

กรณีศึกษาด้านความร้อน

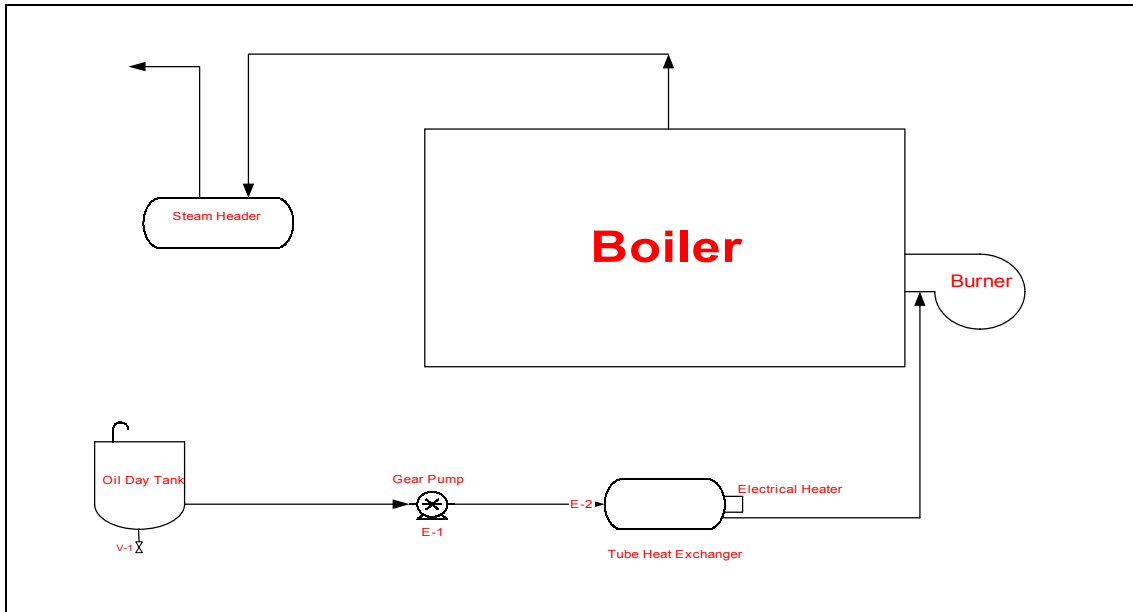
เรื่อง การอุ่นเชื้อเพลิงเหลวด้วยไอน้ำ

ดำเนินการแล้ว มีแผนที่จะดำเนินการ ไม่มีแผนที่จะดำเนินการ

1. บริษัท อำพลฟูดส์ โพรเซสซิง จำกัด
2. ที่อยู่ 57 หมู่ที่ 3 ตำบลกระทุ่มส้ม อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม 73220
โทรศัพท์ 028118550-3 โทรสาร 024204781
3. ประเภทอุตสาหกรรม อุตสาหกรรมอาหาร
4. ลักษณะการใช้พลังงาน โรงงานมีหม้อไอน้ำที่ใช้ น้ำมันเตา เกรด C เป็นเชื้อเพลิงเพื่อใช้ในกระบวนการผลิตในส่วนต่าง ๆ โดยที่มีการผลิตไอน้ำที่ความดันสูงสุดเท่ากับ 10 barg โดยหม้อไอน้ำมีกำลังการผลิตเท่ากับ 6.8 ตันต่อชั่วโมง มีการใช้น้ำซอฟท์ในการป้อนเข้าสู่หม้อไอน้ำ

