บทคัดย่อ

ได้ศึกษาการลดต้นทุนของการเตรียมแผ่นผนังที่ประกอบด้วยชั้นผิวเป็นแถบไม้อัดเรียงเสี้ยนผสมกาวจากเศษไม้ยางพาราเหลือใช้และมีชั้นแกนกลางเป็นฉนวนโฟมจากยางธรรมชาติ ด้วยการเติมเศษผงไม้ในยางคอมพาวด์สำหรับใช้เป็นชั้นโฟมแกนกลาง พบว่าสามารถเติมเศษผงไม้ลงในยางคอมพาวด์ได้สูงสุด 75 % โดยน้ำหนักของยาง ซึ่งแผ่นผนังที่ได้ยังคงความสามารถในการขยายตัวจนมีความหนาถึงระดับที่ต้องการ และการเติมเศษผงไม้ในปริมาณดังกล่าวช่วยลดต้นทุนวัตถุดิบของแผ่นผนังต้นแบบลงได้ประมาณ 60% แต่ส่งผลให้ต้นทุนพลังงานการผลิตเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับกรณีของการผลิตแผ่นผนังที่ไม่มีการเติมเศษผงไม้ อีกทั้งยังพบว่าแผ่นผนังต้นแบบที่ได้จากงานวิจัยนี้มีราคาต้นทุนอยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกับราคากลางของค่าก่อสร้างผนังเบาในปัจจุบัน

สำหรับกระบวนการขึ้นรูปแผ่นผนังนั้น ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการอัดร้อนแถบไม้ผสมกาวซึ่งเป็นส่วนประกอบของชั้นผิวแถบไม้และชั้นยางคอมพาวด์แกนกลางในแบบพิมพ์ที่ออกแบบให้สามารถปรับขยายช่องว่างภายในแบบพิมพ์ได้ ดังนั้นชั้นผิวแถบไม้และชั้นยางโฟมแกนกลางจึงฟอร์มตัวขึ้นเป็นแผ่นผนังที่มีลักษณะเป็นแผ่นแซนวิชพร้อมๆกันและในแบบพิมพ์เดียวกัน ซึ่งนอกจากแผ่นผนังที่มีการเติมเศษผงไม้นี้จะมีต้นทุนที่ลดลงแล้ว ยังมีค่า bending strength และ ค่า modulus of elastic สูงขึ้นกว่ากรณีไม่เติมเศษผงไม้ประมาณ 4 เท่า และ 6 เท่าตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบแผ่นผนังจากงานวิจัยที่มีเศษผงไม้กับผลิตภัณฑ์แผ่นผนังทางการค้าพบว่าคุณสมบัติเด่นที่แผ่นผนังจากงานวิจัยมีเหนือกว่า คือการที่มีค่า bending strength สูงกว่าประมาณ 5 – 7 เท่า มีค่า modulus of elastic สูงกว่าประมาณ 1.5 เท่า มีค่า water absorption และ thickness swelling หลังแช่น้ำ 24 ชม ที่ดีกว่าประมาณ 1 เท่า มีความเป็นฉนวนความร้อนที่ดีกว่าประมาณเกือบ 2 เท่า มีความสามารถในการลดทอนเสียง (STC) ที่ดีกว่าประมาณ 14 dB และยังมีค่าน้ำหนักต่อพื้นที่ของแผ่นผนังที่ต่ำกว่าประมาณ 12 กก. / ตร.ม. อีกด้วย แต่แผ่นผนังจากงานวิจัยมีจุดด้อยคือเกิดการลามไฟ ซึ่งการมีเศษผงไม้ในชั้นยางโฟมช่วยชะลอการลามไฟของชั้นแกนกลางให้ลดลงได้ 21 มม./นาที อย่างไรก็ตามระดับการลามไฟของชั้นผิว OSB ของแผ่นผนังจากงานวิจัยยังอยู่ในระดับเดียวกับผลิตภัณฑ์แผ่นไม้ประกอบทางการค้า ส่วนการลามไฟของชั้นโฟมยางอยู่ในระดับที่ดีกว่าผลิตภัณฑ์ยางทั่วๆไปถึง 2 เท่า

คำสำคัญ: แผ่นผนังเบา แซนวิชบอร์ด ยางโฟม ไม้ยางพารา ยางธรรมชาติ

Abstract

This study involves the cost containment of frameless sandwich panel preparation by the addition of rubberwood particles into rubber compounding. This panel consists of oriented strand board (OSB) form the waste of rubberwood timber production as facing layers and rubber foam from natural rubber as an insulated core. The highest amount of rubberwood particles incorporated into rubber compounds was 75 wt% to yield the panel with a desired thickness. This would reduce the material cost for about 60% while brought about a little increase in the processing energy. Additionally, the production cost of this prototype panels was about the same as that of the construction of drywalls in Thailand.

In order to form the prototype, adhesive pre-mixed rubberwood strands and a rubber compound were compressed in the special mold. Thus, the outside OSB surfaces and the core rubber foam were simultaneously developed in the same procedure and became a sandwich panel. The addition of rubberwood particles led not only to the cost reduction, but also the development of 4 times in bending strength and 6 times in modulus of elastic than that of the unfilled one. Moreover, the filled prototype provided about 5 – 7 times in bending strength, 1.5 times in elastic of modulus, 1 times in water absorption and thickness swelling (24 h), 2 times in thermal insulation and 14 dB of sound transmission resistance greater than that of the commercial light weight panels (wood/cement or fiber/cement composite boards). However, the prototype yield poor flammability resistance - its flammability rate was fast, but not faster than that of general wood composite boards. In addition, the rubber foam core with rubberwood particles could retard the burning for 21 mm/min and yield two times greater fire resistance than that of the general rubber goods.

Keywords: light weight panel, sandwich board, rubber foam, rubberwood, natural rubber