ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การวิเคราะห์ตัวแปรของการอบแห้งไม้แปรรูป

ผู้เขียน นางสาวเกยูร ช่ออัญชัญ

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมพลังงาน)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ. ดร. ศิวะ อัจฉริยวิริยะ

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ เพื่อศึกษาสมการจลนศาสตร์ของการอบแห้งไม้แปรรูป 3 ประเภท คือ ไม้แดง (ไม้เนื้อแข็ง) ไม้รกฟ้า (ไม้เนื้อแข็งปานกลาง) ไม้สัก (ไม้เนื้ออ่อน) โดยการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์การแพร่ความชื้นโดยรวมรูปแบบสมการทางทฤษฎี ค่าคงที่ของการอบแห้งจากสมการกึ่งทฤษฎี และสมการเอ็มไพริกัลที่มีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิลมร้อนและความชื้นสัมพัทธ์ภายในห้องอบแห้ง พร้อมทั้งหาค่าความหนาแน่นจริงของไม้แปรรูปที่มีความสัมพันธ์กับความชื้น การพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของการอบแห้งไม้แปรรูป พร้อมวิเคราะห์อิทธิพลของอุณหภูมิลมร้อน ความชื้นสัมพัทธ์ภายในห้องอบแห้งที่มีผลต่อเวลาการอบแห้ง โดยในการทดลองอบแห้งไม้แปรรูป ทั้ง 3 ประเภท มีขนาดกว้าง 10-11 เซนติเมตร ยาว 17-18 เซนติเมตร หนา 4-5 เซนติเมตร อบแห้งที่อุณหภูมิลมร้อน 50-80 ^{o}C ความชื้นสัมพัทธ์ภายในห้องอบแห้ง 30-70% ความเร็วลม 1 m/s ความชื้นเริ่มต้นของไม้แปรรูป อยู่ในช่วง 16-28 % d.b. อบแห้งไม้แปรรูปให้คงเหลือความชื้นสุดท้าย 12 % d.b.

จากการนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์การแพร่ความชื้นโดยรวม ค่าคงที่ของการอบแห้งไม้แปรรูปจากสมการกึ่งทฤษฎี และสมการเอ็มไพริกัล พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การแพร่ความชื้นโดยรวม ค่าคงที่ของการอบแห้งไม้แปรรูปสมการกึ่งทฤษฎี และสมการเอ็มไพริกัลจะมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิลมร้อนสูงขึ้น และจะมีค่าลดลงเมื่อความชื้นสัมพัทธ์ภายในห้องอบแห้งเพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้ไม้สักมีการระเหยของน้ำในเนื้อวัสดุดีที่สุด ส่วนไม้รกฟ้า ไม้แดงมีการระเหยของน้ำในเนื้อวัสดุได้ดีรองลงมาตามลำดับ และจากการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์กับอุณหภูมิลมร้อน และความชื้นสัมพัทธ์ภายในห้องอบแห้ง พบว่ารูปแบบสมการโพลิโนเมียลสามารถแสดงความสัมพันธ์ได้ดีที่สุด สำหรับการวิเคราะห์หาค่าความหนาแน่นจริงที่มี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ความสัมพันธ์กับความชื้นในรูปแบบสมการเส้นตรง ใช้ทำนายค่าความหนาแน่นจริงของไม้แปรรูปทั้ง 3 ประเภท ได้เหมาะสม การนำแบบจำลองทางคณิตศาสตร์มาศึกษาอิทธิพลของอุณหภูมิลมร้อนและความชื้นสัมพัทธ์ภายในห้องอบแห้งที่มีผลต่อเวลาการอบแห้งโดยใช้สมการจลนศาสตร์ของการอบแห้งทางทฤษฎี จำลองสภาพการอบแห้งไม้แปรรูปทั้ง 3 ประเภท ที่สภาวะต่างๆ พบว่าอุณหภูมิลมร้อน และความชื้นสัมพัทธ์ภายในห้องอบแห้ง มีผลต่อเวลาการอบแห้ง คือเมื่ออุณหภูมิลมร้อนสูงขึ้นเวลาการอบแห้งจะน้อยลง แต่ถ้าความชื้นสัมพัทธ์ภายในห้องอบแห้งสูงขึ้น คือเปลี่ยนจาก 30% เป็น 50% เวลาการอบแห้งจะเพิ่มขึ้นเล็กน้อย เมื่อเทียบกับความชื้นสัมพัทธ์ภายในห้องอบแห้ง 50% เป็น 70% เวลาการอบแห้งจะเพิ่มขึ้นมาก และนอกจากนี้ ไม้สักซึ่งเป็นไม้เนื้ออ่อนใช้เวลาการอบแห้งน้อยกว่าไม้รกฟ้า ไม้แดง ซึ่งเป็นไม้เนื้อแข็ง ตามลำดับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Parametric Analysis of Lumber Drying

Author Miss Kayoon Choanchan

Degree Master of Engineering (Energy Engineering)

Thesis Advisor Asst.Prof.Dr. Siva Achariyaviriya

ABSTRACT

The objective of this research was to study the drying kinetics equation of lumber consisting 3 types of woods; Rosewood(hardwood), Terminaliawood(medium hardwood) and Teakwood(softwood). The models evaluated in this kinetic equation included theoretical, semi-theoretical and empirical drying equations. The models represented the effective diffusion coefficient and drying constants as a function of temperature and relative humidity. In addition, the effect of temperature and relative humidity on drying time were investigated and the true density data of woods was fitted as a function of moisture content of product. Furthermore, the simulation was made to compare with the experimental results. The experiments were carried out under the drying condition involving the temperatures of 50-80 ^{o}C, relative humidities (RHs) of 30-70% and a constant velocity of 1 m/s. Samples with the initial moisture content of 16-28% d.b. and the size of 10-11 cm in width, 17-18 cm in length and 18 cm in thickness, were dried to the final moisture content of 12% d.b.

For all models, the kinetic model in terms of polynomial equation provided the best fit of the data and the effective diffusion coefficient and drying constants increased as the temperature increased and decreased as the relative humidity increased. It was also found that Teakwood was dried in hot air faster than Terminaliawood and Rosewood, respectively. The linear equation was found to predict the true density relative well. For the influents of temperature and relative humidity on drying time, it was found that the drying time decreased as the temperature increased at a constant relative humidity, and increased as the relative humidity increased at a constant temperature, especially at the range of high relative humidities of 50-70%. From the simulation results, it presented the drying time with more accurancy in an early and last period of lumber drying.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved