

สารบัญ

บทที่ 1

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการเผาไหม้ สำหรับการประหยัดพลังงาน

สูตรคำนวณการเผาไหม้ (Combustion)..... 2

คุณสมบัติของอากาศชื้น..... 6

สมการเคมีที่เกี่ยวข้องกับการเผาไหม้ (Combustion)..... 8

การควบคุมการเผาไหม้สำหรับการประหยัดพลังงาน

มาตรฐานของน้ำมันเตา (Heavy Oil)..... 9

มาตรฐานของน้ำมันก๊าด..... 10

คุณสมบัติของเชื้อเพลิงเหลว..... 11

คุณสมบัติของก๊าซเชื้อเพลิง..... 11

ตารางคุณสมบัติทางฟิสิกส์เคมีของ LPG..... 12

องค์ประกอบของก๊าซเชื้อเพลิงแต่ละชนิดที่ใช้ในอุตสาหกรรม..... 13

เหตุขัดข้องจากการใช้น้ำมันเตา (Heavy Oil) ในการเผาไหม้..... 14

สาเหตุและมาตรการแก้ไข

ลักษณะพิเศษของหัวเผาน้ำมัน (Oil Burner) และการใช้งาน..... 17

สาเหตุของข้อขัดข้องของหัวเผาแก๊ส (Gas Burner)..... 19

และมาตรการแก้ไข

ประเภทของหัวเผาแก๊สที่ใช้ในอุตสาหกรรม..... 20

สูตรคำนวณอัตราการฉีดก๊าซจากหัวฉีด (Nozzle)..... 22

ต้นเพลิงที่ควรระวังในเวลาเก็บรักษาและขนส่ง..... 23

บทที่ 2

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการถ่ายเทความร้อน สำหรับการประหยัดพลังงาน

สูตรคำนวณการถ่ายเทความร้อน..... 26

● คุณสมบัติเชิงความร้อนของก๊าซ..... 33

● คุณสมบัติเชิงความร้อนของของเหลวอิมิตัว..... 37

● อุณหภูมิกับปริมาณการแผ่รังสีความร้อน..... 38

● ตัวอย่างค่าของสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวม..... 39

สารบัญ

มาตรการป้องกันการสูญเสียความร้อนสำหรับการประหยัดพลังงาน

การสูญเสียความร้อนที่เกิดจากการรั่วไหลของไอน้ำ.....	40
วิธีคำนวณอัตราการสูญเสียความร้อนจากท่อเหล็กที่ไม่หุ้มฉนวน.....	41
วิธีคำนวณอัตราการสูญเสียความร้อนจากท่อเหล็กที่หุ้มฉนวน.....	42
วิธีคำนวณอุณหภูมิของของไหลที่ลัดไปในท่อส่งไอน้ำ.....	42
ความหนาที่ถูกต้องหลักเศรษฐกิจของฉนวนความร้อน.....	44
ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาของอิฐ และอัตราการสูญเสียความร้อน.....	45
กับอุณหภูมิของผนังในเตาเผา	

ฉนวนความร้อนและวัสดุทนไฟ

การเปรียบเทียบปริมาณความร้อนที่สะสมอยู่ในผนังเตาเผา.....	48
ที่ทำด้วยเส้นใยเซรามิกส์ และวัสดุทนไฟอื่น ๆ	
ประเภทและคุณสมบัติพิเศษของฉนวนความร้อน.....	49
คุณสมบัติพิเศษของอิฐทนไฟ.....	51
ตารางความสัมพันธ์ระหว่างคุณสมบัติพิเศษของวัสดุทนไฟประเภทใหญ่ ๆ.....	52
และลักษณะการใช้งาน	

บทที่ 3

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับไอน้ำสำหรับการประหยัดพลังงาน

ตารางไอน้ำอิ่มตัว.....	55
ตารางไอน้ำซูเปอร์ฮีต (Superheated Steam).....	58
ประเภทและผลการกระทำของน้ำยาล้างถัง.....	59
คุณสมบัติของน้ำป้อนและน้ำในหม้อไอน้ำชนิด circulation boiler.....	60
คุณสมบัติของน้ำที่ใช้ป้อนไอน้ำแบบน้ำไหลผ่านเลย (One-through Boiler).....	64
Nomograph ของอัตราการไหลของไอน้ำอิ่มตัวในท่อ.....	65
Nomograph ขนาดของ Nozzle กับอัตราการฉีดไอน้ำ.....	66
หลักการของ Accumulator และวิธีคำนวณความจุ.....	67
(Capacity)	

สารบัญ

บทที่ 4

การวัดและควบคุมเพื่อประหยัดพลังงาน

สูตรคำนวณอัตราการไหลต่าง ๆ.....	70
ความสัมพันธ์ระหว่างความเร็ว อัตราการไหลกับขนาดของท่อ.....	71
สูตรคำนวณค่าสูญเสียความดัน.....	72
ตารางสัดส่วนและน้ำหนักท่อเหล็กคาร์บอน (Carbon Steel).....	74
ที่ใช้เป็นสายท่อ.....	74
มิเตอร์วัดกระแสความร้อน (Heat Flow Meter).....	75
การเปรียบเทียบเทอร์โมมิเตอร์ประเภทต่าง ๆ.....	76
หลักการวัดและลักษณะพิเศษของเครื่องมือวัดออกซิเจนแบบอัตโนมัติ.....	78

บทที่ 5

ตัวอย่างการคำนวณ Heat Balance และการนำความร้อนกลับมาใช้

ตัวอย่างการหา Heat Balance อย่างง่าย ๆ ของหม้อไอน้ำแบบท่อ.....	80
ตัวอย่างการหา Heat Balance ของเตาเผา.....	87
ตัวอย่างการหา Heat Balance สำหรับ Rotary Kiln.....	91
ที่ใช้อบแห้งดินเหนียว.....	
ตัวอย่างของอุปกรณ์สำหรับการเก็บเอาความร้อนกลับคืน.....	93
(Heat recovery)	
ตัวอย่างการประหยัดเชื้อเพลิงที่เกิดจากการติดตั้ง Recuperator.....	97
ผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจที่เกิดจาก Drain ที่เวียนคืน.....	99

บทที่ 6

การระบายน้ำในหม้อไอน้ำและการนำพลังงานกลับไปใช้ใหม่.....	104
(BOILER BLOWDOWN AND HEAT RECOVERY)	

บทที่ 7

ค่าพิกัดของสารมลพิษในบรรยากาศและวิธีคำนวณ

Emission Standards.....	114
สมการการคำนวณปล่อยควันในทางปฏิบัติ.....	122

สารบัญ

บทที่ 8

การประหยัดพลังงานด้านไฟฟ้า

การคำนวณ Load Factor.....	130
การกำหนดค่าของ Condenser เพื่อให้เกิด Advanced Phase.....	131
การลดค่าไฟฟ้า.....	132
คุณสมบัติทั่ว ๆ ไปของหม้อแปลง.....	134
มาตรฐานการเดินสายไฟของมอเตอร์ Induction Type 3.....	137
Phase 200V	
ค่ากำลังไฟฟ้าที่จำเป็นสำหรับ Blower.....	138
ค่ากำลังไฟฟ้าที่จำเป็นสำหรับ Pump.....	139
รวบรวมระบบควบคุมความเร็วของมอเตอร์กระแสสลับ.....	141
คุณสมบัติของระบบควบคุมความเร็วรอบ.....	145

ภาคผนวก



บทที่ 1

»	ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการเผาไหม้ สำหรับการประหยัดพลังงาน	
▶	สูตรคำนวณการเผาไหม้ (Combustion)	2
▶	คุณสมบัติของอากาศชื้น	6
▶	สมการเคมีที่เกี่ยวข้องกับการเผาไหม้ (Combustion)	8
»	การควบคุมการเผาไหม้สำหรับการประหยัดพลังงาน	
▶	มาตรฐานของน้ำมันเตา (Heavy Oil)	9
▶	มาตรฐานของน้ำมันก๊าด	10
▶	คุณสมบัติของเชื้อเพลิงเหลว	11
▶	คุณสมบัติของก๊าซเชื้อเพลิง	11
▶	ตารางคุณสมบัติทางฟิสิกส์เคมีของ LPG	12
▶	องค์ประกอบของก๊าซเชื้อเพลิงแต่ละชนิดที่ใช้ในอุตสาหกรรม	13
▶	เหตุขัดข้องจากการใช้น้ำมันเตา (Heavy Oil) ในการเผาไหม้ สาเหตุและมาตรการแก้ไข	14
▶	ลักษณะพิเศษของหัวเผาใช้น้ำมัน (Oil Burner) และการใช้งาน	17
▶	สาเหตุของข้อขัดข้องของหัวเผาก๊าซ (Gas Burner) และมาตรการแก้ไข	19
▶	ประเภทของหัวเผาก๊าซที่ใช้ในอุตสาหกรรม	20
▶	สูตรคำนวณอัตราการจัดก๊าซจากหัวฉีด (Nozzle)	22
▶	ต้นเพลิงที่ควรระวังในเวลาเก็บรักษาและขนส่ง	23

คู่มือ

การประหยัดพลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม

บรรณาธิการ ดร. สุรัชย์ สนิทใจ

ราคา 250 บาท

พิมพ์ครั้งที่ 1 ธันวาคม 2548

พิมพ์ครั้งที่ 2 พฤษภาคม 2549

พิมพ์ครั้งที่ 3 มีนาคม 2550

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของหอสมุดแห่งชาติ

สุรัชย์ สนิทใจ

คู่มือการประหยัดพลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม_ กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2548

หน้า

1. โรงงาน_การใช้พลังงาน. 2. การอนุรักษ์พลังงาน. I ชื่อเรื่อง

333.7965

ISBN 974-443-153-9

เลขหมู่ 621.40028
ค 4/6
2550
เลขทะเบียน 16004
วันที่ 1 21 พ.ย. 2551 97210

จัดพิมพ์โดย

ส่วนวารสารวิชาการ ฝ่ายสำนักพิมพ์ สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น)

5-7 ซอยสุขุมวิท 29 ถนนสุขุมวิท แขวงคลองเตยเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110

โทรศัพท์ 0-2258-0320-5, 0-2259-9160-9 โทรสาร 0-2662-1096

จัดจำหน่ายโดย

บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน)

อาคาร เนชั่น ทาวเวอร์ ชั้นที่ 19 เลขที่ 46/87-90 ถนนบางนา-ตราด แขวงบางนา กรุงเทพฯ 10260

โทรศัพท์ 0-2751-5888, 0-2325-1111 โทรสาร 0-2751-5051-4

<http://www.se-ed.com>



สงวนลิขสิทธิ์โดย

สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น)

5-7 ซอยสุขุมวิท 29 ถนนสุขุมวิท แขวงคลองเตยเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110

โทรศัพท์ 0-2258-0320-5, 0-2259-9160-9 โทรสาร 0-2662-1096

<http://www.tpa.or.th>