 4.18 แสดงคราบเขม่าที่ติดภายในห้องเผาไหม้ (ก่อนทำความสะอาด) 46

รูปที่ 4.19 แสดงคราบเขม่าภายในห้องเผาไหม้ (หลังทำความสะอาด) 46

รูปที่ 4.20 แสดงจุดที่เกิดความเสียหายบริเวณจุดยึดท่อฉีดไอน้ำอุ่นน้ำป้อน (ก่อนซ่อมแซม) 47

รูปที่ 4.21 แสดงจุดยึดท่อฉีดไอน้ำอุ่นน้ำป้อน (หลังซ่อมแซม) 47

รูปที่ 4.22 รอยร้าวบริเวณอิฐทนไฟของถังน้ำป้อน (ก่อนซ่อมแซม) 48

รูปที่ 4.23 อิฐทนไฟของถังน้ำป้อน (หลังซ่อมแซม) 48

รูปที่ 4.24 ท่อน้ำเข้ากระจกดูระดับน้ำ (หลังซ่อมแซม) 49

รูปที่ 4.25 การติดตั้งท่อระบายน้ำขังภายในปล่องควัน 49

รูปที่ ก.1 แสดงตำแหน่งจุดที่ทำการตรวจสอบความหนาของผนังหม้อไอน้ำ 56

รูปที่ ก.2 แสดงตำแหน่งจุดที่ทำการตรวจสอบความหนาของผนังท่อไฟใหญ่ 57

รูปที่ ก.3 แสดงตำแหน่งจุดที่ทำการตรวจสอบความหนาของท่อควันด้านล่าง 58

รูปที่ ก.4 แสดงตำแหน่งจุดที่ทำการตรวจสอบความหนาของท่อควันด้านบน 59

รูปที่ ก.5 แสดงตำแหน่งจุดที่ทำการตรวจสอบความหนาของผนังถังน้ำป้อน 60

รูปที่ ก.6 แสดงตำแหน่งจุดที่ทำการตรวจสอบความหนาของท่อฉีดไอน้ำอุ่นน้ำป้อน 61

รูปที่ ข.1 วาล์วทรงกลม 71

รูปที่ ข.2 ปลั๊กวาล์ว 72

รูปที่ ข.3 เกทวาล์ว 72

รูปที่ ข.4 บอลล์วาล์ว 73

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ ข.5 เชควาล์วแบบสวิงและแบบลูกสูบ	73
รูปที่ ข.6 วาล์วลดความดัน	74
รูปที่ ข.7 เครื่องวัดระดับน้ำแบบหลอดแก้วกลม	75
รูปที่ ข.8 ลิ้นนิรภัยแบบตุ้มน้ำหนัก	79
รูปที่ ข.9 ลิ้นนิรภัยแบบคานดีด	79
รูปที่ ข.10 ลิ้นนิรภัยแบบสปริง แบบ POP SAFETY	80

สารบัญกราฟ

หน้า

กราฟที่ ข.1 แสดงปริมาณการสูญเสียความร้อนจากผิวท่อเปลือยและท่อที่หุ้มฉนวน 82

ลำดับสัญลักษณ์

สัญลักษณ์	ความหมาย	หน่วย
HRSG	Heat Recovery Steam Generator	-
PT Test	Penetrant Test	-
UT Thickness Test	Ultrasonic Thickness Test	-