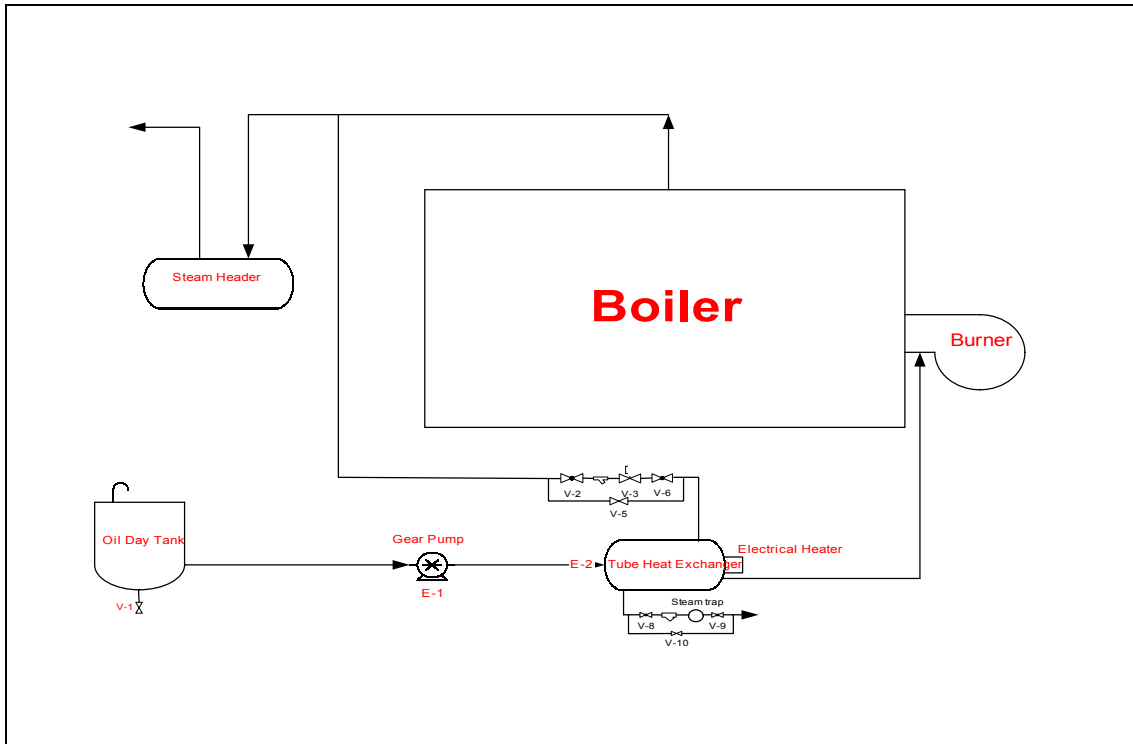
5. ก่อนปรับปรุงกระบวนการผลิต/อุปกรณ์การใช้พลังงาน

หม้อไอน้ำของโรงงานมีขนาด 6.8 ตันต่อชั่วโมง ใช้น้ำมันเตาเกรด C เป็นเชื้อเพลิง ระบบน้ำมันป้อนเข้าสู่หัวเผาจะใช้เกียร์ปัมในการดูดน้ำมันจากถังเก็บน้ำมันชั่วคราว (Oil Day Tank) จากนั้นจะเข้าสู่เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบท่อ (Tube Heat Exchanger) เพื่ออุ่นน้ำมันโดยที่มีการใช้ฮีตเตอร์ไฟฟ้าเป็นตัวให้ความร้อนแก่น้ำ โดยที่ควบคุมอุณหภูมิไว้ที่ 65 องศาเซลเซียส จากนั้นน้ำมันจะถูกส่งไปยัง Preheater ของหัวเผาเพื่อทำให้น้ำมันมีอุณหภูมิสูงขึ้นจนถึงประมาณ 110 องศาเซลเซียส ก่อนที่จะถูกฉีดเข้าสู่ห้องเผาไหม้ด้วยปัมแรงดันสูง โดยที่มีการควบคุมการปริมาณอากาศที่ใช้ในการเผาไหม้แบบ Modulate โดยที่การฉีดพ่นน้ำมันจะขึ้นอยู่กับโหลดการใช้งานของไอน้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิต



6. ผลการปรับปรุงกระบวนการผลิต/อุปกรณ์การใช้พลังงาน

ทางโรงงานอำพลฟูดส์ได้สังเกตเห็นว่าน่าจะมีการนำความร้อนจากไอน้ำมาทำการอุ่นน้ำมันเชื้อเพลิง ก่อนฉีดเข้าห้องเผาไหม้ทดแทนการใช้ฮีตเตอร์ไฟฟ้า เนื่องจากต้นทุนค่าเชื้อเพลิงถูกกว่าไฟฟ้า และยังเป็นการใช้พลังงานความร้อนจากการผลิตของหม้อไอน้ำเองมาใช้ประโยชน์ ซึ่งทางโรงงาน ได้ทำการต่อท่อไอน้ำจากระบบจ่ายไอของหม้อไอน้ำเข้าสู่เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนโดยใช้ เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบเปลือก โดยที่ให้อิอน้ำไหลอยู่ภายในท่อซึ่งเมื่อมีการแลกเปลี่ยน ความร้อนแล้วจะกลั่นตัวกลายเป็นน้ำโดยการใช้สตีมแทรปในการระบายน้ำทิ้งไปและมีการควบคุมการฉีดไอน้ำเข้าสู่เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนด้วยวาล์วควบคุมอุณหภูมิซึ่งจะมีการจ่ายไอน้ำ เมื่ออุณหภูมิต่ำกว่าค่าที่กำหนดไว้และจะหยุดจ่ายเมื่อมีค่าเท่ากับ องศา ซึ่งหากเราใช้ฮีตเตอร์ ไฟฟ้าจะต้องใช้ฮีตเตอร์ขนาด 7.5 kW ในการให้ความร้อนเพื่ออุ่นน้ำมันให้มีค่าตามที่กำหนด แต่เรายังจำเป็นต้องคงเก็บฮีตเตอร์ไว้ใช้ในกรณีเมื่อมีการเริ่มต้นจุดเตาเนื่องจากยังไม่มีไอน้ำ มาใช้งาน แต่เมื่อสามารถผลิตไอน้ำได้เองก็สามารถปิดฮีตเตอร์และกลับมาใช้ไอน้ำในการอุ่นเชื้อเพลิงทดแทนการใช้ไฟฟ้า ซึ่งจะการดำเนินการใช้งบประมาณในการติดตั้งทั้งสิ้นเป็นเงิน 30,000 บาท



7. การวิเคราะห์ผลการประหยัดพลังงาน

การอุ่นน้ำมันเตาในปัจจุบันของหม้อไอน้ำจะใช้ฮีตเตอร์ไฟฟ้า ซึ่งมีกำลังไฟฟ้า เท่ากับ 7.5 kW ใน การอุ่นน้ำมันเตาจะต้องอุ่นจากอุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ให้น้ำมันมีอุณหภูมิเท่ากับ 65 องศาเซลเซียส โดยปริมาณการใช้น้ำมันของหม้อไอน้ำเฉลี่ยเท่ากับวันละ 3,000 ลิตร

การคำนวณ

ปริมาณความร้อนที่ต้องใช้ในการอุ่นน้ำมันเตา จาก 30 องศา เป็น 65 องศา

$$= \text{ปริมาณ } 936,000 \text{ ลิตร/ปี} \times \text{ค่าความร้อนจำเพาะของน้ำมัน (} 0.4275 \text{ kcal/1 C) } \times (65 - 30) \text{ c}$$

$$= 14,004,900 \times 4.186 \times 10^{-6} \text{ GJ/ปี}$$

$$= 58.62 \text{ GJ/ปี}$$

ค่าใช้จ่ายเมื่อใช้ไฟฟ้า

จากปริมาณความร้อนที่ใช้

$$= 58.62 \text{ GJ/ปี}$$

คิดเป็นปริมาณไฟฟ้า

$$= 58.62 / 0.0036$$

$$= 16,283 \text{ kWh/ปี}$$

คิดเป็นเงินค่าไฟฟ้า

$$= 16,283 \times 2.90$$

$$= 47,220.7 \text{ บาท/ปี}$$

ค่าใช้จ่ายเมื่อใช้น้ำมัน

จากปริมาณความร้อนที่ใช้

$$= 58.62 \text{ GJ/ปี}$$

คิดเป็นปริมาณน้ำมัน

$$= (58.62 / (0.039 \times 0.85)) \text{ ลิตร/ปี}$$

$$= 1,768 \text{ ลิตร/ปี}$$

หมายเหตุ ประสิทธิภาพหม้อไอน้ำ 85%

$$\begin{aligned} \text{คิดเป็นค่าใช้จ่าย} &= 1,768 \times 14.00 \\ &= 24,752 \text{ บาท/ปี} \end{aligned}$$

ผลการประหยัดค่าใช้จ่ายเมื่อใช้ไอน้ำแทนการใช้ไฟฟ้า

$$\begin{aligned} \text{ผลประหยัด} &= 47,220 - 24,752 \\ &= 22,468 \text{ บาท/ปี} \end{aligned}$$

8. การลงทุน	30,000	บาท
9. ระยะเวลาคืนทุน	1.33	ปี