บทที่ 4
รายละเอียดโรงงานที่ศึกษา

จากผลการคัดเลือกโรงงานในบทที่ 3 ได้โรงงานควบคุมเฉพาะกลุ่มการผลิตที่ดำเนินมาตรการอนุรักษ์พลังงานแล้วเสร็จ และใช้มาตรการอนุรักษ์พลังงานที่มีประสิทธิภาพและมีข้อมูลเพียงพอต่อการคำนวณ ทั้งหมด 15 โรงงาน 4 มาตรการอนุรักษ์พลังงาน โดยแบ่งเป็น มาตกรการที่ 1 จำนวน 6 โรงงาน, มาตรการที่ 2 – 4 จำนวนมาตรการละ 3 โรงงาน ซึ่งมีรายละเอียดของโรงงานที่ศึกษา ดังนี้

4.1 โรงงานที่ศึกษาในมาตรการที่ 1 : มาตรการการเปลี่ยนชนิดหลอดไฟ

เป็นมาตรการอนุรักษ์พลังงานที่เปลี่ยนประเภทของหลอดฟลูออเรสเซนต์ โดยกำหนดให้ระบบฐานเดิม(Base Case) คือ มาตรการใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ ชนิด T8 ขนาด 36 วัตต์ เหมือนเดิม เทียบกับ ระบบใหม่(มาตรการที่ 1) คือ มาตรการที่เปลี่ยนมาใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ ชนิด T5 ขนาด 29 วัตต์ อายุการใช้งานหลอดไฟ 4 ปี คำนวณในระยะเวลา 20 ปี ซึ่งอยู่ในรูปของมูลค่าปัจจุบันภายใต้อัตรการคิดลด 6.625% (การคำนวณอัตราคิดลดแสดงรายละเอียดในภาคผนวก ฉ) คัดเลือกโรงงานตัวอย่างได้ 6 โรงงาน รายละเอียดของโรงงานที่ศึกษาดังนี้

1. โรงงานที่ 1

โรงงานที่ 1 เป็นโรงสีข้าว มีการใช้หลอดไฟฟ้าเพื่อให้แสงสว่างกับพื้นที่ต่างๆ ภายในอาคารโรงสี หลอดไฟฟ้าส่วนใหญ่ ติดตั้งหลอดไฟฟ้าชนิด T8 ตำแหน่งในการติดตั้งหลอดไฟฟ้าเป็นบริเวณที่ต้องทำการตรวจสอบการทำงานของเครื่องจักร และบริเวณที่ต้องทำการตรวจสอบคุณภาพของข้าวที่ทำการสีได้ และเพื่อเป็นการใช้แสงสว่างบริเวณทางเดินภายในโรงสี ซึ่งบางจุดยังใช้บาลาสอิเลคทรอนิคส์ แสดงถึงการให้ความสำคัญในการเลือกใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าประหยัดพลังงาน

จากการสำรวจของคณะทำงานอนุรักษ์พลังงาน พบว่าหากเปลี่ยนการใช้หลอดไฟฟ้าเป็น T5 จะทำให้สามารถประหยัดการใช้พลังงานของหลอดไฟฟ้าได้ โดยในการเปลี่ยนการใช้หลอดให้พิจารณาจากสถานที่ติดตั้ง ชั่วโมงการใช้หลอดไฟฟ้าที่ใช้เวลานานเป็นอันดับแรก

หลังจากสำรวจพบว่าตำแหน่งที่เหมาะสมในการเปลี่ยนหลอดไฟฟ้า จำนวน 500 หลอด เวลาการใช้งานของหลอดอยู่ที่ 8 ชั่วโมงต่อวัน เวลาการทำงานอยู่ที่ 365 วันต่อปี ดังนั้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

กำหนดให้

Base Case คือ กรณีที่ใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ T8 เหมือนเดิม 500 หลอด

มาตรการที่ 1 คือ กรณีที่เปลี่ยนมาใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ T5 จำนวน 500 หลอด

2. โรงงานที่ 2

โรงงานที่ 2 เป็นโรงงานส่งออกขิงสดและแปรรูป มีการใช้หลอดไฟฟ้าเพื่อให้แสงสว่างกับพื้นที่ต่างๆ ภายในบริเวณโรงงาน โดยเฉพาะบริเวณพื้นที่ล้างขิงที่มีจำนวนหลอดไฟฟ้า T8 จำนวน 600 หลอด และมีการติดตั้งในตำแหน่งที่สูง เนื่องจากในบริเวณทำงานจะต้องมีการวางรางเก็บลังเก็บขิง จึงมีผลทำให้ประสิทธิภาพการส่องสว่างลดลง

จากการสำรวจของคณะทำงานอนุรักษ์พลังงาน พบว่าหากทำการลดระดับหลอดไฟฟ้าลง มีผลทำให้ประสิทธิภาพของการส่องสว่างมีมากขึ้น ดังนั้นจะสามารถลดจำนวนหลอดไฟฟ้าจากบริเวณล้างขิงจากจำนวน 900 หลอดเหลือจำนวน 600 หลอด และเปลี่ยนเป็นหลอดไฟฟ้า T5 แทนหลอดเดิม จะทำให้สามารถประหยัดการใช้พลังงานของหลอดไฟฟ้าได้ โดยในการเปลี่ยนการใช้หลอดให้พิจารณาจากบริเวณล้างขิงก่อน

หลังจากสำรวจพบว่าตำแหน่งที่เหมาะสมในการเปลี่ยนหลอดไฟฟ้า จำนวน 600 หลอด เวลาการใช้งานของหลอดอยู่ที่ 10 ชั่วโมงต่อวัน เวลาการทำงานอยู่ที่ 304 วันต่อปี ดังนั้น กำหนดให้

Base Case คือ กรณีที่ใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ T8 เหมือนเดิม 600 หลอด

มาตรการที่ 1 คือ กรณีที่เปลี่ยนมาใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ T5 จำนวน 600 หลอด

3. โรงงานที่ 3

โรงงานที่ 3 เป็นโรงสีข้าว มีการใช้แสงสว่างในบริเวณโรงงานโดยติดตั้งหลอดไฟฟ้า T8 จำนวน 700 หลอด เพื่อให้แสงสว่างในบริเวณโรงงานในช่วงกลางคืน

จากการสำรวจของคณะทำงานอนุรักษ์พลังงาน พบว่าหากโรงงานพิจารณาเปลี่ยนหลอดไฟฟ้าจาก T8 เป็นหลอดไฟฟ้า T5 จะสามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าในส่วนแสงสว่างลดได้ประมาณ 40% โดยโรงสีแบ่งพื้นที่ในการเปลี่ยนมาตรการเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่มีการสีข้าวในช่วงกลางวันระหว่างเวลา 7.00 – 16.00 น. จำนวน 200 หลอด และส่วนที่มีการสีข้าวในช่วงกลางคืนระหว่างเวลา 22.00 – 6.00 น. จำนวน 400 หลอด

หลังจากสำรวจพบว่าตำแหน่งที่เหมาะสมในการเปลี่ยนหลอดไฟฟ้า จำนวน 700 หลอด เวลาการใช้งานของหลอดอยู่ที่ 8 ชั่วโมงต่อวัน เวลาการทำงานอยู่ที่ 320 วันต่อปี ดังนั้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

กำหนดให้

Base Case คือ กรณีที่ใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ T8 เหมือนเดิม 700 หลอด

มาตรการที่ 1 คือ กรณีที่เปลี่ยนมาใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ T5 จำนวน 700 หลอด

4. โรงงานที่ 4

โรงงานที่ 4 เป็นโรงผลิตอาหารแปรรูป มีการใช้หลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ชนิด T8 ขนาด 36 W จำนวน 800 หลอด ซึ่งใช้งานร่วมกับบัลลาสต์แกนเหล็กธรรมการขนาด 10 W เพื่อให้แสงสว่างภายในบริเวณพื้นที่โดยรอบสำนักงานและโรงงาน เปิดใช้งาน 8 ชั่วโมง 312 วัน/ปี โดยหลอดไฟจำนวนดังกลาวจะเปิดทิ้งไว้ตลอดเวลาทำงาน และไม่มีการกำหนดผู้ดูแลควบคุมการเปิด-ปิดที่ชัดเจน ในสวนของหลอดไฟในบริเวณอื่นมีการใช้งานอย่างเหมาะสมอยู่แล้ว ทำให้ศักยภาพในการเปลี่ยนมาใช้หลอดไฟฟ้าชนิดประหยัดพลังงานไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน

จากการสำรวจของคณะทำงานอนุรักษ์พลังงาน พบว่าหากโรงงานพิจารณาเปลี่ยนหลอดไฟฟ้าจาก T8 ขนาด 36 W ที่ใช้งานร่วมกับบัลลาสต์แกนเหล็กธรรมดาจะใช้กำลังไฟฟ้ารวม 36 + 10 = 46 W/หลอด เปลี่ยนเป็นหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ชนิด T5 ขนาด 28 W ที่ใช้งานร่วมกับบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ขนาดกำลังไฟฟ้า 3 W ซึ่งจะใช้กำลังไฟฟ้ารวม 28 + 3 = 31 W/หลอด จะช่วยทำให้สามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้าจากระบบไฟฟ้าแสงสว่างลงได้

หลังจากสำรวจพบว่าตำแหน่งที่เหมาะสมในการเปลี่ยนหลอดไฟฟ้า จำนวน 800 หลอด เวลาการใช้งานของหลอดอยู่ที่ 8 ชั่วโมงต่อวัน เวลาการทำงานอยู่ที่ 312 วันต่อปี ดังนั้น

กำหนดให้

Base Case คือ กรณีที่ใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ T8 เหมือนเดิม 800 หลอด

มาตรการที่ 1 คือ กรณีที่เปลี่ยนมาใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ T5 จำนวน 800 หลอด

5. โรงงานที่ 5

โรงงานที่ 5 เป็นโรงผลิตข้าวโพดกระป๋อง มีการใช้หลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ชนิด T8 ขนาด 36 W จำนวน 900 หลอด เพื่อให้แสงสว่างในบริเวณโรงงานในช่วงกลางวันโดยเฉพาะโรงผลิตข้าวโพดกระป๋องที่มีการผลิตตลอดทั้งปีแต่มีปริมาณที่น้อย และช่วงกลางคืนที่มีการผลิตในช่วงที่มีผลไม้ตามฤดูกลางในปริมาณที่มาก โดยใช้งานหลอดไฟในช่วงกลางวันจำนวนเฉลี่ย 700 หลอด เป็นเวลาวันละ 8 ชั่วโมง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากการตรวจสอบจำนวนชั่วโมงการใช้งาน พบว่า หากโรงงานพิจารณาเปลี่ยนหลอดฟลูออเรสเซ้นเป็นหลอด T5 ซึ่งใช้กำลังไฟรวมเพียง 28 วัตต์แทน จะสามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าในส่วนแสงสว่างได้ประมาณ 40%

หลังจากสำรวจพบว่าตำแหน่งที่เหมาะสมในการเปลี่ยนหลอดไฟฟ้า จำนวน 900 หลอด เวลาการใช้งานของหลอดอยู่ที่ 8 ชั่วโมงต่อวัน เวลาการทำงานอยู่ที่ 300 วันต่อปี ดังนั้น กำหนดให้

Base Case คือ กรณีที่ใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ T8 เหมือนเดิม 900 หลอด

มาตรการที่ 1 คือ กรณีที่เปลี่ยนมาใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ T5 จำนวน 900 หลอด

6. โรงงานที่ 6

โรงงานที่ 6 เป็นโรงผลิตปุ๋ย มีการใช้หลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ชนิด T8 ขนาด 36 W จำนวน 1000 หลอด เพื่อให้แสงสว่างในบริเวณโรงงานในช่วงกลางวัน มีการใช้ดวงโคมใช้งานในส่วนสำนักงานวันละ 8 ชั่วโมง ปีละ 250 วัน และในช่วงเวลากลางคืนมีดวงโคมส่วนหนึ่งเปิดใช้สำหรับส่องสว่างรอบบริเวณตลอดคืนทุกวัน

จากการตรวจสอบจำนวนชั่วโมงการใช้งาน พบว่าภายในสำนักงานมีดวงโคมฟลูออเรสเซนต์แบบ 2 หลอด จำนวน 500 ดวงโคม และแบบ 3 หลอด จำนวน 500 ดวง ใช้งานเฉลี่ยวันละ 9 ชั่งโมง ปีละ 250 วัน เปิดใช้สำหรับส่องสว่างบริเวณทุกวันๆละ 11 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 19:00 – 06:00 น. โดยดวงโคมทั้งหมดใช้หลอดไฟฟลูออเรสเซนต์แบบธรรมดา 36 วัตต์ ร่วมกับบัลลาสต์แกนเหล็กแบบธรรมดา

