การศึกษาความเป็นไปได้ของการอบแห้งยางแผ่น ด้วยลมร้อนร่วมกับรังสีอินฟราเรด

Study of Feasibility of Combined Hot Air and Far Infrared Radiation for Rubber Sheet Drying

ดร.ภราดร ภักดีวานิช

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.ยุทธนา ฎิระวณิชย์กุล

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.สุภวรรณ ฎิระวณิชย์กุล

รายงานโครงการวิจัยฉบับสมบูรณ์ประจำปีงบประมาณ 2549

ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

Final report of Grant 2006

Department of Physics, Faculty of Science, Prince of Songkla University

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อเครื่องอบแห้งยางแผ่นผึ่งแห้งด้วยรังสีอินฟราเรด และศึกษาความเป็นไปได้ในการอบแห้งยางแผ่นผึ่งแห้ง ด้วยเทคนิคการใช้แหล่งพลังงานความร้อนร่วมจากรังสีอินฟราเรดและขดลวดความร้อนไฟฟ้า จากนั้นจึงศึกษาปัจจัยเงื่อนไขของการอบแห้งต่าง ๆ ที่มีต่อจลนศาสตร์การอบแห้ง คุณภาพของยางแผ่นผึ่งแห้ง และความสิ้นเปลืองพลังงานที่ใช้ในการอบแห้ง กระบวนการอบแห้งยางแผ่นผึ่งแห้งมีการทำเป็นงวด ๆ โดยใช้อุณหภูมิของลมร้อนที่ใช้อบแห้งในช่วง 40-60°C โดยมีความหนาของยางแผ่นในช่วง 3-4 mm และมีความชื้นเริ่มต้นของแผ่นยางดิบอยู่ในช่วง-30-50% มาตรฐานแห้ง และอบจนแห้งให้มีความชื้นเหลือประมาณ 0.5% มาตรฐานแห้ง ผลการทดลองสรุปได้ว่า การอบแห้งโดยใช้ความร้อนร่วมระหว่างรังสีอินฟราเรดร่วมกับลมร้อนจากขดลวดความร้อนไฟฟ้าจะให้สมรรถนะดีที่สุด โดยช่วงแรกของการอบแห้งจะต้องใช้อุณหภูมิอบแห้งไม่สูงกว่า 40°C ใน 24 ชั่วโมงแรก แล้วจึงอบแห้งต่อด้วยรังสีอินฟราเรดหรือลมร้อนจากขดลวดความร้อนที่อุณหภูมิสูงในช่วง 50-60°C โดยยังสามารถรักษาคุณภาพของยางแผ่นชั้นดีในเชิงพาณิชย์ได้ อย่างไรก็ดีเมื่อพิจารณาความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะที่ใช้ในการอบแห้ง สรุปว่า การอบแห้งด้วยรังสีอินฟราเรดใช้เวลาในการอบแห้งน้อยที่สุด อัตราการอบแห้งสูง แต่มีความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะสูงเล็กน้อยกว่าเมื่อเทียบกับการอบแห้งด้วยลมร้อนและการตากแห้งด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

คำสำคัญ : ยางแผ่น/ การอบแห้ง/ รังสีอินฟราเรด/ คุณภาพยาง

Abstract

The objectives of this research were to develop infrared dryer for air dried sheet (ADS) rubber and to investigate effect of drying conditions on drying kinetics, quality of rubber and specific energy consumption. The batch drying experiment were operated at inlet air temperatures of 40-60 °C with thickness of rubber sheet of 3-4 mm. Rubber sheet was dried from initial moisture content ranges of 30-50 % dry-basis to final moisture content of 0.5 % dry-basis. The conclusion stated that combined drying using infrared (IR) and hot air had high performance compared to the other drying processes. Consequently, at the first stage drying using low drying temperature of 40 ℃ for 24 hours and the second stage drying using IR or hot air with 50-60 ℃ could maintain high quality of air dried sheet in acceptable market level. However, energy consumption of drying with infrared heating was slightly higher than electric heating and conventional solar drying.

Keywords: *Air dried sheet (ADS), Drying, Infrared, Quality*