



แบบสรุปผู้บริหาร

การพัฒนาระบบออกแบบรูปแบบการเลื่อย ระบบควบคุมการอัดน้ำยา ระบบ
ควบคุมการอบและเตาอบไม้ต้นแบบ สำหรับการผลิตไม้ยางพาราแปรรูปใน
โรงงานอุตสาหกรรม (โครงการต่อเนื่องระยะที่ 3)

Development of Sawing Pattern Design System, Wood
Impregnation Control System and Design of Wood Drying Kiln
and Control System for Industrial Rubberwood Lumber
Production (Project phase 3)

โดย

มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิรันดร์ มาแทนและคณะ

มิถุนายน พ.ศ. 2556

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

ปีงบประมาณ 2555

1. รายละเอียดเกี่ยวกับโครงการวิจัย / แผนงานวิจัย

1.1 ชื่อเรื่อง

ชื่อโครงการ (ภาษาไทย) การพัฒนาระบบออกแบบรูปแบบการเลื่อย ระบบควบคุมการอัดน้ำยา ระบบควบคุมการอบ และเตาอบไม้ต้นแบบ สำหรับการผลิตไม้ยางพาราแปรรูปในโรงงานอุตสาหกรรม (โครงการต่อเนื่องระยะที่ 3)

(ภาษาอังกฤษ) Development of Sawing Pattern Design System, Wood Impregnation Control System and Design of Wood Drying Kiln and Control System for Industrial Rubberwood Lumber Production (Project phase 3)

1.2 ชื่อคณะกรรมการผู้วิจัย

1. ผศ.ดร.บุญนำ เกี่ยวข้อง	ที่ปรึกษา
2. ผศ.ดร.นิรันดร์ มาแทน	หัวหน้าโครงการ
3. นายกรกต สุวรรณรัตน์	ผู้ร่วมวิจัย
4. นายทวีศิลป์ วงศ์พรต	ผู้ร่วมวิจัย
5. นายณัฐพล วิทยานุกากร	ผู้ร่วมวิจัย
6. นายสุชน ศรีวะโร	ผู้ร่วมวิจัย
7. นายวินิช เพ็ชรรมณี	ผู้ร่วมวิจัย
8. นายธรรมบุญ ศรีน่วม	ผู้ร่วมวิจัย
9. นายจิรพงศ์ กาละกาญจน์	ผู้ร่วมวิจัย
10. นายใจเพชร โต้ะหมาด	ผู้ร่วมวิจัย
11. นายสมโชค นาคปน	ผู้ร่วมวิจัย

หน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมไม้ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ อำเภอท่าศาลา จังหวัดนครศรีธรรมราช 80160
โทร 075-673671 โทรสาร 075-672399

1.3 งบประมาณและระยะเวลาทำวิจัย

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยประจำปี 2555 เป็นจำนวนเงิน 760,000 บาท

ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี ตั้งแต่ 22 พฤษภาคม 2555 ถึง 22 พฤษภาคม 2556

1. สรุปโครงการวิจัย

ความสำคัญและที่มาของปัญหา

กระบวนการแปรรูปไม้ยางพาราในโรงงานอุตสาหกรรมประกอบด้วย กระบวนการเลื่อยไม้ซุงยางพารา กระบวนการอัดน้ำยาไม้แปรรูปยางพารา และกระบวนการอบไม้ยางพารา โดยในขั้นตอนการปฏิบัติงานของทั้งสามกระบวนการในอุตสาหกรรมไม้ยางพารามักจะใช้ความรู้จากประสบการณ์ของคนงานเป็นหลัก ส่งผลให้ไม่สามารถผลิตไม้ยางพาราแปรรูปได้อย่างมีมาตรฐานและมีคุณภาพ มีการสูญเสียในกระบวนการผลิตสูง เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวคณะผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการพัฒนาและสร้างเครื่องมือต่างๆเพื่อช่วยในกระบวนการผลิตไม้ยางพาราแปรรูปในโรงงานอุตสาหกรรมโดยโครงการนี้ได้ดำเนินการเป็นระยะที่ 3

วัตถุประสงค์

พัฒนาและปรับปรุง โปรแกรมออกแบบรูปแบบการเลื่อยไม้และเครื่องมือวัดขนาดไม้ซุงยางพารา พัฒนาและปรับปรุงระบบควบคุมการอัดน้ำยา พัฒนาและปรับปรุงระบบควบคุมการอบไม้แบบอัตโนมัติ และออกแบบเตาอบไม้ยางพาราโดยใช้คอมพิวเตอร์

ระเบียบวิธีวิจัย

พัฒนาและสร้าง โปรแกรม โปรแกรมคำนวณรูปแบบการตัดไม้ซุงยางพาราและระบบวัดขนาดไม้ซุง ระบบควบคุมการอัดน้ำยาไม้ยางพารา ระบบควบคุมการอบไม้แบบอัตโนมัติ และ ออกแบบเตาอบไม้ยางพารา

ผลการวิจัย

ประสบความสำเร็จในการสร้างและปรับปรุง โปรแกรมออกแบบรูปแบบการตัดไม้และเครื่องมือวัดขนาดไม้ซุง ปรับปรุงระบบควบคุมการอัดน้ำยาไม้ยางพาราและระบบควบคุมการอบไม้แบบอัตโนมัติซึ่งขณะนี้ถูกนำไปใช้จริงในโรงงานอุตสาหกรรมแล้ว ผลิตต้นแบบเครื่องวัดความชื้นไม้และออกแบบเตาอบไม้ที่มีประสิทธิภาพโดยใช้คอมพิวเตอร์

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

คณะผู้วิจัยได้ผลิตและทดสอบระบบควบคุมการอัดน้ำยาและระบบควบคุมการอบไม้แบบอัตโนมัติจนใช้งานได้จริงแล้ว ทั้งนี้เป็นเพราะการสนับสนุนอย่างต่อเนื่องและมีทิศทางของสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ในการนี้ คณะผู้วิจัยใคร่ขอการสนับสนุนจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติอย่างต่อเนื่องต่อไปอีกเพื่อพัฒนางานวิจัยในส่วนการเลื่อยให้สมบูรณ์และใช้งานได้จริงในโรงงานอุตสาหกรรมไม้ยางพาราแปรรูป รวมถึงปรับปรุงระบบที่ได้มีการใช้งานจริงในอุตสาหกรรมให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น โดยวิเคราะห์ความเห็นจากผู้ใช้งาน

การนำไปใช้ประโยชน์

ขณะนี้บริษัทไม้ยางพาราแปรรูปใช้งาน โปรแกรมออกแบบรูปแบบการเลื่อยจำนวน 26 บริษัท ใช้งานระบบควบคุมการอัดน้ำยาจำนวน 5 บริษัท และแจ้งความจำนงค์ขอติดตั้งระบบอีกจำนวน 9 บริษัท ใช้งานระบบควบคุมการอบไม้อัตโนมัติ 1 บริษัท และแจ้งความจำนงค์ขอติดตั้งระบบผ่านการสนับสนุนของสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดนครศรีธรรมราชอีกจำนวน 5 บริษัท นอกจากนี้มี 1 บริษัทกำลังก่อสร้างเตาอบไม้ยางพาราใหม่ 4 เตาตามแบบก่อสร้างที่ผลิตขึ้นจากงานวิจัย

**การพัฒนาระบบออกแบบรูปแบบการเลื่อย ระบบควบคุมการอัดน้ำยา ระบบควบคุมการอบ และเตาอบไม้ต้นแบบ สำหรับ
การผลิตไม้ยางพาราแปรรูปในโรงงานอุตสาหกรรม (โครงการต่อเนื่องระยะที่ 3)**

นิรันดร์ มาแทน, กรกต สุวรรณรัตน์, ทวีศิลป์ วงศ์พรต, ณัฐพล วิทยานุภากร, สุชน ศรีวะโร,
วินิช เพ็ชรธณี, ธรรมบุญ ศรีน่วม, จิรพงศ์ กาละกาญจน์, ใจเพชร โติะหมาด, สมโชค นาคปน
หน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมไม้
มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ อำเภอท่าศาลา จังหวัดนครศรีธรรมราช 80161

