

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาหาแนวทางการประหยัดพลังงานในโรงงานอุตสาหกรรมประเภทโลหะ โดยอาศัยวิธีการวิเคราะห์การใช้พลังงานในโรงงาน จากผลการวิเคราะห์การใช้พลังงานในโรงงาน พบว่ามีลักษณะการใช้พลังงานใน 2 ส่วนด้วยกันคือ พลังงานไฟฟ้า และ พลังงานความร้อน ส่วนแรกเป็นการใช้พลังงานไฟฟ้าแบ่งได้เป็น 4 ส่วน คือ ระบบแสงสว่าง(lighting system) 3.36 % ระบบปรับอากาศ(air-conditioning system) 14.41% กระบวนการผลิต(process) 81.74% และอื่น ๆ 0.48% พบว่าการใช้พลังงานสูงมากในกระบวนการผลิต ส่วนที่สองเป็นการใช้พลังงานความร้อนจากเตาหลอม จากการศึกษาและวิเคราะห์สมดุลพลังงานในเตาหลอม สามารถคำนวณหาค่าประสิทธิภาพของเตาหลอมได้เท่ากับ 25.46% จากผลการสำรวจการใช้พลังงานในโรงงานพบว่าสามารถวิเคราะห์หาค่าดัชนีการใช้พลังงานจำเพาะ(SEC) ได้จากการใช้พลังงานในอดีตมีค่าเฉลี่ย $38.97 \text{ GJ/Ton}_{\text{อลูมิเนียม}}$ ซึ่งเป็นช่วงก่อนทำการศึกษา สำหรับในช่วงทำการศึกษา พบว่ามีค่าดัชนีการใช้พลังงานจำเพาะเฉลี่ย $31.61 \text{ GJ/Ton}_{\text{อลูมิเนียม}}$ ซึ่งเป็นช่วงที่มีการแนะนำให้ดำเนินการด้านประหยัดพลังงานและทางโรงงานได้ดำเนินการแล้วบางส่วน และพบว่าสามารถหาค่า SEC ได้จากกระบวนการผลิตโดยทำการวิเคราะห์ค่า SEC จากกระบวนการผลิตในผลิตภัณฑ์ทั้ง 7 ชนิด ดังนี้ Bush, Superload, T-55, FranfeKD, LG-7, LG-4 , Finnew ค่า SEC ที่ได้มีค่าดังนี้ Bush $27.02 \text{ GJ/Ton}_{\text{อลูมิเนียม}}$, Superload $28.10 \text{ GJ/Ton}_{\text{อลูมิเนียม}}$, T-55 $28.92 \text{ GJ/Ton}_{\text{อลูมิเนียม}}$, FranfeKD $29.42 \text{ GJ/Ton}_{\text{อลูมิเนียม}}$, LG-7 $32.67 \text{ GJ/Ton}_{\text{อลูมิเนียม}}$, LG-4 $34.97 \text{ GJ/Ton}_{\text{อลูมิเนียม}}$, Finnew $48.50 \text{ GJ/Ton}_{\text{อลูมิเนียม}}$ แนวทางการประหยัดพลังงานในโรงงานนี้มีทั้งวิธีต้องลงทุนและไม่ต้องลงทุน จากผลการวิเคราะห์การใช้พลังงานในโรงงาน พบว่ามีศักยภาพในการประหยัดพลังงานทั้งพลังงานไฟฟ้าและพลังงานความร้อนดังนี้ แนวทางการ

จัดการและประหยัดพลังงานที่ไม่ต้องลงทุนได้แก่ แนวทางการย้ายสถานที่ตั้งเครื่องอัดอากาศ สามารถประหยัดพลังงานได้ 2,349 kWh/ปี คิดเป็นเงินที่สามารถประหยัดได้ 5,684.58 บาทต่อปี

แนวทางการลดแรงดันอากาศอัดของเครื่องอัดอากาศ สามารถประหยัดพลังงานได้ 3,780 kWh/ปี คิดเป็นเงินที่สามารถประหยัดได้ 9,147.60 บาทต่อปี

แนวทางการปรับความตึงสายพานมอเตอร์ในเครื่องอัดอากาศ สามารถประหยัดพลังงานได้ 2,502.58 kWh/ปี คิดเป็นเงินที่สามารถประหยัดได้ 6,056.23 บาทต่อปี

แนวทางการลดค่าความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุด สามารถประหยัดพลังงานได้ 95 kW/ปี คิดเป็นเงินที่สามารถประหยัดได้ 18,644.70 บาทต่อปี โดยพิจารณาลดการใช้พลังงานไฟฟ้าสูงสุดจาก Load Curve นี้ โดยพยายามรักษาระดับความต้องการไฟฟ้าสูงสุด โดยให้มีผลกระทบต่อ การดำเนินการน้อยที่สุด

ส่วนแนวทางการจัดการและประหยัดพลังงานที่มีการลงทุนได้แก่

แนวทางการนำความร้อนทิ้งมาใช้ประโยชน์ สามารถประหยัดน้ำมันเตาเกรด C ได้ 923.74 ลิตรต่อปี คิดเป็นเงินที่สามารถประหยัดได้ 4,849.62 บาทต่อปี โดยใช้เงินลงทุน 10,000 บาท มีระยะเวลาคืนทุน 2.06 ปี และอัตราผลตอบแทนการลงทุนร้อยละ 26.83

แนวทางการใช้บัลลาสต์ชนิดลวดชนิดที่มีการสูญเสียต่ำ (Low Loss Ballast) สามารถประหยัดพลังงานได้ 1,944 kWh/ปี คิดเป็นเงินที่สามารถประหยัดได้ 4,704.48 บาทต่อปี โดยลงทุน 6,000 บาท มีระยะเวลาคืนทุน 1.28 ปี และอัตราผลตอบแทนการลงทุนร้อยละ 86.42

แนวทางการบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศ สามารถประหยัดพลังงานได้ 6,832.63 kWh/ปี คิดเป็นเงินที่สามารถประหยัดได้ 16,534.97 บาทต่อปี โดยลงทุน 2,500 บาท มีระยะเวลาคืนทุน 0.15 ปี และอัตราผลตอบแทนการลงทุนร้อยละ 591.16

แนวทางการแก้ไขค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์ สามารถประหยัดพลังงานได้ 568.29 kWh/ปี คิดเป็นเงินที่สามารถประหยัดได้ 1,375.25 บาทต่อปี โดยลงทุนติดตั้งคาปาซิเตอร์ 12,000 บาท มีระยะเวลาคืนทุน 8.73 ปี และอัตราผลตอบแทนการลงทุนร้อยละ 12.53

The objectives of this research are to study the energy saving on the energy analysis, to determine the specific energy consumption (SEC) and to find the method for energy saving of the metal industry. The results show that the energy used for this industry can be separated on the electrical and thermal energy. First, the percentages of electrical energy used for lighting system, air-conditioning system, production process and the others are 3.36, 14.41, 81.74 and 0.48 %, respectively. It showed that maximum electrical energy was used for production process. Second, for heat, from studying and analyzing the energy balance in the furnace, it was found that the thermal efficiency of furnace is 25.46%. Before improvement, the specific energy consumption of this industry is 38.97 GJ/Ton_{Al} and after improvement, it was decreased to 31.61 GJ/Ton_{Al}. There are many types of products that are produced by this industry such as Bush, Superload, T-55, FranfeKD, LG-7, LG-4, and Finnew. The results showed that the specific energy consumption of Bush, Superload, T-55, FranfeKD, LG-7, LG-4, and Finnew are 27.02, 28.10, 28.92, 29.42, 32.67, 34.97, and 48.50 GJ/Ton_{Al}, respectively. In this study, the two important methods for the energy saving in this factory are invented with and without investment. One, the methods with no investment in this industry are to move the air compressor to the suitable location, decrease the pressure of air compressor, adjust the tension of motor belt, control peak demand that can be saved for 2,349 kWh/year (5,684.58 baht/year), 3,780 kWh/year (9,147.60 baht/year), 2,502.58 kWh/year (6,056.23 baht/year), and 95 kW/year (18,644.70 baht/year), respectively. Two, the methods with investment are to use waste heat recovery, low loss ballasts, air-condition maintenances, power factor improvement that can be saved for 923.74 liters of crude oil per year (4,849.62 baht/year), 1,944 kWh/year (4,704.48 baht/year), 6,832.63 kWh/year (16,534.97 baht/year), and 568.29 kWh/year (1,375.25 baht/year), respectively. The investment are 10,000, 6,000, 2,500, and 12,000 baht, respectively. The results show that the internal rate of return and pay back period are 21.37% and 2.06 years for having waste heat recovery, 78.39% and 1.28 years for having low loss ballast, 561% and 0.15 year for using air-condition maintenances, as well as 7.69% and 8.73 years for addition of capacitors.