

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การประเมินศักยภาพการประหยัดพลังงานในโรงงานอุตสาหกรรมผลิตพลาสติก
หน่วยกิตของวิทยานิพนธ์	6 หน่วย
โดย	นางสาววัลภา จรูญธรรม
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร. อภิชาติ เทอดโชธิน อ. จันทนา กุญชรรัตน์
ระดับการศึกษา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีการจัดการพลังงาน
ปีการศึกษา	2541

บทคัดย่อ

โรงงานผลิตพลาสติกที่ทำการศึกษานี้ ใช้ไฟฟ้าจากหม้อแปลงไฟฟ้าขนาด 1000 kVA จำนวน 1 ตัว สำหรับระบบแสงสว่าง ระบบปรับอากาศ มอเตอร์ ฮีตเตอร์ และปั๊มต่าง ๆ ภายในกระบวนการผลิต โดยฮีตเตอร์จะใช้ให้ความร้อนแก่เม็ดพลาสติกในเครื่องรีดพลาสติกขนาด พิกัด 50 แรงม้า ในการศึกษาครั้งนี้ได้วิเคราะห์การใช้พลังงานในแผนกผลิตเม็ดสีสำเร็จรูปเป็นหลัก และได้ประเมินศักยภาพการประหยัดพลังงานในจุดสูญเสียต่าง ๆ โดยวิเคราะห์ตามความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์

ผลการศึกษาพบว่า เครื่องรีดพลาสติกขนาดพิกัด 50 แรงม้ามีประสิทธิภาพตามกฎข้อที่ 1 ทางเทอร์โมไดนามิกส์ สำหรับเม็ดสี PS PP เกรด A PP เกรด B และ ABS เป็น 44.1% 49.9% 47.6% และ 52.4% ตามลำดับ มีค่าดัชนีการใช้พลังงานไฟฟ้าต่อผลผลิต (Energy Consumption Index) 0.420 0.399 0.527 และ 0.328 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/กิโลกรัม เครื่องรีดเม็ดพลาสติกมีการสูญเสียความร้อนที่ผิวเฉลี่ย 1,388 วัตต์/ตารางเมตร เมื่อวิเคราะห์การใช้พลังงานไฟฟ้าผ่านหม้อแปลงซึ่งมีขนาด 1,000 kVA พบว่าใช้งานประมาณ 20.3 % ของพิกัด ค่าตัวประกอบภาระ 0.38 และ Power Factor 0.95 พลังงานไฟฟ้าเฉลี่ยต่อเดือน 53.5 MWh ความต้องการกำลังไฟฟ้าสูงสุดเฉลี่ยต่อเดือน 193 kW จากการวิเคราะห์พบว่าภาระไฟฟ้ามีการเพิ่มและเปลี่ยนแปลงสูงสุดในช่วงเริ่มต้นของการทำงานแต่ละวัน

แนวทางการลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพลังงานไฟฟ้าทำได้โดยการลดค่าความต้องการกำลังไฟฟ้าสูงสุด ทำให้ประหยัดกำลังไฟฟ้าได้ 156 กิโลวัตต์ คิดเป็นเงิน 30,615 บาท/ปี การปลดหลอดไฟฟ้าขนาด 18 W และ 36 W ที่เกินความจำเป็นจำนวน 57 และ 10 หลอด ตามลำดับ ซึ่งประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้ปีละ 3,677 kWh และ 1,060 kWh ตามลำดับ คิดเป็นเงินที่ประหยัดได้ 7,957 และ 2,294 บาท/ปี

การเปลี่ยนบัลลาสต์แบบ Low Watt Loss แทนบัลลาสต์ธรรมดา ซึ่งเลือกเปลี่ยนเฉพาะหลอดที่มีชั่วโมงใช้งานมากกว่า 8 ชั่วโมงต่อวัน จำนวน 48 ตัว ทำให้ประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้ 4.5 วัตต์/ตัว คิดเป็นพลังงานไฟฟ้าได้ปีละ 746 kWh หรือเท่ากับ 1,615 บาท/ปี โดยลงทุนทั้งสิ้น 6,864 บาท ระยะเวลาคืนทุน 4.25 ปี อัตราผลตอบแทนการลงทุน 23 %

การพิจารณาเปรียบเทียบใช้มอเตอร์ของเครื่องรีดพลาสติกขนาดพิกัด 50 แรงม้า จากชนิดธรรมดาเป็นมอเตอร์ประสิทธิภาพสูงในกรณีที่มีมอเตอร์เก่าชำรุดเสียหายซึ่งจะประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้ปีละ 3,225 kWh คิดเป็นเงิน 6,980 บาท/ปี ระยะเวลาคืนทุน 3.7 ปี อัตราผลตอบแทนการลงทุน 24 %

แนวทางการลดค่าใช้จ่ายพลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิต สามารถทำได้โดยการเปลี่ยนเวลาการล้างเครื่องรีดพลาสติก จากเดิมล้างตอนเช้าเป็นล้างทันทีหลังจากเสร็จงาน ซึ่งสามารถประหยัดเงินได้คือ กรณีล้างเครื่องในช่วงเวลางานปกติ 96,840 บาท/ปี กรณีล้างเครื่องนอกช่วงเวลาทำงานปกติ 42,894 บาท/ปี และการหุ้มฉนวนผิวถ่ายเทความร้อนของเครื่องรีดพลาสติก ประหยัด พลังงานไฟฟ้าได้ปีละ 53,350 kWh คิดเป็นเงินที่ประหยัดได้ 115,450 บาท/ปี ระยะเวลาคืนทุน น้อยกว่า 1 ปี

คำสำคัญ (Keywords) : เครื่องรีดพลาสติก / ความต้องการกำลังไฟฟ้าสูงสุด / การประหยัดพลังงาน / โรงงานพลาสติก