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้พัฒนาและปรับปรุงโปรแกรมออกแบบรูปแบบการเลื่อยไม้ซุง (SawWood) ที่ได้พัฒนาในโครงการระยะที่ 1-2 ซึ่งสามารถคำนวณหาสัดส่วนของไม้ท่อนขนาดต่างๆที่ได้จากการเลื่อยไม้ซุง ปริมาณจี้เลื่อยและปีกไม้ที่เหลือจากการเลื่อย จำนวนครั้งของการเลื่อยและพลังงานที่ต้องใช้ในการเลื่อย ให้มีรูปแบบการใช้งานที่ง่ายและเหมาะสมสำหรับการใช้งานจริงในอุตสาหกรรม โดยได้แจกให้บริษัทไม้ยางพาราแปรรูปจำนวน 26 บริษัทนำไปทดลองใช้งาน และได้พัฒนาและปรับปรุงเครื่องต้นแบบระบบหารูปทรงของไม้ยางพาราโดยการถ่ายภาพและประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์พร้อมทั้งระบบตีเส้นหน้าไม้ซุง คณะผู้วิจัยได้พัฒนาและขยายขอบเขตการใช้งานของระบบควบคุมความเข้มข้นของน้ำยาในกระบวนการอัดน้ำยาไม้ยางพาราแปรรูป (ImPregWood) ซึ่งประสบความสำเร็จในการทดสอบการใช้งานจริงในอุตสาหกรรม ให้ใช้งานกับน้ำยาทุกยี่ห้อที่มีในท้องตลาดและระบบถังอัดน้ำยารูปแบบต่างๆ โดยได้ติดตั้งระบบดังกล่าวนี้ให้บริษัทไม้ยางพาราแปรรูปแล้วจำนวน 5 บริษัท และทั้งนี้บริษัทแจ้งความจำนงค์ขอติดตั้งระบบดังกล่าวนี้อีกจำนวน 9 บริษัท คณะผู้วิจัยได้พัฒนาชุดเครื่องมือควบคุมการอบไม้ยางพาราซึ่งประกอบด้วย เครื่องวัดความชื้นไม้ยางพาราแบบใช้ความต้านทานไฟฟ้า ระบบควบคุมการอบอัตโนมัติโดยใช้ Microcontroller ซึ่งต่อกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อควบคุมการอบ (DryWood) ซึ่งได้ทดสอบการใช้งานจริงและติดตั้งระบบให้กับบริษัทไม้ยางพาราแปรรูป 1 บริษัท ซึ่งสามารถใช้ควบคุมการอบไม้ยางพาราในอุตสาหกรรมได้อย่างดีเยี่ยม พร้อมกันนี้ได้ออกแบบเตาอบไม้ยางพาราต้นแบบในคอมพิวเตอร์โดยใช้เทคนิค Computational Fluid Dynamics (CFD) งานวิจัยในอนาคตควรดำเนินการเพื่อก่อสร้างโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราต้นแบบเพื่อใช้เป็นศูนย์ฝึกอบรมและเป็นต้นแบบให้กับโรงงานอุตสาหกรรมไม้ยางพารา

คำสำคัญ: ไม้ยางพารา, การออกแบบการเลื่อย, กระบวนการอัดน้ำยาไม้, การอบไม้แปรรูป, เครื่องควบคุมการอบอัตโนมัติ, เตาอบไม้

**Development of Sawing Pattern Design System, Wood Impregnation Control System and
Design of Wood Drying Kiln and Control System
for Industrial Rubberwood Lumber Production (Project phase 3)**

Nirundorn Matan, Korakot Suwannarat, Taweessin Wongprot, Nattapon Wittayanupagorn,
Suthon Srivaro, Winit Petmanee, Dhammanoon Srinoum, Jirapong Kalakarn, Jaipet Tomad, Somchoke Nakpon
Wood Science and Engineering Research Unit,
Walailak University, Thasala district, Nakhon Si Thammarat 80161, Thailand

Abstract

This research has improved the *SawWooD* software developed in the project phase 1-2 (capable of calculating yield of lumber which would be obtained according to various sawing patterns of rubberwood log, amount of sawdust and waste wood together with energy used in each sawing process) to be a more user friendly version and suitable for industrial uses. The software has been distributed to 26 rubberwood sawmill industries. In addition, a system used to determine the profile and size of lumber to be sawn and a system to paint the optimum sawing pattern onto the log cross-section were also constructed. A wood impregnation control system (*ImPregWooD*) used to maintain the concentration of chemical in water at a required concentration in the impregnation process was improved. The system has been installed in 5 rubberwood sawmill industries and will be installed in other 9 rubberwood sawmill industries. Finally, a wood drying control system (*DryWooD*) was developed. The system includes an in-house made resistant type moisture meter specially designed for rubberwood, automatic drying control system using microcontroller and computer software. The system has been successfully installed and used to control the industrial drying kilns in one rubberwood industry. A prototype rubberwood drying kiln was designed using computational fluid dynamics (CFD) technique. Future work on a construction of the prototype rubberwood lumber factory which incorporates all the features developed in this work should be carried out.

Keywords: Rubberwood, Lumber sawing pattern, Wood chemical impregnation, Lumber drying, Lumber drying control system, Lumber drying kiln