หากโรงงานพิจารณาเปลี่ยนดวงโคมหลอดฟลูออเรสเซนต์แบบธรรมดาขนาด 36 วัตต์ ติดตั้งร่วมกับบัลลาสต์แกนเหล็กแบบธรรมดา (มีการใช้พลังงานไฟฟ้ารวม 46 วัตต์ต่อหลอด) เป็นหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์แบบ T5 ขนาด 28 วัตต์ ติดตั้งร่วมกับบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ (มีการใช้พลังงานไฟฟ้ารวม 31 วัตต์ต่อหลอด) จะทำให้ประหยัดพลังงานลงได้ 15 วัตต์ต่อหลอด ดังนั้น กำหนดให้

Base Case คือ กรณีที่ใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ T8 เหมือนเดิม 1000 หลอด

มาตรการที่ 1 คือ กรณีที่เปลี่ยนมาใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ T5 จำนวน 1000 หลอด

4.2 โรงงานที่ศึกษาในมาตรการที่ 2 : มาตรการการเปลี่ยนมาใช้มอเตอร์ประสิทธิภาพสูง

เป็นมาตรการอนุรักษ์พลังงานที่เปลี่ยนประเภทของมอเตอร์มาตรฐาน โดยกำหนดให้ระบบฐานเดิม(Base Case) คือ มาตรการที่ใช้มอเตอร์มาตรฐานชนิดเดิม เทียบกับ ระบบใหม่ (มาตรการที่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2) คือ มาตรการที่เปลี่ยนมาใช้มอเตอร์ประสิทธิภาพสูง อายุการใช้งานมอเตอร์ 7 ปี คำนวณในระยะเวลา 20 ปี ซึ่งอยู่ในรูปของมูลค่าปัจจุบันภายใต้อัตรการคิดลด 6.625% คัดเลือกโรงงานตัวอย่างได้ 3 โรงงาน รายละเอียดของโรงงานที่ศึกษาดังนี้

1. โรงงานที่ 1

โรงงานที่ 1 เป็นโรงงานสีข้าว มีการใช้เครื่องอบข้าว ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยพัดลมขนาด 9.8 kW พร้อมทั้งใบพัดตรง ซึ่งทำจากเหล็กและมีน้ำหนักเบา เป็นตัวหมุนเวียนถ่ายเทอากาศภายในห้องอบ

จากการตรวจสอบการใช้งาน พบว่า ใบพัดลมกินลมได้ไม่ดีเท่าที่ควร ทำให้ต้องใช้มอเตอร์ขนาด 9.80 kW ซึ่งส่วนใหญ่เกิดความจำเป็น ดังนั้น หากมีการเปลี่ยนพัดลมให้เหมาะสมจะสามารถลดขนาดมอเตอร์ลงเหลือประมาณ 5.0 kW โดยมีอากาศหมุนเวียนในอัตราเท่าเดิม ซึ่งทำให้ลดการใช้พลังงานไฟฟ้าได้ ดังนั้น

กำหนดให้

โรงงานที่ 1 ลดขนาดมอเตอร์จากมอเตอร์ขนาด 9.8 kW เป็นมอเตอร์ประสิทธิภาพสูงขนาด 5.0 kW กำหนดให้

Base Case คือ กรณีที่ใช้มอเตอร์ขนาด 9.8 kW เท่าเดิม

มาตรการที่ 2 คือ กรณีที่เปลี่ยนมาใช้มอเตอร์ประสิทธิภาพสูงขนาด 5.0 kW

2. โรงงานที่ 2

โรงงานที่ 2 เป็นโรงงานอาหารแปรรูป มีการติดตั้งใช้งานมอเตอร์โบลเวอร์ขนาด 25 แรงม้า จำนวน 3 เครื่อง ซึ่งจากตรวจวัดพบว่ามอเตอร์มีกำลังไฟฟ้าด้านเข้าต่ำ

จากการตรวจสอบการใช้กำลังไฟฟ้าของมอเตอร์โบลเวอร์ที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ขนาด 25 แรงม้า ทั้ง 3 ชุด พบวามีกำลังด้าน 10.20, 7.02 และ 5.06 กิโลวัตต์ ซึ่งเป็นการใช้งานในสภาวะโหลดต่ำกว่าขนาดของมอเตอร์มาก ทำให้มอเตอร์มีประสิทธิภาพต่ำ ดังนั้นหากทำการเปลี่ยนมอเตอร์โบลเวอร์ให้มีขนาดเล็กลง จะสามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้ ดังนั้น

กำหนดให้

โรงงานที่ 2 ลดขนาดมอเตอร์จากมอเตอร์ขนาด 18.5 kW จำนวน 3 ตัว เป็นมอเตอร์ประสิทธิภาพสูงขนาด 3.7 kW, 5.5 kW และ 11 kW กำหนดให้

Base Case คือ กรณีที่ใช้มอเตอร์ขนาด 18.5 kW จำนวน 3 ตัว เท่าเดิม

มาตรการที่ 2 คือ กรณีที่เปลี่ยนมาใช้มอเตอร์ประสิทธิภาพสูงขนาด 3.7 kW, 5.5 kW และ 11 kW

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3. โรงงานที่ 3

โรงงานที่ 3 เป็นโรงงานอาหารแปรรูป ซึ่งในเบื้องต้นได้ตรวจสอบพบว่า มอเตอร์ของเครื่องบดทั้ง 3 ชุดเริ่มเสื่อมสภาพแล้วดำเนินการปรับเปลี่ยน เพื่อลดขนาดมอเตอร์ของเครื่องบดทั้ง 3 ชุด เครื่องบดดังกล่าว ยี่ห้อ Jacobson จำนวนทั้งสิ้น 14 ชุด ซึ่งจากการขึ้นทะเบียนเครื่องจักรและการตรวจวัดการใช้พลังงานเบื้องตั้น พบว่ามีมอเตอร์ของเครื่องบดจำนวน 3 ชุด เมื่อทำงานในสภาวะ No Load มีค่ากระแสสูงผิดปกติ ดังนั้น

กำหนดให้

โรงงานที่ 3 ลดขนาดมอเตอร์จากมอเตอร์ขนาด 37 kW เป็นมอเตอร์ประสิทธิภาพสูงขนาด 22.5 kW กำหนดให้

Base Case คือ กรณีที่ใช้มอเตอร์ขนาด 37 kW เท่าเดิม

มาตรการที่ 2 คือ กรณีที่เปลี่ยนมาใช้มอเตอร์ประสิทธิภาพสูงขนาด 22.5 kW

4.3 โรงงานที่ศึกษาในมาตรการที่ 3 : มาตรการการเปลี่ยนมาใช้มอเตอร์ประสิทธิภาพสูง

เป็นมาตรการอนุรักษ์พลังงาน ที่นำวัสดุที่มีคุณสมบัติในการป้องกันการสูญเสียความร้อนมาหุ้มอุปกรณ์ เพื่อประหยัดพลังงาน โดยกำหนดให้ระบบฐานเดิม(Base Case) คือ มาตรการที่ไม่ได้หุ้มฉนวนความร้อนอุปกรณ์ เทียบกับ ระบบใหม่ (มาตรการที่ 3) คือ มาตรการหุ้มฉนวนความร้อนอุปกรณ์แล้ว อายุการใช้งานหุ้มฉนวนใยแก้ว 5 ปี คำนวณในระยะเวลา 20 ปี ซึ่งอยู่ในรูปของมูลค่าปัจจุบันภายใต้อัตรการคิดลด 6.625% คัดเลือกโรงงานตัวอย่างได้ 3 โรงงาน รายละเอียดดังนี้

1. โรงงานที่ 1

โรงงานที่ 1 เป็นโรงสีข้าว ซึ่งได้ดำเนินมาตรการอนุรักษ์พลังงาน การหุ้มฉนวนป้องกันการสูญเสียความร้อนของเตาความยาว 36 เมตร ในการลดความชื้นของข้าวเปลือกให้ได้มาตรฐานจากประมาณ 30% ลดเหลือ 14% โดยโรงสีใช้วิธีการอบด้วยความร้อน ในการให้ความร้อนใช้วิธีการเผาแกลบเป็นเชื้อเพลิง เพื่อสร้างความร้อนไว้ใช้ในการอบเมล็ดข้าวเปลือก ก่อนนำข้าวเปลือกที่ได้รับการลดความชื้นแล้ว ไปเก็บไว้ในยุ้งเก็บข้าวเปลือกระยะหนึ่งก่อนที่จะนำไปสีข้าวต่อไป

จากการสำรวจของคณะทำงานของโรงสี โดยการวัดอุณหภูมิที่ผิวภายนอกของเตาลมร้อน พบว่ามีอุณหภูมิผิวภายนอกเท่ากับ 150 องศาเซลเซียส ทำให้เกิดการสูญเสียความร้อนออกมานอกเตาเผาเป็นจำนวนมาก ซึ่งมีผลทำให้เกิดการสิ้นเปลื้องแกลบโดยเปล่าประโยชน์เป็นจำนวนมาก อีก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ทั้งโรงสีมีปริมาณแกลบที่ได้จากการสีข้าวไม่เพียงพอต่อการอบข้าว จึงมีความจำเป็นต้องซื้อแกลบเป็นจำนวนมาก

