

ยุมาทร มิ่งมงคล : การศึกษากระบวนการผลิตไม้วิศวกรรมชนิดไม้ท่อนวีเนียร์ซ้อนทับ
เสริมแรงด้วยวัสดุเส้นใยผ้าเสริมแรง (EXPERIMENTAL DESIGN ON ENGINEERED
WOOD: LAMINATED VENEER LUMBER (LVL) REINFORCED COMPOSITES)
อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุทัย มีคำ, 157 หน้า.

โดยใช้พื้นฐานทางด้านคุณสมบัติเชิงกลและการยืนยันโดยการวิเคราะห์ทางสถิติ (ANOVA) ในขั้นแรกได้ออกแบบการทดลองเพื่อหาตัวแปรที่มีผลกระทบของวัสดุที่ใช้ พบว่า ชนิดของกาว ชนิดของไม้ อัตราการยาระหว่างชนิดของไม้กับชนิดของกาว และอัตราการยาระหว่าง ชนิดของไม้กับชนิดของเส้นใยผ้าเสริมแรงมีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อค่าโมดูลัสของการกดอัด โดยที่ ชนิดของไม้มีผลมากที่สุด รองลงคือชนิดของกาว และที่มีผลน้อยที่สุดคือชนิดของเส้นใยผ้า เสริมแรง จากการประเมินชี้ให้เห็นว่าไม้ยางพารา กาวชนิดที่แข็งตัวที่อุณหภูมิห้องและเส้นใย คาร์บอนให้ค่าคุณสมบัติที่ดีขึ้น จากผลของการศึกษาอิทธิพลของปริมาณ ไซเลนและการทรีทเมนต์ ที่ผิวหน้าของไม้โดยวิธีการรมควันและใช้น้ำยากันปลวกแสดงให้เห็นว่าอัตราการยาระหว่างปริมาณ ไซเลนกับไม้ที่ใช้น้ำยากันปลวกจะส่งผลต่อค่าความแข็งแรงอย่างมีนัยสำคัญ อัตราการยาระหว่าง ปริมาณ ไซเลนกับ ไม้ที่ได้ผ่านการทรีทเมนต์ก็จะส่งผลต่อค่าโมดูลัสด้วย นอกจากนี้อัตราการยาระหว่าง ไม้ที่ผ่านการรมควันกับ ไม้ที่ทำด้วยน้ำยากันปลวกและอัตราการยาระหว่างปริมาณ ไซเลนกับ ไม้ที่ผ่านการรมควันก็ยังมีผลต่อค่าความเหนียวอย่างมีนัยสำคัญเช่นกัน ดังนั้นจึงต้องใช้ไซเลนใน ปริมาณมากคือ 15% โดยน้ำหนักผสมในน้ำยาทำแข็งและใช้ไม้ที่ผ่านการรมควันเท่านั้นเพื่อให้ได้ ค่าคุณสมบัติเชิงกลที่ดีที่สุด โดยที่สภาวะของการแข็งตัวที่ดีที่สุดคือที่อุณหภูมิ 70°C โดยใช้แรงกด อัดที่ 15 บาร์เป็นเวลา 60 นาที และจากการพิจารณาพารามิเตอร์ในกระบวนการแข็งตัวพบว่าแรงกด อัดจะมีผลอย่างมีนัยสำคัญที่สุด การที่จะเพิ่มคุณสมบัติเชิงกลให้ดีขึ้นจะต้องลดแรงกดอัดให้น้อยลง นอกจากนี้ยังพบว่าเวลาที่ใช้ในการกดอัดก็มีผลอย่างมีนัยสำคัญด้วยเช่นกันคือคุณสมบัติเชิงกลจะมี ค่าเพิ่มขึ้นเมื่อใช้เวลาในการกดอัดนานขึ้น และจากการทดสอบคุณสมบัติความทนทานของไม้ท่อน วีเนียร์ซ้อนทับเปรียบเทียบกับไม้ท่อน 3 ชนิดคือ ไม้สัก ไม้ยางพาราและไม้ยูคาลิปตัส พบว่าไม้ ท่อนธรรมชาติ (ยกเว้น ไม้ยูคาลิปตัส) มีความทนทานต่อการดูดซึมของน้ำน้อยกว่าไม้ท่อนวีเนียร์ ซ้อนทับและนอกจากนี้ยังพบว่าไม้ท่อนธรรมชาติ (ยกเว้น ไม้สัก) จะมีความทนทานต่อการกัดกินของ ปลวกน้อยกว่าไม้ท่อนวีเนียร์ซ้อนทับ ยิ่งไปกว่านั้นยังพบว่าค่าความแข็งแรงที่ทนต่อแรงยึดสกรูของ ไม้ท่อนวีเนียร์ซ้อนทับมีค่ามากกว่าไม้ท่อนธรรมชาติ

สาขาวิชาวิศวกรรมพอลิเมอร์
ปีการศึกษา 2552

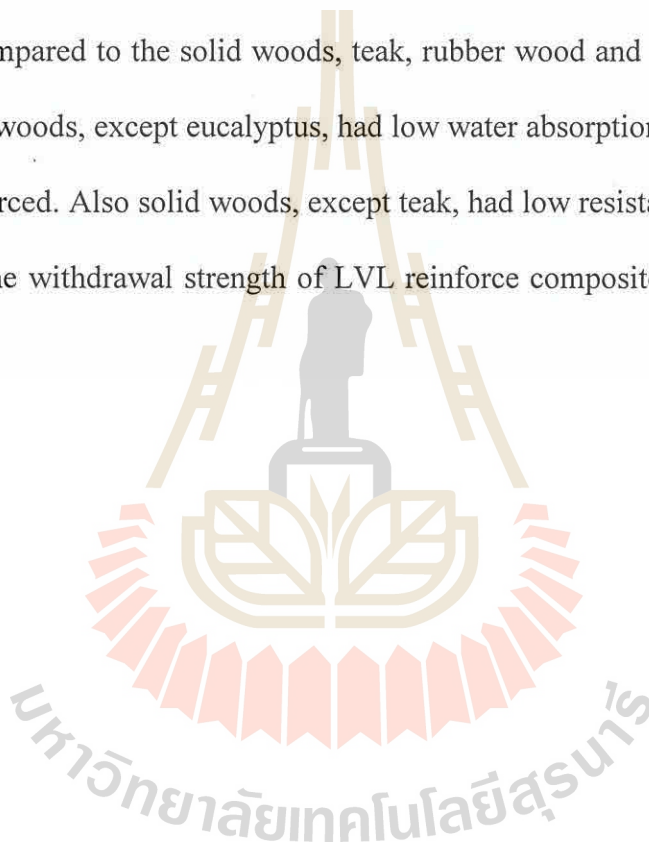
ลายมือชื่อนักศึกษา ยุมาทร มิ่งมงคล
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา P. Uthairat

YUMATORN MINGMONGKOL : EXPERIMENTAL DESIGN ON
ENGINEERED WOOD: LAMINATED VENEER LUMBER (LVL)
REINFORCED COMPOSITES. THESIS ADVISOR : ASST. PROF.
UTAI MEEKUM, Ph.D., 157 PP.

EXPERIMENTAL DESIGN/ LAMINATED VENEER LUMBER/ EPOXY
SYSTEMS AND FIBER REINFORCED COMPOSITES

The mechanical properties justification and also confirmed by the statistical analyses (ANOVA), first step of the 2^k DOE on the effect of raw materials, it was found that adhesive type, wood species, interaction between wood species and fiber type, and interaction between wood species and adhesive type had the significant effects on the flexural modulus. The most significant effect corresponding to the modulus was adhesive followed by wood species vice versa the fiber type. The rubber wood, room temperature cure adhesive, and carbon fiber gave rise to the better properties. The influence of the silane contents and wood surface treatments by mean of smoking and applying the anti termite treatment indicated that the interaction between silane quantity and anti termite application were significant influence on the flexural strength of the LVL composites. The interaction between silane and both wood surface treatments were also significant effect on the modulus properties. The interaction between smoked wood and applying anti termite on wood surface, interaction between silane quantity and smoked wood were also significant effects on the toughness properties. High quantity of silane, 15% w/w, addition to curing agent and only smoked wood should be employed to achieve the maximum properties in the

production of LVL reinforced composites. The optimal curing condition was achieved at low pressure, 15 bar, low temperature, 70°C, and long curing time, 60 mins. Pressure was the most significant negative effect on the product properties. Improve in the mechanical properties was related to decreased pressure. Beside, press time was also the significant positive effect. The mechanical properties were increase with increasing press time in curing process. The durability test results of the LVL composite compared to the solid woods, teak, rubber wood and eucalyptus, suggested that the solid woods, except eucalyptus, had low water absorption resistance compared to LVL reinforced. Also solid woods, except teak, had low resistance to termite attack. In addition, the withdrawal strength of LVL reinforce composite was higher than the solid woods.



School of Polymer Engineering

Academic Year 2009

Student's Signature Yumatorn Mingmongkol

Advisor's Signature M. C. Chai