

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

การออกแบบและสร้างต้นแบบเครื่องอบแห้งแบบใช้
ปั๊มความร้อนสำหรับอุตสาหกรรมขนาดเล็ก

ผู้เขียน

นาย อานนท์ สาดซ้าง

ปริญญา

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมพลังงาน)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผศ.ดร.ศิวะ อัจฉริยวิริยะ

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นการออกแบบและสร้างต้นแบบเครื่องอบแห้งแบบใช้ปั๊มความร้อนสำหรับอุตสาหกรรมขนาดเล็ก เครื่องอบแห้งสามารถอบสับประรดสด 100 kg ห้องอบแห้งมีขนาดเท่ากับ 0.8 m x 1.5 m x 0.8 m บรรจุถาดเป็น 2 ชั้นซึ่งมีจำนวน 16 ถาด/ชั้น และลมร้อนไหลในแนวขนานกับชั้นวางวัสดุ ระบบปั๊มความร้อนมีเครื่องควบแน่นและเครื่องทำระเหยขนาดเท่ากับ 12.5 kW และ 10.5 kW ตามลำดับ เครื่องอัดไอกำลังสูงสุดเท่ากับ 2.2 kW ที่ความเร็วรอบ 2000 rpm และใช้ R-134a เป็นสารทำงาน และควบคุมอุณหภูมิเข้าห้องอบแห้งโดยการปรับความเร็วรอบมอเตอร์ที่ใช้ขับเครื่องอัดไอ ทดสอบการทำงานของเครื่องอบแห้งโดยการอบเนื้อสับประรดจำนวน 100 kg ในระบบปิด อุณหภูมิอบแห้ง 60°C สัดส่วนอากาศไหลข้ามเครื่องทำระเหย 70% อัตราการไหลจำเพาะของอากาศ 114-213 $\text{kg}_{\text{dry air}}/\text{h}\cdot\text{kg}_{\text{dry product}}$ เนื้อสับประรดมีความชื้นเริ่มต้น 558 - 684% db อบแห้งจนมีความชื้นสุดท้าย 17.9 -20.8% db ใช้เวลาในการอบแห้ง 34 ชั่วโมง พบว่า อุณหภูมิลมร้อนเข้าห้องอบแห้งค่อนข้างคงที่ ($60 \pm 1^\circ\text{C}$) อัตราการอบแห้งเฉลี่ยอยู่ 2.40-2.50 $\text{kg}_{\text{water evap}}/\text{h}$ อัตราการดึงน้ำออก (MER) เฉลี่ย 1.79-1.90 $\text{kg}_{\text{water cond}}/\text{h}$ อัตราการดึงน้ำออกจำเพาะ (SMER) เฉลี่ย 0.832-0.935 $\text{kg}_{\text{water evap}}/\text{kW}\cdot\text{h}$ ค่าความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะ (SEC) เฉลี่ย 3.85-4.33 $\text{MJ}/\text{kg}_{\text{water evap}}$ และค่าสัมประสิทธิ์สมรรถนะปั๊มความร้อน (COP_{hp}) เฉลี่ย 3.42-4.21

Thesis Title	Design and Construction of Heat Pump Dryer Prototype for Small Industry
Author	Mr. Anon Sadchang
Degree	Master of Engineering (Energy Engineering)
Thesis Advisor	Asst.Prof.Dr.Siva Achariyaviriya

ABSTRACT

The objectives of this research were to design and to construct a prototype of heat pump dryer for small industry. The cabinet dryer had 0.8 m x 1.5 m x 0.8 m in dimension containing two trolleys (16 trays/trolley) with pineapple capacity of 100 kg and a drying air flowed in parallel with trays. The dryer consisted of 12.5 kW condenser, 10.5 kW evaporator and 2.2 kW compressor (2000 rpm), R-134a as working fluid. The drying temperature of heat pump dryer was controlled by adjusting the speed of compressor motor. In each experiment, 100 kg of pineapple were dried in close system. The operating conditions were 70% fraction of by-pass air evaporator, $114\text{-}213 \text{ kg}_{\text{dry air}}/\text{h}\text{-kg}_{\text{dry product}}$ of specific air flow rate, while the drying conditions were $60 \text{ }^{\circ}\text{C}$ drying temperature, the initial moisture content of pineapples were 558-684% dry basis, final moisture content of products were 17.9-20.8% dry basis and drying time 34 hours. Experimentally, it was found that the drying temperature at the inlet of the chamber was constant ($60 \pm 1^{\circ}\text{C}$), and drying rate, average MER, SMER, SEC and COP_{hp} were $2.40\text{-}2.50 \text{ kg}_{\text{water evap}}/\text{h}$, $1.79\text{-}1.90 \text{ kg}_{\text{water cond}}/\text{h}$, $0.832\text{-}0.935 \text{ kg}_{\text{water evap}}/\text{kW-h}$, $3.85\text{-}4.33 \text{ MJ/kg}_{\text{water evap}}$ and $3.42\text{-}4.21$ respectively.