

FACULTY OF ENGINEERING

PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY

Final Examination Paper : Semester I

Academic year: 2007

Date : October 10, 2007

Time: 9.00-12.00

Subject: 230-592 Special Topics (Drying Technology)

Room: A 401

ทฤษฎีในการสอบโทษขั้นต่ำ คือ
ปรับตกในรายวิชาที่ทฤษฎีและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

- ข้อสอบทั้งหมด มี 6 ข้อ ต้องทำทุกข้อ
- ให้ใช้สมุดคำตอบที่จัดให้เท่านั้น
- ห้ามนำข้อสอบบางส่วนหรือทั้งหมดออกจากห้องสอบ
- อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้
- อนุญาตให้นำเอกสารรายวิชา 230-592 Drying Technology
เข้าห้องสอบได้
- ห้ามหยิบยืมเครื่องคำนวณ อุปกรณ์ เอกสารใด ๆ
- ห้ามพูดคุยกับนักศึกษาอื่นในระหว่างการสอบ

ข้อ	เต็ม	คะแนนที่ได้
1	25	
2	30	
3	25	
4	35	
5	25	
6	25	
รวม	165	

ข้อสอบมี 4 หน้า รวมปก โปรดตรวจสอบความเรียบร้อยก่อนลงมือทำ

โชคดีคะ

ผศ.ดร. สุภวรรณ ฐิระวณิชกุล

ผู้ออกข้อสอบ 2 ตุลาคม 2550

1. (25 คะแนน) ตามทฤษฎีแบบจำลองการอบแห้งแบ่งเป็นกี่แบบ แบบจำลองการอบแห้งข้างแท่งที่นักศึกษาได้ใช้ในการ Simulation เป็นแบบจำลองแบบใด มีสมมุติฐานและสมการอะไรที่เกี่ยวข้องบ้าง พร้อมทั้งบอกถึงประโยชน์ของโปรแกรมแบบจำลองการอบแห้ง (Simulation Drying Program) ว่ามีอย่างไรบ้างในการวิเคราะห์ระบบอบแห้ง

2. (30 คะแนน) จงทำข้อย่อยต่อไปนี้

2.1) จงวิจารณ์ตัวรับรังสีที่ใช้ทำอากาศร้อนแบบต่าง ๆ

2.2) เครื่องอบแห้งที่นักศึกษาไปดูนอกสถานที่ ซึ่งวางบริเวณใกล้กับคณะอุตสาหกรรมเกษตรซึ่งเป็นของภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล เป็นแบบใด แหล่งพลังงานที่ใช้มีกี่แบบ

2.3) คำนวณหาอุณหภูมิของอากาศที่เพิ่มขึ้นตรงทางออกของตัวรับรังสี โดยเบื้องต้นสมมติให้ผลต่างของอุณหภูมิอากาศแวดล้อมกับอุณหภูมิขาเข้าระบบอบแห้งเท่ากับ 23°C พื้นที่ตัวรับรังสีเท่ากับ 18.83 ตร.เมตร และมีข้อมูลดังตารางที่ 1 และรูปที่ 1 ดังนี้

Table 1
Equation for temperature rise and collector characteristic parameters

Mass flow (kg/s m^2)	Equation for temperature	$\frac{A_c F_R(\alpha\tau)}{mC_p}$ ($^{\circ}\text{C m}^2/\text{W}$)	$\frac{A_c F_R(\alpha\tau) I_h}{mC_p}$ ($^{\circ}\text{C}$)	I_h (W/m^2)
0.1	$T_o - T_i = 0.545 I_T - 28.519$	0.0545	28.519	523.28

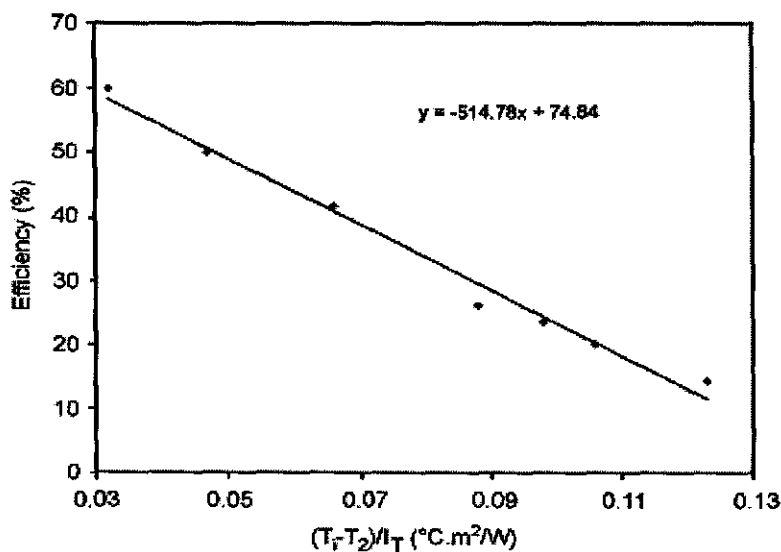


Fig. 7. Collector efficiency with $T_f - T_a / I_T$.

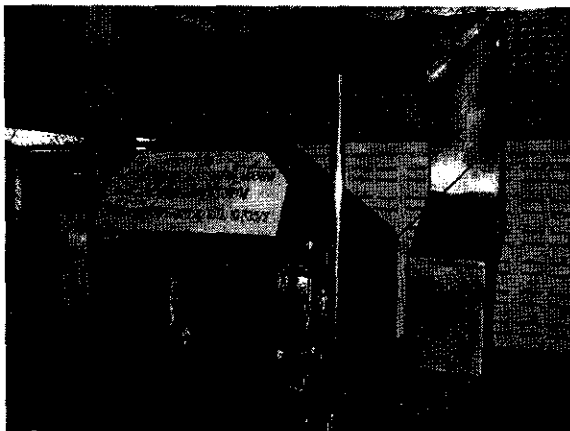
เมื่อ I_h คือ incident radiation (W/m^2)

3 (25 คะแนน) มีปัจจัยใดบ้างที่มีผลต่อการอบแห้ง การเก็บรักษาผลิตภัณฑ์และคุณภาพของผลิตภัณฑ์

4. (35 คะแนน) จงวิจารณ์และยกตัวอย่างของคุณภาพในด้านต่าง ๆ ให้มากที่สุดเท่าที่ท่านหาได้จาก paper ที่นักศึกษาหลาย ๆ ท่านได้นำเสนอ พร้อมทั้งบอกให้ทราบว่าคุณภาพเหล่านี้มีส่วนเกี่ยวข้องกับและมีประโยชน์อย่างไรต่อการวิเคราะห์การอบแห้ง และจงสรุป paper ที่นักศึกษาสนใจมา 2 บทความ ยกเว้นบทความของตัวเอง

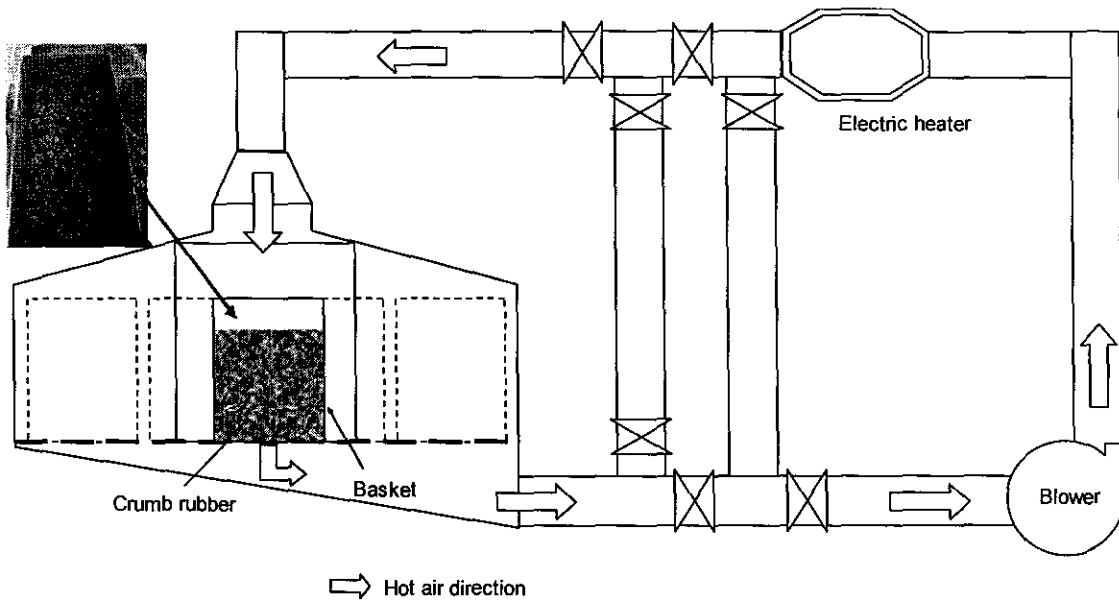
5 (25 คะแนน) จงวิจารณ์และบอกหลักการในการเลือกใช้ระบบอบแห้งสำหรับการผลิตผลไม้อบแห้งและน้ำผลไม้แห้งแบบต่าง ๆ มีคุณภาพในด้านใดที่ต้องพิจารณาเป็นพิเศษนอกเหนือจากการอบแห้งเมล็ดพืชอื่น ๆ

6 (25 คะแนน) จากรูปเครื่องอบแห้งยางแท่งเอส ที อาร์ ประกอบด้วยห้องอบแห้ง ชุดควบคุม อุณหภูมิ ขดลวดความร้อน พัดลมไฟฟ้า และท่อลมร้อนต่าง ๆ ให้นักศึกษาประเมินการเลือกใช้ขนาดและชนิดของพัดลมที่เหมาะสมของเครื่องอบแห้งนี้ หากต้องการให้สามารถอบแห้งยางแท่งได้ที่อุณหภูมิในช่วง $40-150^{\circ}\text{C}$ และความเร็วลมร้อนมีค่าเท่ากับ 6 m/s (ในท่ออากาศดังรูป ก-ง) โดยให้ประเมินความความดันลดของระบบเพื่อเลือกพัดลมโดยละเอียดว่าเกิดจากอะไรได้บ้าง และแต่ละค่าหาได้อย่างไร กำหนดให้ชั้นของยางดิบมีความหนา 25 cm และค่าความดันลดมีค่าเท่ากับ 400 Pa/m และมีสัดส่วนช่องว่างอากาศในชั้นยางเท่ากับ 0.15 และท่อตรงทั้งหมดยาวเท่ากับ 8 m และประมาณว่าจะตัวเลขเรย์โนลด์มีค่าเท่ากับ $2,000$ และอัตราส่วน L/D เท่ากับ 0.75 และไม่คิดค่าความดันล่อที่เกิดขึ้นตรงพัดลม และตำแหน่งขาเข้า-ขาออกของพัดลม ที่มีประสิทธิภาพเชิงกล 90%



ห้องอบแห้งมีขนาดของกะบะยาง กวขยล เท่ากับ $45 \times 50 \times 30\text{ cm}$ และมีตะแกรงมีพื้นที่รู 6% ของพื้นที่รองรับยางทั้งหมด

(ก) รูปเครื่องอบแห้งยางแท่งด้วยลมร้อนจากพลังงานไฟฟ้า



(ข) แผนผังแสดงไดอะแกรมของเครื่องอบแห้งยางแท่ง STR ท่อขยายของท่อลมขาเข้าห้องอบแห้งมี 2 ช่วง โดยมีอัตราส่วนพื้นที่แต่ละช่วงเท่ากับ $A_1/A_2 = 0.7$ และ $A_2/A_3 = 0.9$ ตามลำดับ



(ค)



(ง)



(จ)

ท่ออากาศร้อนหุ้มด้วยฉนวนมีขนาดภายในเท่ากับ 20x20 cm (ค-จ) พัดลม (ง) และเครื่องทำความร้อนด้วยไฟฟ้าอยู่ในกล่องขนาด กxขxส เท่ากับ 20x50x40 cm (จ)