บทคัดย่อ

188845

การผลิตยางแผ่นรมควันเป็นอุตสาหกรรมที่สำคัญของประเทศ ในปี พ.ศ.2548 ไทยส่งออกยางแผ่นรมควัน 0.92 ล้านตัน ประมาณ 34.99 %ของยางดิบที่ส่งออกทั้งหมด โครงการวิจัยนี้ได้ศึกษารูปแบบอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการรมควันยางแผ่น โดยใช้ตู้รมควันขนาด 60 cm x 60 cm x 360 cm และศึกษาระบบเผาไหม้ โดยการเปรียบเทียบประสิทธิภาพกับระบบเผาไหม้แบบเดิม โดยการใช้รมควันยางแผ่นจำนวน 42 แผ่น เป้าหมายของโครงการนี้เพื่อให้ได้ความรู้ สำหรับนำไปใช้เพิ่มประสิทธิภาพการรมควันยางแผ่นของสหกรณ์กองทุนสวนยาง ผลการวิจัยครั้งนี้พบว่าการอบแห้งของยางแผ่นหนา 3 mm ซึ่งมีความชื้นประมาณ 25-35% ฐานแห้ง ควรจะอบแห้งที่อุณหภูมิเริ่มต้น 45 ^{o}C เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง จึงจะไม่เกิดฟองอากาศในเนื้อยาง หลังจากนั้นเพิ่มอุณหภูมิ 5 ^{o}C ต่อ 12 ชั่วโมง จนได้อุณหภูมิสุดท้าย 60-65 ^{o}C ยางจะแห้งภายใน 3 วัน จะทำให้ได้ยางแผ่นแห้งคุณภาพดี การอบแห้งยางแผ่นที่ความเร็วลมต่ำที่ 0.2 m/s และ 0.5 m/s ได้ผลไม่แตกต่างกัน การศึกษาระบบเก็บกักความร้อนด้วยอิฐโดยใช้กองอิฐ 3 ขนาด คือ กองอิฐสูง 50 cm 100 cm และ 150 cm ซึ่งมีพื้นที่การถ่ายเทความร้อนที่ผิวบนเท่ากัน 0.36 m^{2} โดยใส่ไม้ฟืนสามครั้งในเวลาชั่วโมงที่ 0 12 และ 24 พบว่า กองอิฐทั้งสามมีอุณหภูมิสูงสุดใกล้เคียงกัน 275-323 ^{0}C ในการเก็บกักความร้อน และมีอุณหภูมิเฉลี่ยในกองอิฐเปลี่ยนแปลงตามความสูง T = -0.48 H เมื่อ T = อุณหภูมิเฉลี่ยในอิฐ (^{0}C) และ H = ความสูงของกองอิฐ (cm) สำหรับการคายความร้อนออกจากกองอิฐอุณหภูมิ 275^{0}C จนเหลืออุณหภูมิ 60^{o}C พบว่า กองอิฐทั้งสามใช้เวลาคายความร้อนใกล้เคียงกัน คือ 53-59 ชั่วโมง มีความสามารถถ่ายโอนความร้อน 0.46-0.74 MJ/kg brick ด้วยกำลังการถ่ายโอนความร้อน 2-8 kW/m^{2} การเลือกใช้ปริมาณอิฐขึ้นกับปริมาณความร้อนที่ต้องการใช้ ผลการศึกษาเปรียบเทียบระบบการเผาไหม้ทั้ง 3 แบบ คือ การเผาไหม้แบบเดิม การเผาไหม้แบบมีระบบป้อนฟืน และระบบเผาไหม้แบบมีอิฐเก็บกักความร้อน โดยทดลองรมควันยางแผ่นดิบ 42 แผ่น พบว่า การรมควันด้วยระบบการเผาไหม้แบบใช้อิฐเก็บกักความร้อน มีประสิทธิภาพเชิงความร้อนสูงกว่าระบบอื่น โดยมีประสิทธิภาพเชิงความร้อนเท่ากับ 7.61% และใช้ไม้ฟืน 1.25 กก.ต่อกก.ยางแห้ง ซึ่งมากกว่าโรงรมควันสหกรณ์กองทุนสวนยาง ซึ่งใช้ไม้ฟืน 0.6-1.2 กก.ต่อกก.ยางแห้ง เนื่องจากมีความแตกต่างด้านขนาดของห้องรมควัน อย่างไรก็ตามระบบการเผาไหม้ที่มีอิฐเก็บกักความร้อน มีความถี่ในการใส่ไม้ฟืนน้อยกว่า คือ ใส่ฟืนเพียง 3 ครั้งตลอดการรมควันยางแผ่นสามวัน ดังนั้นระบบที่มีอิฐเก็บกักความร้อน น่าจะเป็นระบบที่เหมาะสมใช้ในการรมควันยางแผ่น แต่ควรจะวิจัยต่อโดยทดลองนำไปใช้ในโรงรมควันสหกรณ์กองทุนสวนยาง

Smoked rubber sheet is an important industry of the country. In the year 2005, Thailand exported 0.92 million tons of smoked rubber sheet which is about 34.99% of the total exported raw rubber. The appropriate profile temperatures for curing the rubber sheets has been studied. $60 \times 60 \times 360\ cm^3$ smoked rubber house was used for this study. Combustion efficiency of the existing furnace and the modified one were compared. Experiment was performed in the modified smoked rubber house using 42 rubber sheets. The target of this project is to gain the knowhow in order to be used in increase the rubber sheet curing efficiency of the Rubber Plantation Fund Cooperatives (RPFC). It was found that to prevent the air bubbles in the rubber sheet, curing of 3 mm thick of rubber sheet which contains 25-35% dry basis moisture content, the temperature of the curing should begins at 45^oC at least 3 hours then 5^oC increasing in every 12 hours has been adjusted until the final temperature reached $60-65^oC$. The rubber sheet will dry in 3 days and the good quality of dried rubber sheet was obtained. Low air speed at 0.2 m/s and 0.5 m/s made insignificant difference in the rubber sheet drying. Studying the heat storage system by using 3 sizes of brick stacks, i.e., 50 cm., 100 cm., and 150 cm. in height, which has the same upper heat transfer surface of $0.36\ m^2$ and three times of fuel wood feeding in time 0, 12 and 24 hours, found that those three stacks of brick had almost the same maximum temperatures at $275-323^oC$ and the temperature varied with height according to the relation T = -0.48H where T = average temperature in brick stack $\left(^oC\right)$ and H= brick stack height (cm.) For the releasing of heat from the brick stack at 275^oC to 60^oC, it was found that the heat releasing times for those three stacks of brick consumed almost the same periods of time for 53-59 hours. The heat transfer capacity was 0.46-0.74 MJ/kg brick and the heat transfer rate was $2-8\ kW/m^2$. The number of bricks used depended on the amount of heat required. Results from the comparison of those three furnace systems i.e., conventional or existing system, furnace with fuel wood feeding system and furnace with heat storage system, indicated that by curing 42 rubber sheets, the thermal efficiency from the furnace with heat storage system was higher than the other systems. The thermal efficiency was 7.61% and the fuel wood consumption was 1.25 kg/kg dried rubber sheet. This figure was higher than that from the RPFC (0.6-1.2 kg/kg dried rubber sheet) because of the difference in the curing house dimensions. However the frequency of fuel wood feeding from the system with heat storage was less than the RPFC system. Only 3 times of fuel feeding from the system with heat storage were required throughout the entire 3 days of curing period. Therefore the furnace system with heat storage will be the suitable system for smoked rubber sheet curing. However further research should be done by applying the new design system in RPFC and testing to analyze its performance.