หลังจากปรับปรุงโดยการหุ้มฉนวนเตาลมร้อนที่ใช้แกลบเป็นเชื้อเพลิง โดยใช้ฉนวนหุ้มด้านนอกของเตา จากการตรวจวัดอุณหภูมิเตาเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 50 องศาเซลเซียส

กำหนดให้

โรงงานที่ 1 หุ้มฉนวนใยแก้วเตาลมร้อนความยาว 36 เมตร เพื่อลดอุณหภูมิพื้นผิวจาก 150 °C เป็น 50 °C กำหนดให้

Base Case คือ กรณีที่ไม่หุ้นฉนวนกันความร้อน

มาตรการที่ 3 คือ กรณีที่เปลี่ยนหุ้มฉนวนใยแก้วเตาลมร้อนความยาว 36 เมตร

2. โรงงานที่ 2

โรงงานที่ 2 เป็นโรงงานแปรรูปอาหาร ใช้มาตรการอนุรักษ์พลังงาน การหุ้มฉนวนป้องกันการสูญเสียความร้อน มีการใช้พลังงานไฟฟ้ารวมต่อปี ประมาณ 354,482 กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อปี คิดเป็นค่าไฟฟ้า 1,281,263 บาทต่อปี มีค่าไฟฟ้า เฉลี่ยอยู่ที่ 3.61 บาทต่อหน่วย มีค่าตัวประกอบการใช้ไฟฟ้าเฉลี่ยร้อยละ 33.44 มีปริมาณการใช้ฟืนราคาเฉลี่ย 2.00 บาทต่อกิโลกลัม มีการติดตั้งใช้งานหม้อไอน้ำเพื่อทำการผลิตไอน้ำ ขนาด 5.0 Tonh จำนวน 2 ชุด ที่ความดัน 6 barg เพื่อใช้ในการอบแห้งผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ต้นหอม หอมหัวใหญ่ กระเทียม

ข้อมูลทั่วไป	หม้อไอน้ำ	หน่วย
ขนาด	5.0	Tonh
ประเภท	ท่อไฟ	
ชนิดเชื้อเพลิง	ฟืน	
ความดันใช้งาน	6.0	barg
ปริมาณการใช้เชื้อเพลิง	1,125,468	กิโลกรัม/ปี
ราคาเชื้อเพลิง	2.00	บาท/กิโลกรัม

จากการสำรวจ โดยการวัดอุณหภูมิที่ผิวภายนอกของท่อไอน้ำ พบว่ามีอุณหภูมิผิวภายนอกเฉลี่ยเท่ากับ 139 องศาเซลเซียส ทำให้เกิดการสูญเสียความร้อนออกมาเป็นจำนวนมาก ซึ่งมีผลทำให้เกิดการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงโดยเปล่าประโยชน์เป็นจำนวนมาก ดังนั้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

กำหนดให้

โรงงานที่ 2 หุ้มฉนวนใยแก้วท่อหม้อไอน้ำความยาว 16 เมตร เพื่อลดอุณหภูมิพื้นผิวจาก 136 °C เป็น 60 °C กำหนดให้

Base Case คือ กรณีที่ไม่หุ้นฉนวนกันความร้อน

มาตรการที่ 3 คือ กรณีที่เปลี่ยนหุ้มฉนวนใยแก้วท่อหม้อไอน้ำความยาว 16 เมตร

3. โรงงานที่ 3

โรงงานที่ 3 เป็นธุรกิจโรงแรม ใช้มาตรการอนุรักษ์พลังงาน การปรับปรุงระบบฉนวนของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง มีระบบทำความเย็น โดยฉนวนท่อส่งน้ำระบบทำความเย็นได้เสื่อมสภาพทั้งหมดโดยส่วนใหญ่อยู่ในสภาพเปื่อยและหลุดออกในหลายๆจุด

จากการตรวจสอบพบว่า โรงแรมมีการใช้พลังงานจากไฟฟ้าในการทำน้ำเย็นที่อุณหภูมิ 12 องศาเซลเซียส เพื่อส่งไปน้ำเย็นผ่านท่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 นิ้ว ที่มีความยาวรวมของท่อประมาณ 100 เมตร เพื่อทำความเย็นให้ห้องพักต่างๆ โดยมีท่อส่วนที่ฉนวนหมดสภาพหรือชำรุด ดังนั้น

โรงงานที่ 3 หุ้มฉนวนใยแก้วท่อแอร์ความยาว 100 เมตร เพื่อลดการสูญเสียความเย็นบริเวณพื้นผิวจาก 12 °C เป็น 27 °C กำหนดให้

Base Case คือ กรณีที่ไม่หุ้นฉนวนกันความร้อน

มาตรการที่ 3 คือ กรณีที่เปลี่ยนหุ้มฉนวนใยแก้วท่อแอร์ความยาว 100 เมตร

4.4 โรงงานที่ศึกษาในมาตรการที่ 4 : มาตรการการติดตั้งอินเวอร์เตอร์เพื่อควบคุมความเร็วรอบมอเตอร์

เป็นมาตรการอนุรักษ์พลังงานที่ติดตั้งอินเวอร์เตอร์เพิ่มควบคุมความเร็วรอบของมอเตอร์ ทำให้ลดการใช้พลังงานไฟฟ้าได้ โดยกำหนดให้ระบบฐานเดิม(Base Case) คือ มาตรการที่ไม่ได้ติดตั้งอินเวอร์เตอร์ เทียบกับ ระบบใหม่ (มาตรการที่ 4) คือ มาตรการที่ติดตั้งอินเวอร์เตอร์แล้ว อายุการใช้อินเวอร์เตอร์ 8 ปี คำนวณในระยะเวลา 20 ปี ซึ่งอยู่ในรูปของมูลค่าปัจจุบันภายใต้อัตรการคิดลด 6.625% คัดเลือกโรงงานตัวอย่างได้ 3 โรงงาน รายละเอียดดังนี้

1. โรงงานที่ 1

โรงงานที่ 1 เป็นโรงสีข้าว ใช้มาตรการอนุรักษ์พลังงานในการใช้อุปกรณ์ปรับความเร็วรอบมอเตอร์ให้เหมาะสม โรงสีข้าวนี้มีการใช้เครื่องอบข้าวซึ่งจำเป็นต้องอาศัยพัดลม ขนาด 7.5 kW เป็นตัว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ถ่ายเทอากาศภายในห้องอบ จากการตรวจสอบการใช้งาน พบว่า พัดลมหมุนเร็วและให้ปริมาณบมเกิดความจำเป็น ซึ่งทำให้มอเตอร์ใช้กำลังไฟฟ้า 6.12 kW ซึ่งสูงเกินความจำเป็น ดังนั้น หากมีการปรับความเร็วรอบมอเตอร์ให้เหมาะสมจะสามารถลดกำลังไฟฟ้ามอเตอร์ลงซึ่งทำให้ลดการใช้พลังงานไฟฟ้าได้ ดังนั้น

กำหนดให้

โรงงานที่ 1 ติดตั้งอินเวอร์เตอร์ที่มอเตอร์ควบคุมพัดลม ใบพัดหมุนช้าลงจาก 50 HZ เหลือเพียง 35 HZ ทำให้กำลังไฟลดลงจาก 6.12 kW เหลือเพียง 2.7 kW กำหนดให้

Base Case คือ กรณีที่ใช้ไม่ติดตั้งอินเวอร์เตอร์

มาตรการที่ 4 คือ กรณีที่ติดตั้งอินเวอร์เตอร์ที่มอเตอร์ควบคุมพัดลม

2. โรงงานที่ 2

โรงงานที่ 2 เป็นโรงงานผลิตน้ำผลไม้ ใช้มาตรการอนุรักษ์พลังงานในการติดตั้งอินเวอร์เตอร์ควบคุมมอเตอร์ปั๊ม เนื่องจากในกระบวนการผลินน้ำผลไม้มีการใช้มอเตอร์ที่ขับเครื่องบีบอัดที่มีความเร็วรอบสูงเกินความจำเป็นทำให้สิ้นเปลืองพลังงาน ดังนั้นความต้องการอุปกรณ์ปรับความเร็วรอบมอเตอร์โดยการลดความถี่ จำทำให้ประหยัดพลังงานไฟฟ้าลงได้

ในกระบวนการผลินน้ำผลไม้เข้มข้น (Juice A) มีการใช้มอเตอร์ไฟฟ้าในการขับเครื่องบีบอัดเพื่อคั้นน้ำผลไม้เข้มข้น

มอเตอร์ที่ขับเครื่องบีบอัดเพื่อคั้งน้ำผลไม้เข้มข้นมีการทำงานที่ความเร็วสูงเกินความจำเป็นทำให้เกิดความสิ้นเปลื้องพลังงาน ติดตั้งอุปกรณ์ปรับความเร็วรอบมอเตอร์แล้วทำการปรับลดความเร็วรอบ โดยการปรับเป็นแบบความเร็วรอบคงที่และการปรับลดความเร็วรอบทำโดยพิจารณาใช้ความเร็วรอบที่ไม่มีผลกระทบต่อกระบวนการผลิต ซึ่งพบว่าจุดที่เหมาะสมคือปรับความถี่ของอุปกรณ์ปรับความเร็วรอบไว้

ติดตั้งอุปกรณ์ปรับความเร็วรอบ โดยปรับลดความถี่ที่อุปกรณ์ปรับความเร็วรอบ ลดความถี่มอเตอร์ลงจากเดิม 50 Hz ลงเหลือ 25-30 Hz โดยเครื่องปรับความเร็วรอบที่ติดตั้งที่เครื่องจักรได้ติดตั้ง ทั้งหมด 6 ชุด โดยประกอบไปด้วยเครื่องปรับความเร็วรอบของ 30 kW 1 ชุด 7.5 kw 2 ชุด 37 kw 2 ชุด และ 18.5 kW 1 ชุด ดังนั้น

กำหนดให้

โรงงานที่ 2 ติดตั้งอินเวอร์เตอร์ที่มอเตอร์ควบคุมเครื่องบีบอัดคั้นน้ำผลไม้ ความถี่ในการบีบคั้นน้ำผลไม้ลดลงจาก 50 HZ เหลือเพียง 25-30 HZ โดยติดตั้งทั้งหมด 4 ชุดทำให้กำลังไฟชุดที่ 1 ลดลงจาก 4.53 kW เหลือเพียง 2.52 kW กำลังไฟชุดที่ 2 ลดลงจาก 12.9 kW เหลือเพียง 8.59

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

kW กำลังไฟชุดที่ 3 ลดลงจาก 9.32 kW เหลือเพียง 5.09 kW กำลังไฟชุดที่ 4 ลดลงจาก 4.86 kW เหลือเพียง 3.88 kW กำหนดให้

Base Case คือ กรณีที่ใช้ไม่ติดตั้งอินเวอร์เตอร์

มาตรการที่ 4 คือ กรณีที่ติดตั้งอินเวอร์เตอร์ที่มอเตอร์ควบคุมเครื่องบีบอัดคั้นน้ำผลไม้

3. โรงงานที่ 3

โรงงานที่ 3 เป็นโรงงานผลิตอาหารสำเร็จรูป ใช้มาตรการอนุรักษ์พลังงานในการติดตั้งอินเวอร์เตอร์ควบคุมมอเตอร์ขนาด 200 กิโลวัตต์ ทางโรงงานมีมอเตอร์ขนาดใหญ่ ทำให้ต้องสิ้นเปลืองค่าพลังงานไฟฟ้าเวลาสตาร์ท เนื่องจากการเปลี่ยนสูตรอาหารในกระบวนการผลิต ดังนั้นถ้ามีการติดตั้งอินเวอร์เตอร์ เพื่อควบคุมความเร็วรอบมอเตอร์จะช่วยทำให้ประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้

การเดินเครื่องจักรกระบวนการผลิตไม่สามารถเดินเครื่องได้ต่อเนื่อง เนื่องจากการเปลี่ยนสูตรอาหารจึงมีการใช้ไฟฟ้าจำนวนมากต่อการสตาร์เครื่องจักรในแต่ละครั้งเพื่อเริ่มทำการผลิตต่อ ดังนั้น

กำหนดให้

โรงงานที่ 3 ติดตั้งอินเวอร์เตอร์ที่มอเตอร์ขนาดใหญ่ในกระบวนการผลิต เนื่องจากไม่สามารถเดินเครื่องได้ต่อเนื่อง เพราะการเปลี่ยนสูตรอาหาร จึงใช้ไฟฟ้าจำนวนมากต่อการสตาร์ทเครื่องจักรในแต่ละครั้งเพื่อเริ่มทำการผลิตต่อ ทำให้กำลังไฟลดลงจาก 77,072 kWh/เดือน เหลือเพียง 37,562 kWh/เดือน

Base Case คือ กรณีที่ใช้ไม่ติดตั้งอินเวอร์เตอร์

มาตรการที่ 4 คือ กรณีที่ติดตั้งอินเวอร์เตอร์ที่มอเตอร์ขนาดใหญ่ในกระบวนการผลิต

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved