

47306203 : สาขาวิชาฟิสิกส์

คำสำคัญ : การอบแห้ง / การอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ / พลังงานแสงอาทิตย์

ยุทธศักดิ์ บุญรอด : การศึกษาสมรรถนะของเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบ
อุโมงค์ลมที่ใช้กระจกปิดด้านบน. อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ : รศ.ดร.เสริม จันทร์ฉาย. 193 หน้า.

ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการออกแบบและสร้างเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์
แบบอุโมงค์ลมที่ใช้กระจกปิดด้านบน เครื่องอบแห้งดังกล่าวประกอบด้วยแผงรับรังสีดวงอาทิตย์
แบบแผ่นราบและส่วนบรรจุผลิตภัณฑ์ ที่มีกระจกปิดด้านบนแผงรับรังสีดวงอาทิตย์จะทำหน้าที่
ผลิตความร้อนและเป่าเข้าไปในส่วนบรรจุผลิตภัณฑ์ โดยอาศัยพัดลม ซึ่งทำงานด้วยกำลังไฟฟ้า
จากโซลาร์เซลล์ขนาด 15 W ผลิตภัณฑ์ที่ทำการอบจะแผ่เป็นชั้นบางอยู่บนถาดในส่วนบรรจุ
ผลิตภัณฑ์ ซึ่งรับความร้อนทั้งจากอากาศร้อนที่ไหลมาจากแผงรับรังสีดวงอาทิตย์และจากรังสีดวง
อาทิตย์ที่ตกกระทบผลิตภัณฑ์โดยตรง ผู้วิจัยได้ทำการทดลองทดสอบสมรรถนะของเครื่องอบแห้ง
ดังกล่าวด้วยการทดลองอบแห้งกล้วยครั้งละ 100 กิโลกรัม จำนวน 5 ครั้ง จากการทดลองพบว่า
อุณหภูมิของอากาศในเครื่องอบแห้งแปรค่าระหว่าง 40°C - 80°C โดยใช้เวลาในการทดลอง
อบแห้งกล้วย 100 กิโลกรัมประมาณ 4-5 วัน เมื่อเปรียบเทียบการอบแห้งตามธรรมชาติที่ใช้เวลา 6-7
วัน นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้ทำการพัฒนาแบบจำลองการอบแห้งของเครื่องอบแห้งดังกล่าวโดยการ
เขียนสมการสมดุลของความร้อนและพิจารณาในรูปของสมการเชิงอนุพันธ์จากนั้นได้ทำการแก้
สมการดังกล่าวโดยวิธีการ finite difference ผลที่ได้พบว่าค่าความชื้นของผลิตภัณฑ์ที่คำนวณได้
จากแบบจำลองมีค่าสอดคล้องกับค่าที่ได้จากการทดลอง

ภาควิชาฟิสิกส์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2549

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

47306203 : MAJOR : PHYSICS

KEY WORD : DRYING / SOLAR DRYING / SOLAR ENERGY

YUTTHASAK BOONROD : A STUDY OF THE PERFORMANCE OF A SOLAR TUNNEL DRYER WITH GLASS COVERS. THESIS ADVISOR : ASSOC.PROF.SERM JANJAI. 193 pp.

In this study , a solar tunnel dryer with glass covers was designed and constructed. The dryer comprises a glass-covered flat plate collector and a glass- covered drying tunnel. The solar collector is arranged to supply hot air to the drying tunnel using a fan-powered by a 15 W solar cell module. The products to be dried are spread in one layer on trays in the drying tunnel to receive energy from both the hot air supplied by the collector and the incident solar radiation. To investigate the performance of the dryer, five drying tests were conducted for drying 100 kg of bananas. The temperature of the drying air in the drying tunnel varied between 40°C - 80°C from 8:00 am. – 5:00 pm. The drying time to dry 100 kg of bananas was 4-5 days, compared to 6-7 days for natural sun drying. A drying model of this tunnel dryer was also developed. Heat and mass balances were formulated to obtain two systems of differential equations. These systems of equations were solved numerically by using a finite difference method. Model estimates of banana moisture content agreed with the measurements.

Department of Physics Graduate School, Silpakorn University Academic Year 2006

Student's signature

Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาระดับปริญญาโทมหาบัณฑิตในหัวข้อเรื่อง “การศึกษาสมรรถนะของเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบอุโมงค์ลมที่ใช้กระจกปิดด้านบน” โดยผู้วิจัยได้รับทุนผู้ช่วยวิจัยจากห้องปฏิบัติการวิจัยพลังงานแสงอาทิตย์ ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ซึ่งผู้วิจัยขอขอบคุณไว้ ณ ที่นี้เป็นอย่างสูง

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.เสริม จันทร์ฉาย ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาที่ได้ให้คำแนะนำในด้านวิชาการของงานวิจัย และได้จัดหาอุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินงานวิจัย อีกทั้งยังให้การช่วยเหลือในทุกๆด้าน และขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์พูลศักดิ์ อินทวิ รongหัวหน้าภาควิชาฟิสิกส์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ จำนงค์ ชำรงมาศ หัวหน้าภาควิชาฟิสิกส์ในปัจจุบัน ที่ช่วยในการอำนวยความสะดวกและให้การสนับสนุนในด้านเครื่องมือและงานบริหารจัดการต่างๆ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ซังเซ็ง เลียงจินดาถาวร จากภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ที่กรุณาเสียสละเวลามาเป็นกรรมการการสอบวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้เป็นอย่างสูง ผู้วิจัยขอขอบพระคุณอาจารย์ มณฑาทิพย์ บุญรอด ที่ให้การสนับสนุนด้านการศึกษาโดยตลอด ขอขอบคุณช่างเทคนิคคุณ เฉลิมชัย งามดี ที่ให้ความช่วยเหลือในการสร้างเครื่องอบแห้งดังกล่าวและขอขอบคุณนักศึกษาปริญญาโทและนักวิจัยในห้องปฏิบัติการวิจัยพลังงานแสงอาทิตย์ และเจ้าหน้าที่ภาควิชาฟิสิกส์ทุกท่าน ที่ให้การช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการดำเนินงาน

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขออุทิศคุณประโยชน์ของวิทยานิพนธ์นี้แก่ บิดามารดาผู้มีพระคุณ และคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชา