

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

การเปรียบเทียบสมรรถนะของเครื่องอบแห้งแบบปั๊มความร้อนระหว่างชนิดปั๊มความร้อนเดี่ยวและปั๊มความร้อนคู่

ผู้เขียน

นายบุญมั่น แสงสุชีลักษณ์

ปริญญา

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเครื่องกล)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผศ. ดร. อารีย์ อัจฉริยวิริยะ

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะการอบแห้งระหว่างการใช้เครื่องอบแห้งแบบปั๊มความร้อนชนิดปั๊มความร้อนเดี่ยวและปั๊มความร้อนคู่ด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์แบบใกล้เคียงสมดุล การจำลองสภาวะการอบแห้งได้ใช้กับน้ำว่าแผ่นจำนวน 40 kg ความชื้นเริ่มต้น 201 % มาตรฐานแห้ง และเนื้อลำไยจำนวน 20 kg ความชื้นเริ่มต้น 551 % มาตรฐานแห้ง ที่เงื่อนไขการอบแห้ง คือ อุณหภูมิอบแห้ง 50 – 60 °C ช่วงความเร็วหน้าห้องอบแห้ง 1 – 3 m/s สัดส่วนอากาศเข้าเครื่องทำระเหย 70% สัดส่วนอากาศนำกลับมาใช้ใหม่ 100% ใช้สารทำงาน R-134a โดยระบบปั๊มความร้อนคู่มีขนาดปริมาตรกระบอกสูบของเครื่องอัดไอทั้งสองรวมกันเท่ากับขนาดปริมาตรกระบอกสูบของเครื่องอัดไอของระบบปั๊มความร้อนเดี่ยว พบว่าเครื่องอบแห้งแบบปั๊มความร้อนคู่ให้สมรรถนะการอบแห้งด้านการใช้พลังงานดีกว่าเครื่องอบแห้งแบบปั๊มความร้อนเดี่ยว โดยพิจารณาจากค่า $SMER_{\text{เฉลี่ย}}$ และ $COP_{\text{hpuse-เฉลี่ย}}$ แต่เวลาที่ใช้ในการอบแห้งเท่ากัน การเลือกใช้วัสดุอบแห้งมีผลต่อความแตกต่างของสมรรถนะการอบแห้งด้านการใช้พลังงานคือ เครื่องอบแห้งแบบปั๊มความร้อนคู่จะให้สมรรถนะการอบแห้งด้านการใช้พลังงานสูงกว่าเครื่องอบแห้งแบบปั๊มความร้อนเดี่ยว เมื่ออบแห้งกับวัสดุที่มีอัตราอบแห้งต่ำ โดยที่อุณหภูมิอบแห้ง 55 °C กลั้วยน้ำว่าแผ่นมีอัตราอบแห้งเฉลี่ย 3.674 $\text{kg}_{\text{น้ำ}}/\text{h}$ เครื่องอบแห้งแบบปั๊มความร้อนคู่ให้ค่า $SMER_{\text{เฉลี่ย}}$ และ $COP_{\text{hpuse-เฉลี่ย}}$ สูงกว่าเครื่องอบแห้งแบบปั๊มความร้อนเดี่ยว 0.713% และ 2.835% ตามลำดับ ส่วนเนื้อลำไยที่อุณหภูมิอบแห้ง 55 °C มีอัตราอบแห้งเฉลี่ย 0.957 $\text{kg}_{\text{น้ำ}}/\text{h}$ เครื่องอบแห้งแบบปั๊มความร้อนคู่ให้ค่า $SMER_{\text{เฉลี่ย}}$ และ $COP_{\text{hpuse-เฉลี่ย}}$ สูงกว่าเครื่องอบแห้งแบบปั๊มความร้อนเดี่ยว 7.132% และ 12.403% ตามลำดับ

Thesis Title	Performance Comparison of Heat Pump Dryer Between One and Two Cycle Types
Author	Mr. Boonman Sangsukeelak
Degree	Master of Engineering (Mechanical Engineering)
Thesis Advisor	Asst. Prof. Dr. Aree Achariyaviriya

ABSTRACT

The objective of this research was to compare performance of Heat Pump Dryer between One and Two Cycle Types with the mathematical model. A drying chamber model is developed by a near – equilibrium model. This simulation used the 40 kg of sliced banana, initial moisture content of 201 % dry basis and the 20 kg of longans, initial moisture content of 551 % dry basis under the drying condition were the drying air temperature from 50 to 60 °C, Velocity in front of chamber from 1 to 3 m/s, The fraction of evaporator bypass air 70 %, The fraction of the air recycled 100 %, The working fluid was R-134a. The both volume combination of compressor cylinder on the two cycles Heat Pump Dryer equal the volume of compressor cylinder on the one cycle Heat Pump Dryer. The result of simulation show that the two cycles Heat Pump Dryer had the average specific moisture extraction rate ($SMER_{avr}$) and the average useful coefficient of performance of heat pump dryer ($COP_{hpuse-avr}$) higher than the one cycle Heat Pump Dryer but drying time was equal. The fruit types had effect to $SMER_{avr}$ and $COP_{hpuse-avr}$ difference between One and Two cycles Heat Pump Dryer. The two cycles Heat Pump Dryer had $SMER_{avr}$ and $COP_{hpuse-avr}$ higher than the one cycle Heat Pump Dryer when drying with the fruit was low drying rate by the drying temperature at 55 °C, The sliced banana had a average drying rate 3.674 kg_{water}/h , The two cycles Heat Pump Dryer had $SMER_{avr}$ and $COP_{hpuse-avr}$ higher than the one cycle Heat Pump Dryer 0.713 % and 2.835 % respectively and the drying temperature at 55 °C, The longans had a average drying rate 0.957 kg_{water}/h , The two cycles Heat Pump Dryer had $SMER_{avr}$ and $COP_{hpuse-avr}$ higher than the one cycle Heat Pump Dryer 0.713 % and 2.835 % respectively.