ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การวิเคราะห์พารามิเตอร์ของการอบแห้งกระดาษสา

ผู้เขียน นายพฤกษ์ กาญจนาภา

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมพลังงาน)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อ. ดร. อารีย์ อัจฉริยวิริยะ

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อศึกษาสมการจลนศาสตร์ของการอบแห้งกระดาษสา ทั้งการวิเคราะห์ด้วยสมการทางทฤษฎี สมการกึ่งทฤษฎี และสมการเอมไพริเคิล โดยในช่วงอัตราการอบแห้งคงที่ได้พัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทมวล เป็นฟังก์ชั่นกับความเร็วลมร้อน และในช่วงอัตราการอบแห้งลดลง ทำการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของสัมประสิทธิ์การแพร่ความชื้นโดยรวมและค่าคงที่การอบแห้ง เป็นฟังก์ชั่นกับอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ลมร้อน ซึ่งทำการทดลองอบแห้งกระดาษสาที่อุณหภูมิ 45 – 65˚C ความเร็วลม 0.4 – 1.0 เมตรต่อวินาที และระยะห่างระหว่างแผ่นกระดาษสา 3.5 – 6.5 เซนติเมตร ความชื้นสัมพัทธ์ของลมร้อนอยู่ในช่วง 7.27 - 22.94 % และ 11.06 – 30.11 % ความชื้นเริ่มต้นของกระดาษสาประมาณ 1,300 % มาตรฐานแห้ง อบแห้งจนเหลือความชื้น 16 % มาตรฐานแห้ง จากการทดลองพบว่าในช่วงอัตราการอบแห้งคงที่ สัมประสิทธิ์การถ่ายเทมวลมีค่าเพิ่มขึ้นแปรผันโดยตรงกับความเร็วลม โดยมีความสัมพันธ์กับความเร็วลมในรูปแบบโพลีโนเมียลดีกรี 2 สำหรับในช่วงอัตราการอบแห้งลดลง ค่าสัมประสิทธิ์การแพร่ความชื้นโดยรวม(D)ของสมการการอบแห้งทางทฤษฎี ค่าคงที่การอบแห้งกึ่งทฤษฎี(k)ของสมการการอบแห้งกึ่งทฤษฎี ค่าคงที่การอบแห้งเอมไพริคเคิลสมการของ Page (C) และ ค่าคงที่การอบแห้งเอมไพริคเคิลสมการของ Henderson&Pabis (B) มีค่าเพิ่มขึ้นตามอุณหภูมิลมร้อนและความชื้นสัมพัทธ์ลมร้อน โดยรูปแบบสมการของ Page ซึ่งมีความสัมพันธ์ของค่าคงที่ของการอบแห้งเป็นฟังก์ชันกับอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ลมร้อน ในรูปแบบโพลีโนเมียลดีกรี 2 ใช้ทำนายอัตราการอบแห้งเหมาะสมที่สุด นอกจากนี้พบว่าเมื่อเพิ่มอุณหภูมิลมร้อนและความเร็วลมร้อนจะทำให้อัตราการอบแห้งมีค่าเพิ่มขึ้น ระยะห่างระหว่างกระดาษสาไม่มีผลต่ออัตราการอบแห้งทั้งสองช่วงของการอบแห้ง ส่วนความชื้นสัมพัทธ์ของลมร้อนที่สูงขึ้นจะทำให้อัตราการอบแห้งมีค่าลดลง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Parametric Analysis of Mulberry Paper Drying

Author Mr. Pruek Karnjanapa

Degree Master of Engineering (Energy Engineering)

Thesis Advisor Lect. Dr. Aree Achariyaviriya

ABSTRACT

The objectives of this research are to study the drying kinetics of Mulberry paper. Three types of drying kinetic equations were used such as theoretical model, semi-theoretical model and empirical model. Mathematical model of mass transfer coefficient was developed in term of drying air velocity in constant-rate period; diffusion coefficient and drying constant in falling-rate period were a function of drying air temperature and hot air relative humidity. Mulberry paper was dried at temperatures of 45-65 ^{o}C with air velocities of 0.4 – 1.0 m/s. The space between screens are 3.5 – 6.5 cm . Hot air relative humidity is ranging form 7.27 - 22.94 % and 11.06 – 30.11 % Initial moisture content is about 1,300 % dry basis and final moisture content is 16 % dry basis . It was found that mass transfer coefficient is increased with air velocity in term of second degree polynomial function, diffusion coefficient and drying constants are increased with drying air temperature and hot air relative humidity. For Page's equation that was found to be a second degree polynomial function of air temperature and hot air relative humidity and it was accurated throughout the drying process. Moreover, drying rate is increased with temperature and air velocity and decreased with hot air relative humidity. The space between screens isn't affected to drying rate.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved