

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	การวิเคราะห์พลังงานความร้อนในโรงงานผลิตแบริ่งมันสำปะหลัง	
ชื่อผู้เขียน	นายวงกต วงศ์อภัย	
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต	สาขาวิศวกรรมเครื่องกล	
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์:	รศ.ดร. อนุคุณ สิทธิพงศ์	ประธานกรรมการ
	รศ.ดร. ชัชวาล ตัณฑกิตติ	กรรมการ
	นายประวิทย์ ถิระแก้ว	กรรมการ

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อทำการสำรวจและศึกษาสภาพการใช้พลังงานความร้อนของหม้อลมร้อนที่ใช้ในการอบแห้งแป้งมันสำปะหลัง และวิเคราะห์หาแนวทางในการอนุรักษ์พลังงานที่จะเป็นไปได้ โดยทำการสำรวจโรงงานแป้งมันสำปะหลังจำนวน 10 แห่ง ซึ่งจากการสำรวจพบว่ามีการผลิตหม้อลมร้อน 2 ระบบ คือระบบที่ใช้เตาเผาอากาศร้อนและระบบที่ใช้เตาเผาน้ำมันเป็นหม้อลมร้อน จากการวิเคราะห์พบว่าในระบบการผลิตแป้งมันสำปะหลังมีอัตราการใช้พลังงานต่อหน่วยการผลิตรวมโดยเฉลี่ยเป็น 2.806 เมกะจูลต่อกิโลกรัมของแป้ง ซึ่งประกอบไปด้วยอัตราการใช้พลังงานความร้อนและพลังงานไฟฟ้าต่อหน่วยการผลิตเฉลี่ยเป็น 2.125 และ 0.681 เมกะจูลต่อกิโลกรัมของแป้งตามลำดับ

ในระบบการผลิตอากาศร้อนนั้นพบว่าหม้อลมร้อนทุกชุดทำงานตลอด 24 ชั่วโมง โดยใช้ น้ำมันเตาเป็นเชื้อเพลิงหลัก และจากการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของหม้อลมร้อนทุกชุดพบว่า มีประสิทธิภาพตามกฎข้อที่ 1 และกฎข้อที่ 2 ทางเทอร์โมไดนามิกส์ โดยเฉลี่ยเป็น 71.16% และ 25.28% ตามลำดับ และมีค่าการย้อนกลับไม่ได้เฉลี่ยเป็น 70.64% โดยที่หม้อลมร้อนแบบเตาเผาอากาศร้อนจะมีประสิทธิภาพตามกฎข้อที่ 1 และกฎข้อที่ 2 ทางเทอร์โมไดนามิกส์ และค่าการย้อนกลับไม่ได้โดยเฉลี่ยเป็น 69.76%, 17.11% และ 78.93% ตามลำดับ และหม้อลมร้อนแบบเตาเผาน้ำมันจะมีประสิทธิภาพตามกฎข้อที่ 1 และกฎข้อที่ 2 ทางเทอร์โมไดนามิกส์ และค่าการย้อนกลับไม่ได้โดยเฉลี่ยเป็น 73.27%, 37.55% และ 58.21% ตามลำดับ

สำหรับมาตรการในการลดค่าใช้จ่ายทางด้านพลังงานความร้อนจะประกอบด้วย 4 มาตรการ คือการปรับปรุงการเผาไหม้ของหม้อลมร้อนจะสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายได้ปีละ 4.34 ล้านบาท และมีระยะเวลาในการคืนทุนเฉลี่ยประมาณ 0.09 ปี มาตรการที่สองโดยการติดตั้งเครื่องอุ่นอากาศที่นำไปใช้ในการอบแห้งโดยการใช้ความร้อนจากก๊าซไอเสียร้อนจากหม้อลมร้อนถ่ายเทไปสู่อากาศ

ซึ่งจะสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายได้ปีละ 1.02 ล้านบาทและมีระยะเวลาในการคืนทุนเฉลี่ยประมาณ 7.34 ปี มาตรการถัดมาโดยการเปลี่ยนชนิดของเชื้อเพลิงจากน้ำมันเตาเกรด A เป็นน้ำมันเตาเกรด C ซึ่งจะสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายได้ปีละ 1.21 ล้านบาท โดยไม่ต้องใช้เงินลงทุนใด ๆ และมาตรการสุดท้ายโดยการเปลี่ยนความหนาของฉนวนท่อส่งลมร้อนเพื่อลดการสูญเสียความร้อนผ่านผิวท่อซึ่งจะสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายได้ปีละ 303,110 บาท โดยมีระยะเวลาในการคืนทุนเฉลี่ยประมาณ 7.55 ปี

จากนั้นได้ทำการวิเคราะห์ความเหมาะสมในการนำระบบผลิตพลังงานร่วมมาใช้ในการผลิตลมร้อนในโรงงานแปรงไม้ขนาดใหญ่ โดยพิจารณาใน 2 กรณีคือการใช้เชื้อเพลิงถ่านหินและการใช้น้ำมันเตาเกรด C เป็นเชื้อเพลิง จากการศึกษาพบว่าในกรณีที่ใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงจะสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้พลังงานไฟฟ้าสูงสุด 1483 kW โดยมีราคาในการลงทุนเบื้องต้น 63.7 ล้านบาท มีระยะเวลาในการคืนทุนประมาณ 2.71 ปี และมีอัตราผลตอบแทนการลงทุนทางเศรษฐศาสตร์เป็น 39.05% และพบว่าในกรณีที่ใช้น้ำมันเตาเกรด C เป็นเชื้อเพลิงจะมีระยะเวลาในการคืนทุนมากกว่า 25 ปี โดยอัตราผลตอบแทนการลงทุนทางเศรษฐศาสตร์มีค่าต่ำกว่าศูนย์