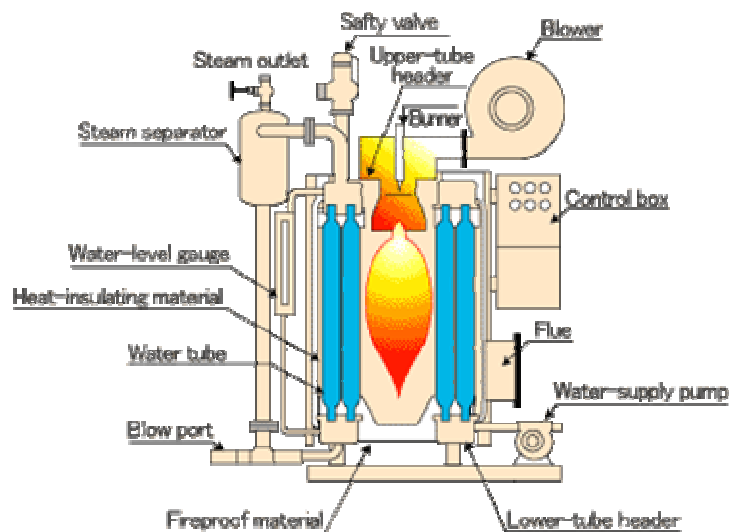


## ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักรไอน้ำและเครื่องกำเนิดไอน้ำ (Boiler)

**หม้อไอน้ำ (Boiler)** จัดได้ว่าเป็นอุปกรณ์ที่มีความสำคัญยิ่งในระบบการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมในปัจจุบัน แต่ในขณะเดียวกันหม้อไอน้ำจัดว่าเป็นอุปกรณ์ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดความเสียหายอันจะนำมาซึ่งอันตรายขณะใช้งานสูงหากปราศจากการบำรุงรักษาที่ถูกต้องและสม่ำเสมอ ซึ่งอันตรายที่เกิดขึ้นอาจสามารถสร้างความสูญเสียต่อทรัพยากรบุคคลและทรัพย์สินได้เป็นอย่างมาก

โดยบุคคลแรกที่ริเริ่มเอาไอน้ำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในการขับเคลื่อนเครื่องจักร เครื่องยนต์และถ่ายเทความร้อน ก็คือ เจมส์ วัตต์ (James Watt) วิศวกรชาวอังกฤษ ซึ่งได้คิดค้นดัดแปลงเครื่องจักรไอน้ำที่เรารู้จักกันเป็นอย่างดี ก็คือ รถจักรไอน้ำ ซึ่งนับว่าเป็นยุคเริ่มต้นของวิวัฒนาการทางอุตสาหกรรมของโลกเลยทีเดียว ไอน้ำก็จะถูกปล่อยออกมาใช้งาน เพื่อเป็นตัวพาพลังงานความร้อนไปสู่เครื่องจักร หรือ Heat Exchanger ชนิดต่างๆ ในกระบวนการผลิต หรือนำแรงดันไอน้ำที่ได้ ไปผลักดันเครื่องจักร เพื่อขับเคลื่อนหรือหมุนเครื่องจักร เช่น นำไปขับเคลื่อน หรือหมุนเครื่องกังหันเทอร์ไบน์ เป็นต้น

ปัจจุบันได้มีการนำ boiler มาใช้กันอย่างแพร่หลายทั้งในโรงงานอุตสาหกรรม โรงแรม โรงไฟฟ้า และ โรงพยาบาล

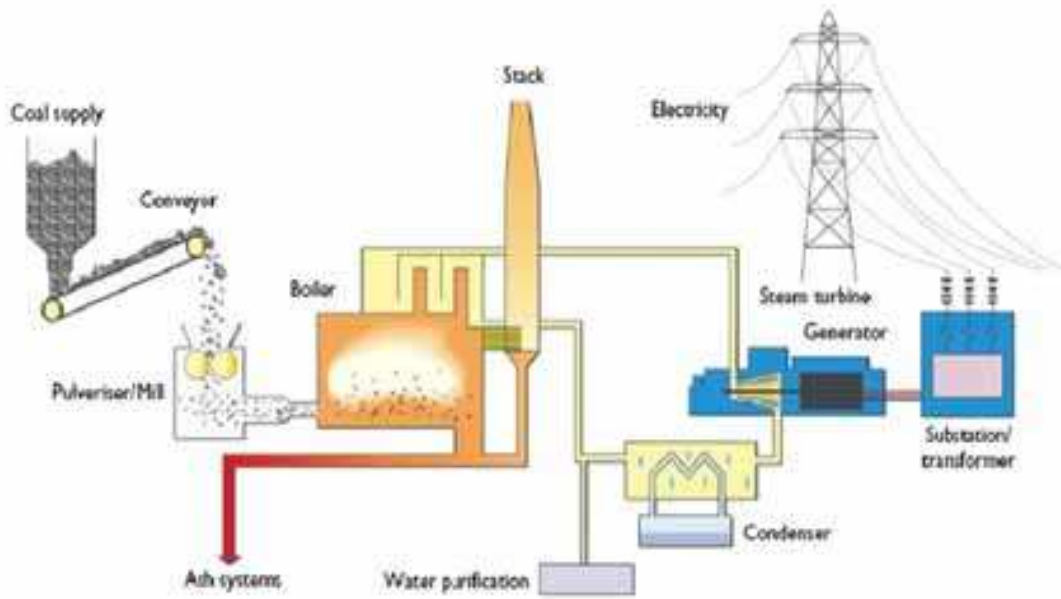


ภาพจำลอง การทำงานของ boiler ขนาดเล็ก



Boiler ขนาดกลางชนิดท่อไฟ ใช้ ก๊าซ น้ำมัน หรือ น้ำมันเตาเป็นเชื้อเพลิง

ซึ่งหม้อไอน้ำ (Boiler) นี้ ก็คือ เครื่องกำเนิดไอน้ำชนิดภาชนะปิด ทำด้วยเหล็กกล้าหรือวัสดุอื่นๆ ที่มีคุณสมบัติคล้ายคลึงกัน ภายในประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนเก็บน้ำและส่วนเก็บไอน้ำ ผลลัพธ์ที่ได้คือพลังไอน้ำและความร้อน จัดว่าเป็นเครื่องจักรที่มีอันตรายสูง ดังนั้นผู้ที่ทำหน้าที่ควบคุมดูแลหม้อไอน้ำจึงควรที่จะมีความรู้เพียงพอ ไม่เช่นนั้นแล้วอาจจะเกิดการระเบิดและก่อให้เกิดอันตรายแก่ชีวิตและทรัพย์สินได้



ภาพการทำงานของ Boiler ใช้เชื้อเพลิงถ่านหินขนาดใหญ่ ใช้ไอน้ำไปขับเคลื่อนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

## อุบัติเหตุจากหม้อไอน้ำ

อุบัติเหตุจากหม้อไอน้ำที่ได้ยินกันอยู่บ่อยๆ ก็คือ หม้อไอน้ำระเบิด ซึ่งเกิดขึ้นเพราะมีชิ้นส่วนของโครงสร้างหม้อไอน้ำสึกขาด อันเนื่องมาจากความดันที่สูงเกินไปของไอน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งชิ้นส่วนจากบริเวณท่อไฟใหญ่ ผนัง และเปลือก ความรุนแรงของไอน้ำที่สูงเกินได้พุ่งออกมาจะมีเสียงดังสนั่นคล้ายกับระเบิด ซึ่งสาเหตุของหม้อไอน้ำระเบิดพอที่จะสรุปได้ดังนี้

- 1 เลือกลงใช้ประเภทของหม้อไอน้ำไม่เหมาะสมกับประเภทงานที่ใช้
- 2 หม้อไอน้ำที่ใช้ไม่ได้มาตรฐานความปลอดภัย ทั้งในส่วนของวัสดุ แบบโครงสร้าง และอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัย
- 3 ใช้งานหม้อไอน้ำที่ความดันสูงกว่าที่กำหนด โดยการปรับตัวลิ้นนิรภัยให้ระบายไอน้ำที่ความดันสูงเกินไป
- 4 ผู้ควบคุมหม้อไอน้ำไม่มีความรู้ ความชำนาญเพียงพอในการปฏิบัติงานควบคุม
- 5 ขาดการดูแล ตรวจสอบ บำรุงรักษาหม้อไอน้ำให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานและปลอดภัย
- 6 น้ำที่ใช้ป้อนเข้าไปในหม้อไอน้ำมีคุณสมบัติไม่เหมาะสม เช่น มีความกระด้างมากเกินไป มีภาวะความเป็นกรด-ด่าง มีสารละลายในน้ำ หรือมีตะกอนและความขุ่นมากเกินไป เป็นต้น
- 7 มีการดัดแปลงอุปกรณ์หม้อไอน้ำโดยขาดความชำนาญ และไม่ถูกต้องตามหลักวิศวกรรม
- 8 ทำการติดตั้งไม่ถูกต้องหลักความปลอดภัย และสถานที่ติดตั้งไม่เหมาะสม
- 9 ซ่อมหม้อไอน้ำมือสองหรือหม้อไอน้ำเก่ามาใช้ โดยพิจารณาไม่ถึงถึงถึงสภาพการใช้งาน ซึ่งถือว่าเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุอย่างมาก
- 10 เมื่อเกิดปัญหาการใช้งานหม้อไอน้ำแล้ว ผู้ที่ทำการซ่อมแซมขาดความเข้าใจ ไม่รอบคอบ

## มาตรการป้องกันอันตรายจากหม้อไอน้ำ

**3.1 การเลือกหม้อไอน้ำ** ถือเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุด ควรทำการตรวจสอบว่างานที่เราจะนำเอาหม้อไอน้ำไปใช้นั้น ต้องการคุณสมบัติของหม้อไอน้ำอย่างไรบ้าง เช่น ขนาด โครงสร้าง อุปกรณ์ความปลอดภัยต่าง ๆ ลักษณะการติดตั้ง การตรวจเช็ค หรือซ่อมบำรุงสามารถทำได้ง่ายหรือไม่ เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัยและประสิทธิภาพสูงสุด โดยในกรณีที่เป็นหม้อไอน้ำใหม่ ควรมีการพิจารณา ดังนี้

1. การเลือกซื้อหม้อไอน้ำที่ผลิตจากต่างประเทศ ควรจะพิจารณาว่าได้รับมาตรฐานคุณภาพสินค้าใดๆ บ้างหรือไม่ เช่น ASME (The American Society of Mechanical Engineering) BS (British Standard) DIN (Deutsches Institute Fur Normung) JIS (Japanese Industrial Standard) หรือมาตรฐานอื่นๆ จากประเทศที่มีความเชี่ยวชาญและก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยี ซึ่งเป็นที่ยอมรับจากนานาประเทศ
2. การเลือกซื้อหม้อไอน้ำที่ผลิตในประเทศ ควรเลือกซื้อจากบริษัทหรือโรงงานที่เชื่อถือได้ มีชื่อเสียงเป็นที่ยอมรับ มีวิศวกรจากบริษัทผู้ขายที่สามารถให้คำแนะนำและติดตั้งได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งมีการบริการหลังการขายที่ดี ตรวจสอบและพิจารณาคุณสมบัติและอุปกรณ์ของหม้อไอน้ำ ว่าเหมาะสมกับประเภทของงานที่จะนำไปใช้หรือไม่

ส่วนในกรณีที่เป็นหม้อไอน้ำเก่า ควรจะพิจารณาอย่างละเอียดเป็นพิเศษ โดยจัดหาวิศวกรผู้มีความรู้ความชำนาญเพียงพอที่จะมาตรวจสอบ โครงสร้าง ส่วนประกอบและอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยของหม้อไอน้ำ ว่ามีครบถ้วนและอยู่ในสภาพพร้อมใช้งานหรือไม่เพียงใด และมีการทดสอบการใช้งานจริงก่อนตัดสินใจซื้อ

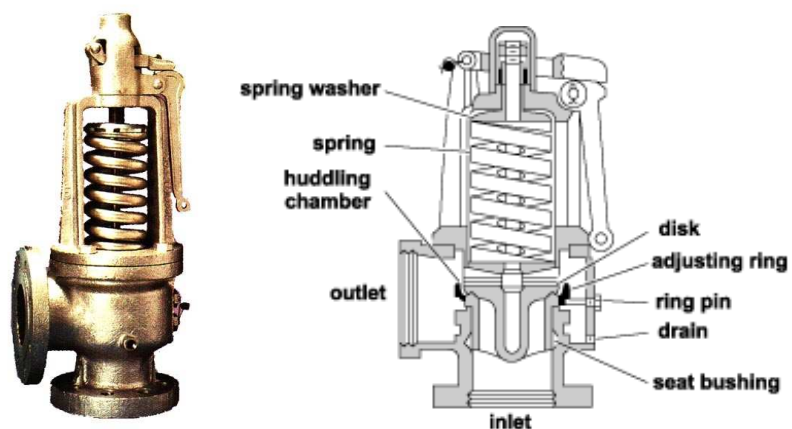
## การใช้งานและการบำรุงรักษาหม้อไอน้ำ

- การติดตั้งหม้อไอน้ำควรคำนึงถึงสถานที่ที่ใช้ติดตั้งและขนาดของหม้อไอน้ำ ศึกษาคู่มืออย่างละเอียด ทางที่ดีควรให้วิศวกรผู้ที่มีความรู้ความชำนาญเป็นผู้ติดตั้งให้
- ผู้ควบคุมหม้อไอน้ำ ควรมีความรู้ความชำนาญเพียงพอ ผ่านการอบรมหลักสูตรผู้ควบคุมหม้อไอน้ำ
- มีการตรวจสอบสภาพความพร้อมใช้งานของหม้อไอน้ำอยู่เสมอ ทั้งก่อนและหลังใช้งาน
- มีการบำรุงรักษาส่วนประกอบและอุปกรณ์ความปลอดภัยต่างๆ ตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ โดยมีการจดบันทึกรายงานเป็นหลักฐาน พร้อมสรุปผลการตรวจสอบให้ฝ่ายบริหารทราบ
- อย่าใช้งานหม้อไอน้ำจนเกินกำลัง หรือตัดแปลงโดยไม่ถูกหลักวิศวกรรม
- เมื่อเกิดปัญหาขึ้นกับการใช้งานหม้อไอน้ำ ควรปรึกษาวิศวกรของบริษัทผู้ขายหม้อไอน้ำ อย่าลงมือแก้ไขเองอาจจะเกิดอุบัติเหตุร้ายแรงได้

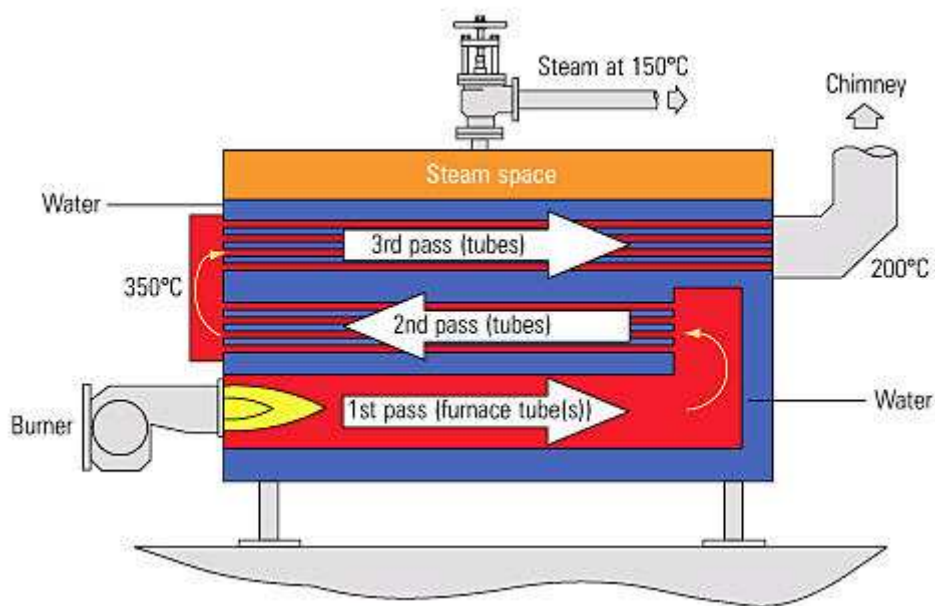
## การตรวจทดสอบความปลอดภัยหม้อไอน้ำ

- มีการตรวจสอบระบบการทำงานและอุปกรณ์ความปลอดภัย ตามระยะเวลาและมาตรฐานความเหมาะสมที่กำหนดไว้
- การตรวจสอบประจำปี ควรตรวจสอบโดยวิศวกรผู้ตรวจสอบที่ได้รับอนุญาตขึ้นทะเบียนจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม เท่านั้นควรมีการทำความสะอาดหม้อไอน้ำทั้งในส่วนที่สัมผัสน้ำและส่วนที่สัมผัสไฟ
- ตรวจสอบดูว่าโครงสร้างของหม้อไอน้ำยังแข็งแรงดีอยู่หรือไม่ มีการแตกร้าว รั่วซึม หรือเสียรูปทรงหรือไม่  
ต้องทำการพิจารณาส่วนประกอบและอุปกรณ์ที่สำคัญของหม้อไอน้ำเป็นพิเศษ และควรถอดออกมาทำความสะอาดอยู่เสมอ ถ้าพบว่ามีคราบหรือสิ่งสกปรก ต้องรีบซ่อมแซมหรือเปลี่ยนอะไหล่ใหม่ในทันที

- ควรทดสอบอัดน้ำที่ความดัน 1.5 เท่าของความดันการใช้งาน



ลักษณะของ Safety valve



จากรูป เป็นชนิด boiler ท่อไฟ ไฟจาก Burner เชื้อเพลิง อาจเป็น ก๊าซ น้ำมันหรือ น้ำมันเตา ความร้อนวิ่งผ่านท่อไฟใหญ่ และวนผ่านท่อไฟเล็ก ออกที่ปล่องควีน น้ำในตัว Boiler จะเดือดกลายเป็นไอน้ำ นำไปใช้งาน โดยผ่านวาล์ว อุปกรณ์ควบคุมต่างๆ Safety valve จะทำหน้าที่เมื่อมีแรงดันในถัง boiler เกินค่าที่ตั้งไว้ จะทำให้ปล่อยไอน้ำที่เกินออก เพื่อป้องกัน หม้อไอน้ำระเบิด

ตาราง แสดงระยะเวลาการตรวจสอบและบำรุงรักษาหม้อไอน้ำ

สิ่งที่จะต้องตรวจสอบและบำรุงรักษา	ระยะเวลา				
	1 วัน	7 วัน	1 เดือน	3 - 6 เดือน	1 ปี
1. เครื่องควบคุมระดับน้ำ	CH	-	-	MT	-
2. เครื่องปรับปรุงคุณภาพน้ำ	CH	-	-	-	MT
3. หลอดแก้ววัดระดับน้ำ วาล์วและท่อ	CH	-	-	MT	-
4. มีมน้ำ	CH	-	-	-	MT
5. สัญญาณเตือนภัยอัตโนมัติ	CH	-	-	MT	-
6. วาล์วถ่ายน้ำทิ้ง	CH	-	-	MT	-
7. อุปกรณ์อุ่นน้ำมัน	-	CH	-	MT	-
8. ตาไฟ	-	CH	-	MT	-
9. พัดลม	-	CH	-	MT	-
10. ลื่นน๊อค	-	CH	-	-	MT
11. หัวฉีด	-	CH	-	MT	-
12. ไล้กรองน้ำมัน	-	CH	-	MT	-
13. กระจกดูการเผาไหม้	-	CH	-	MT	-
14. วาล์วจ่ายไอน้ำ	-	CH	-	-	MT
15. ถังเก็บน้ำมัน	-	-	CH	-	MT
16. ฝาน๊อค	-	-	CH	-	MT
17. สวิตช์ควบคุมความดันและท่อ	-	-	CH	-	MT
18. ท่อน้ำหรือท่อไฟ ด้านสัมผัสไฟ	-	-	CH	-	MT
19. เกณฑ์วัดความดันและท่อ	-	-	CH	-	MT
20. วาล์วกันกลับที่ท่อน้ำเข้า	-	-	CH	-	MT
21. อุปกรณ์แยกน้ำ	-	-	-	CH	MT
22. เหล็กยึดโยง	-	-	-	CH	MT
23. อิฐทนไฟ อนุวณกันความร้อน	-	-	-	CH	MT
24. ท่อน้ำหรือท่อไฟ ด้านสัมผัสน้ำ	-	-	-	CH	MT
25. ช่องมือถอด	-	-	-	CH	MT
26. ถังพักไอน้ำ	-	-	-	CH	MT

หมายเหตุ : CH (CHECKING) หมายถึง การตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ค่า MT (MAINTAINANCE)

หมายถึง การบำรุงรักษา