

รหัสโครงการ	RDG5650090
ชื่อโครงการ	การพัฒนาเทคโนโลยีการอบแห้งด้วยคลื่นไมโครเวฟร่วมกับลมร้อนเพื่อเป็นต้นแบบในการผลิตยางแท่ง STR 20 ระดับอุตสาหกรรม
ชื่อนักวิจัย	ผศ.ดร.หมุดตอเล็บ หนิสอ และไพรวลัย เกิดทองมี
หน่วยงานที่อยู่	สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ และศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ 222 ต.ไทยบุรี อ.ท่าศาลา จ.นครศรีธรรมราช 80160

บทคัดย่อ

ยางแท่ง STR 20 เป็นผลิตภัณฑ์ยางธรรมชาติที่มีความต้องการสูงสุดทั้งในประเทศและต่างประเทศ เนื่องจากเป็นวัตถุดิบในการผลิตของอุตสาหกรรมที่สำคัญต่างๆ เช่น ล้อรถยนต์ สายพานต่างๆ ยางรองพื้น ยางรองคอสพาน และยางกันกระแทก เป็นต้น ในกระบวนการผลิตยางแท่งนั้นการอบแห้งเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดและมีการใช้พลังงานสูงสุด โดยเทคโนโลยีในปัจจุบันจะใช้ลมร้อนจากการเผาไหม้ของแก๊สหรือน้ำมันเตากระตุ้นให้เกิดการถ่ายเทความร้อนออกจากเม็ดยางหรือฝอยยาง ก่อนที่จะนำไปอัดเป็นยางแท่ง การใช้ลมร้อนมีประสิทธิภาพในการใช้พลังงานต่ำ การพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ในการอบแห้งโดยใช้คลื่นไมโครเวฟจะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของการใช้พลังงานในการอบแห้งสามารถอบแห้งได้เร็วขึ้น และทำให้คุณภาพของยางแท่งดีขึ้น โดยคลื่นไมโครเวฟสามารถกระตุ้นให้เกิดความร้อนกับก้อนยางได้อย่างทั่วถึงตลอดทั้งก้อนและรวดเร็วโดยไม่มีการสูญเสียพลังงานให้กับอากาศและสิ่งแวดล้อม ในงานวิจัยนี้ได้พัฒนาระบบการอบแห้งโดยใช้ลมร้อนร่วมกับคลื่นไมโครเวฟ โดยที่ลมร้อนจะทำให้เกิดความร้อนที่บริเวณผิวของก้อนยาง ในขณะที่คลื่นไมโครเวฟทำให้เกิดความร้อนสูงภายในก้อนยาง โดยผลรวมของพลังงานทั้งสองจะทำให้เกิดความร้อนขึ้นอย่างสม่ำเสมอกับก้อนยาง ยางจะแห้งได้เร็วขึ้นและมีคุณภาพดีขึ้น เมื่อใช้กะบะขนาด $650 \times 950 \times 350 \text{ mm}^3$ จะสามารถอบแห้งก้อนยางที่มีความหนาเกิน 30 ซม. มีอัตราการอบแห้งมากกว่า 30 กก./ชม. ลดเวลาการอบแห้งลง 44% และประหยัดค่าพลังงานประมาณ 24% ยางแท่งมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน STR20 เทคโนโลยีที่ได้พัฒนาขึ้นสามารถต่อยอดเพื่อสร้างเครื่องต้นแบบระดับอุตสาหกรรมในการผลิตยางแท่ง STR20

Project code	RDG5650090
Project title	Development of microwave-infrared drying system for industrial prototype of STR20 production
Researcher name	Asst.Prof.Dr.Mudtorlep Nisoa and Priwan Kerdongmee
Institute	School of Science and Center for scientific and technological equipment, Walailak University
Address	222 Taiburi, Tasala, Nakhon-si-thammarat

บทคัดย่อ

Rubber block STR20 is a natural rubber product which has highest market need for both locally and internationally. STR20 is used as raw materials for various industries, such as tire, conveyor, elastomeric bearing pad and shockproof rubber case. Drying process is the most important in the rubber block production, which also consume the most of energy use. Typically, the dryers use hot air, supplied by the combustion of fuel oil or LPG, to remove the moisture from rubber granules, before compression for STR20 rubber block. Normally, the drying time is longer than 3 hours, since the heat transfer occurs slowly inside the rubber granule. There have to be temperature gradient between surface and inside of the granule for the heat transfer. Because of energy loss by ambient air and the dryer's wall, hot air dryer has low energy efficiency. Development of new drying technology by using microwave will increase the energy efficiency, reduce the drying time and increase the quality of the rubber block. The microwave can heat the rubber granule uniformly, without energy loss to the air and the environment. In this research, we have developed drying system by using combined microwave-hot air process. The hot air will heat up the surface, while microwave will cause the high temperature inside, resulting as uniform heating of the granule. The drying time is shorter and the quality of the dried rubber is better. For the drying capacity, rubber bed-depth is greater than 30 cm, and drying rate is more than 30 kg/h, when the tray size is $650 \times 950 \times 350 \text{ mm}^3$. Time and energy cost saving are approximately about 44% and 24%, respectively. The drying technology has potential for development of industrial prototype of STR20 rubber block production in the future.