



**การศึกษาความเป็นไปได้ของการอบแห้งที่เหมาะสมสำหรับอุตสาหกรรมยางแท่ง
เอส ที อาร์ 20**

Feasibility Study of Drying for Industrial Rubber STR 20

ปิ่นพงษ์ คงชนะ

Pinpong Kongchana

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

Prince of Songkla University

2549

ชื่อเรื่อง	การศึกษาความเป็นไปได้ของการอบแห้งที่เหมาะสมสำหรับ อุตสาหกรรมยางแท่ง เอส ที อาร์ 20
ผู้เขียน	นายปิ่นพงษ์ คงชนะ
สาขาวิชา	ฟิสิกส์
ปีการศึกษา	2549

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาถึงความเป็นไปได้ของการอบแห้งยางแท่ง STR 20 โดยใช้เครื่องอบแห้งระดับสวิตช์ใช้งาน โดยทดลองอบแห้งยางแท่งที่ความชื้นเริ่มต้น 40-50% มาตรฐานแห้งน้ำหนักประมาณ 21 กิโลกรัม ความหนาของยาง 0.25 เมตร ความเร็วลม 1.8-2.5 เมตรต่อวินาที การทดลองแบ่งออกเป็น 3 รูปแบบได้แก่ รูปแบบที่หนึ่งเป็นการอบแบบต่อเนื่องภายใต้เงื่อนไขของอุณหภูมิอบแห้งในช่วง 108 - 130°C และรูปแบบที่ 2 เป็นการอบแห้งโดยใช้อุณหภูมิ 2 ช่วงด้วยกัน คือ ช่วงอุณหภูมิสูงโดยอบที่ 130°C และช่วงอุณหภูมิต่ำที่ 110°C ทิศทางลมจากด้านบนลงด้านล่าง และแบบที่ 3 เป็นการอบแห้งโดยใช้อุณหภูมิ 2 ช่วงด้วยกัน คือ ช่วงอุณหภูมิสูงโดยอบที่ 130°C ทิศทางลมจากด้านบนลงด้านล่าง และช่วงอุณหภูมิต่ำที่ 110°C ทิศทางลมจากด้านล่างขึ้นสู่ด้านบน และการปรับปรุงแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อเปรียบเทียบผลที่ได้จากการทดลอง

จากการทดลอง พบว่าความชื้นของยางจะลดลงเมื่อใช้เวลาอบแห้งเพิ่มขึ้น โดยที่การทดลองในรูปแบบแรกความชื้นจะลดลงอย่างรวดเร็วเมื่อใช้อุณหภูมิสูงในการอบแห้ง สำหรับการทดลองในรูปแบบที่สองและสาม พบว่าการอบแห้งที่อุณหภูมิสูงในช่วงแรกนั้น ความชื้นของยางลดลงอย่างรวดเร็ว และค่อยๆ ลดลงอย่างช้าๆ เมื่อใช้อุณหภูมิอบแห้งลดต่ำลงในช่วงที่สอง และจากการพิจารณาลักษณะทางกายภาพของยางหลังอบแห้ง พบว่าในรูปแบบการอบแห้งแบบที่หนึ่ง และรูปแบบการอบแห้งแบบที่สอง พบว่า ลักษณะของยางที่ได้หลังอบแห้งมีลักษณะทางกายภาพที่ไม่ดี โดยจะมีลักษณะเยิ้มเหนียวเมื่อใช้อุณหภูมิอบแห้งสูงและพบเม็ดยางสีขาวกระจายตัวอยู่ส่วน ลักษณะของยางที่อบตามรูปแบบที่สาม พบว่า ลักษณะทางกายภาพโดยทั่วไปอยู่ในเกณฑ์ดี ไม่พบลักษณะของเม็ดยางสีขาวและเหนียวเยิ้ม จากนั้นนำยางที่ได้หลังอบแห้งไปทดสอบคุณภาพตามมาตรฐานยางแท่ง STR 20 พบว่า ยางที่อบแห้งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานยางแท่ง STR 20 และจากการเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์กับข้อมูลที่ได้จากการทดลอง

พบว่า แบบจำลองทางคณิตศาสตร์สามารถทำนายการเปลี่ยนแปลงความชื้น อุณหภูมิ และค่าพลังงานจำเพาะ ได้ใกล้เคียงกับข้อมูลการทดลอง

คำสำคัญ: ยางแท่ง / มาตรฐานยางไทย / อบแห้งชั้นหนา / แบบจำลองทางคณิตศาสตร์

Title	Feasibility Study of Drying for Industrial Rubber STR 20
Author	Mr. Pinpong Khongchana
Major Program	Physics
Academic Year	2006

Abstract

The primary aim of this research is to investigate the feasibility of the drying techniques for producing STR20 rubber using a fixed bed dryer. The initial moisture contents of fresh samples were in ranges of 40-50% dry-basis at the bed depth of 0.25 meter with 21 kg weight. The air flow rate was varied between 1.8-2.5 m/s. Three drying strategies were carried out under varied drying conditions. Firstly, the rubber was continuously dried at the temperature ranging from 108 – 130 °C. Secondly, the drying was divided into 2 stages; stage 1 the rubber was dried at 130 °C; and followed by stage 2 dried at 110 °C , and the air flow was passed through the crumb rubber from the top to the bottom. Thirdly, the drying was divided into 2 stages; stage 1 the rubber was dried at 130 °C and the air flow was passed through the crumb rubber from the top to the bottom.; then followed by stage 2 dried at 110 °C, and the air flow was passed through the crumb rubber from the bottom to the top. The secondary aim is to modify the mathematical models in order to predict the drying results and compare with the experiment.

The results showed that the rubber moisture decreased when the drying time increased. In the first drying strategy, it was observed that the rubber moisture rapidly decreased when the high drying temperature was employed. For the second and the third drying strategy, it was found that drying at the high temperature in the first stage resulted in a rapid decrease in the rubber moisture, and the moisture gradually decreased when the low temperature used in the second stage.

The visual characteristics of the dried rubber obtained from each drying strategy were checked. For the first and the second drying strategy, it indicated that the dried rubber appeared to have unsatisfied quality when the high drying temperature was applied i.e. the white granules and the sticky gel look alike were observed in the rubber texture. Conversely, the good rubber qualities were obtained from the third drying strategy i.e. white granules and the sticky gel look alike were not found. Then, the dried rubbers were tested as follow the STR 20 standard and the

results showed that the dried rubbers were met the requirement criteria of the standard. The results obtained from the experiments and the mathematical models were compared. It showed that the mathematical models closely predicted the evolution of the rubber moisture, the temperature and the specific energy consumption in comparison to the experimental results.

Keywords : *Block rubber / Standard Thai Rubber / Drying, Thickness / mathematical modeling*