

52054205: สาขาวิชาสถาปัตยกรรม

คำสำคัญ: ฉนวน / เส้นใย / ฝ้ายอินส์

ทศพร ชวรัตน์เจริญ: การพัฒนาฉนวนกันความร้อนจากเส้นใยฝ้ายอินส์ใยเคลือบ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: ผศ. ดร. พันธุดา พุฒิไพโรจน์. 163 หน้า.

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงทดลองซึ่งกล่าวถึง การศึกษาพัฒนาฉนวนเส้นใยเซลลูโลสที่ผลิตจากเส้นใยฝ้ายอินส์ใยเคลือบ ภายใต้มาตรฐาน ASTM C 739 เพื่อศึกษาถึงคุณสมบัติเชิงกายภาพ คุณสมบัติเชิงกล คุณสมบัติเชิงความร้อน และราคา เปรียบเทียบกับ ฉนวนใยแก้ว และ ฉนวนเยื่อกระดาษ โดยนำเส้นใยฝ้ายอินส์ใยเคลือบ มาขึ้นรูปในแม่แบบขนาด 30 x 30 x 2.5 เซนติเมตร ด้วยวิธีการขึ้นรูปแบบเปียก ใช้กาวโพลีไวนิลแอลกอฮอล์ เป็นสารช่วยยึดติด กำหนดสูตรความเข้มข้นของกาว 3 สัดส่วน คือ ความเข้มข้น 3, 4 และ 5% โดยน้ำหนัก เพื่อเปรียบเทียบหาสูตรที่มีคุณสมบัติเชิงกายภาพ และคุณสมบัติเชิงกลที่ดีที่สุด พบว่าสูตรความเข้มข้น 3% มีคุณสมบัติที่ดีที่สุด คือมีความหนา 2 เซนติเมตร ความหนาแน่น 62 กก./ลบ.ม. อัตราการดูดซับความชื้น 0.56% จากนั้นนำแผ่นฉนวนไปพัฒนาด้านคุณสมบัติการลามไฟโดยใช้แอมโมเนียมโพลีฟอสเฟตผสมในกาวโพลีไวนิลแอลกอฮอล์ (PVA) เป็นการชะลอการลามไฟ กำหนดสัดส่วนออกเป็น 3 สูตร คือ 40:60, 30:70 และ 20:80 นำไปทดสอบหาอัตราการเผาไหม้พบว่าสูตร 40:60 ผ่านตามมาตรฐานเพียงสูตรเดียว จึงได้นำแผ่นฉนวนสูตรสูตรกาว 3%สารกันลามไฟ 40% ไปทดสอบสมบัติเชิงความร้อน ได้ผลค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อน 0.0289 (W/m. K) และค่าความต้านทานความร้อน 1.384 m²K /W ที่ความหนา 40 มิลลิเมตร ซึ่งเป็นค่าความต้านทานความร้อนที่สูงกว่าฉนวนใยแก้วประสิทธิภาพสูง

จากการทดลองหาความสามารถในการลดความร้อนเข้าสู่ตัวอาคาร โดยสร้างกล่องทดลองขนาด 1.05 x 1.05 x 1.55 เมตร และแบ่งการทดลองออกเป็นสองชุด ชุดแรกเปรียบเทียบระหว่าง ไม่มีฉนวน, ฉนวนเส้นใยฝ้ายอินส์ และฉนวนใยแก้ว พบว่าฉนวนเส้นใยฝ้ายอินส์สามารถลดอุณหภูมิอากาศภายในให้ต่ำกว่ากล่องทดลองที่ไม่มีฉนวน 3 °C แต่ยังคงสูงกว่ากล่องที่ใช้ฉนวนใยแก้ว 0.12 °C ชุดที่ 2 เปรียบเทียบระหว่าง ไม่มีฉนวน, ฉนวนเส้นใยฝ้าย และฉนวนเยื่อกระดาษ พบว่ากล่องที่ใช้ฉนวนเส้นใยฝ้ายอินส์สามารถลดอุณหภูมิอากาศภายในให้ต่ำกว่า กล่องที่ใช้ฉนวนเยื่อกระดาษ 0.37 °C และฉนวนฝ้ายอินส์มีต้นทุนถูกกว่าราคาจำหน่ายวัสดุฉนวนทั้ง 2 ชนิดที่นำมาเปรียบเทียบ 60%

ภาควิชาสถาปัตยกรรม

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ปีการศึกษา 2555

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

52054205: MAJOR: ARCHITECTURE

KEYWORD: INSULATION / FIBER / JEANS

THOSAPOND CHAWATPUNJAROEN: THE DEVELOPMENT OF THERMAL INSULATION FROM RECYCLED JEANS FIBER. THESIS ADVISOR: ASST. PROF. PANTUDA PUTHIPIROJ, Ph. D. 163 pp.

This is an experimental research regarding a study of the development of cellulose insulation produced from recycled Jeans fiber under ASTM C 739 standard. The objective of this research is to study and compare physical, mechanical and thermal properties as well as the price of the fiberglass and cellulose insulations. With the wet-forming method, the recycled Jeans are formed in the 30x30x2.5cm³ mold by blending with fixative Polyvinyl Alcohol glue. In this study, there are 3 glue intensity formulas, which are 3, 4 and 5% intensity from which the results are compared in order to get the one that can produce the best physical and mechanical properties. Following the research, it is revealed that the 3% Polyvinyl Alcohol can produce the best results - which are 2cm thickness, 62kg/m³ density, 0.56% water absorption rate. The 3% glue is also improved in flame retard. By blending Ammonium polyphosphate with Polyvinyl Alcohol glue, it becomes flame retardant. The proportions of Ammonium polyphosphate: Polyvinyl Alcohol glue are determined into 3 formulas 40:60, 30:70 and 20:80. However, only 40:60 solution can pass the burning rate standard. Following its thermal properties test, the thermal conductivity (k-Value) is 0.0289W/mK, the thermal Resistance (R-Value) is 1.384 m²K/W thickness 40 mm. which is higher than highly efficient Fiberglass insulation.

Regarding the thermal reduction into the building by using test, boxes of 1.05x1.05x1.55 m³. The experiments were separated into 2 groups, 3 days each. The 1st group was for comparison among no insulation, Jeans fiber insulation and fiberglass insulation. It is shown that the Jeans fiber can make the inside temperature 3°C lower than that of no insulation. However, the final temperature of the Jeans fiber still higher than the fiberglass. The 2nd group compares among no insulation, Jeans fiber insulation and the cellulose insulation. The result revealed that the Jeans fiber can make the temperature 0.37°C lower than the cellulose and its cost is 60% lower than selling price of the other two insulations as well.

Department of Architecture

Graduate School, Silpakorn University

Student's signature.....

Academic 2012

Thesis Advisors' signature

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เพราะได้รับการสนับสนุนคำแนะนำ และแนวทางการศึกษาจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ์คร. พันธุดา พุฒิไพโรจน์ ส่งผลให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ขอกราบขอบพระคุณในความกรุณาของท่านเป็นอย่างสูง รวมถึงบริษัท NTN NONWOVEN ที่สนับสนุนและให้คำปรึกษา ให้ความรู้เกี่ยวกับเส้นใยผ้าใยสังเคราะห์ ซึ่ง เป็นประโยชน์ต่อการทดลอง

ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ครู อาจารย์ที่อบรมสั่งสอนแนะนำ ให้การสนับสนุน และเป็นกำลังใจอย่างดียิ่งเสมอมา

