

การพัฒนาเครื่องอัดขึ้นรูปด้วยความร้อนสำหรับการผลิตแผ่นวัสดุเชิงประกอบ
จากวัสดุใช้แล้วเพื่อการใช้งานในชุมชน
หยุดพัก อภิรัตน์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี
ทวีศักดิ์ พนาสถิตย์
โครงการจัดตั้งคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ
2558

ในงานวิจัยนี้ เครื่องอัดขึ้นรูปด้วยความร้อนต้นแบบพร้อมแม่พิมพ์โลหะได้ถูกออกแบบและพัฒนาขึ้น และศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้ผลิตแผ่นวัสดุเชิงประกอบจากบรรจุภัณฑ์ใช้แล้ว เครื่องอัดขึ้นรูปต้นแบบประกอบด้วยส่วนให้ความร้อนและส่วนอัดความดัน สำหรับใช้ขึ้นรูปพอลิเมอร์และวัสดุเชิงประกอบพอลิเมอร์ ในเบื้องต้น เครื่องอัดขึ้นรูปต้นแบบนี้ได้ถูกใช้ขึ้นรูปแผ่นวัสดุเชิงประกอบเมทริกซ์พอลิเอทิลีนรีไซเคิลและวัสดุเสริมแรงกล่องบรรจุเครื่องดื่มตัดขึ้น ซึ่งพบว่าเครื่องอัดขึ้นรูปต้นแบบนี้สามารถขึ้นรูปวัสดุเชิงประกอบเป็นแผ่นเอนกประสงค์ได้ จากนั้นแผ่นวัสดุสำเร็จได้ถูกนำไปศึกษา ลักษณะทางกายภาพ และพฤติกรรมการตอบสนองต่อแรงดึงที่สัดส่วนเมทริกซ์ต่อวัสดุเสริมแรงต่างๆ โดยพบว่าสัดส่วนที่สามารถผลิตแผ่นวัสดุสำเร็จที่สมบูรณ์ได้คือที่สัดส่วนสารเสริมแรงไม่เกินร้อยละ 30 แผ่นวัสดุเชิงประกอบมีแนวโน้มที่จะมีความหนาแน่นรวมลดลงเมื่อเพิ่มปริมาณวัสดุเสริมแรง เนื่องจากการเกิดช่องว่างระหว่างเมทริกซ์และวัสดุเสริมแรงระหว่างกระบวนการผลิตขึ้นรูป อย่างไรก็ตามความหนาแน่นรวมของแผ่นวัสดุสำเร็จทุกสูตรมีค่าน้อยกว่า 1 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ด้านสมบัติเชิงกลพบว่าแผ่นวัสดุเชิงประกอบที่ใส่วัสดุเสริมแรงที่ปริมาณไม่เกินร้อยละ 20 จะทำให้ความเค้นแรงดึงสูงสุด และระยะยืดสูงสุดลดลง แต่מודูลัสไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับแผ่นวัสดุพอลิเอทิลีนรีไซเคิล แผ่นวัสดุเชิงประกอบที่มีปริมาณวัสดุเสริมแรงร้อยละ 30 แสดงสมบัติเชิงกลที่ดีกว่าสูตรอื่นๆ

คำสำคัญ: เครื่องอัดขึ้นรูปด้วยความร้อน วัสดุเชิงประกอบ พอลิเมอร์รีไซเคิล กล่องบรรจุเครื่องดื่ม

Development of a hot press for processing composite panels from
Used materials for using in local community
Harittapak Apirat
Department of Science and Technology, Dhonburi Rajabhat University
Taweesak Panasatit
Department of Engineering (Establishment Project), Dhonburi Rajabhat
University Samuthprakarn
2015

In this research, the hot press prototype and the metal mould have been designed and developed and the possibility to use the hot press to manufacture composite panels from used packaging was studied. The hot press prototype consists of heating section and pressing section for polymer and polymer composites processing. Initially, the hot press prototype was used to manufacture composite panels from recycled polyethylene matrix and chopped beverage carton reinforcement. It was found that the hot press prototype can be used to produce multipurpose composite panels. After that, the physical properties and mechanical properties of the panels at various reinforcement ratios were investigated. It was found that the maximum percentage of reinforcement ratio in the composite panel was 30%. The densities of the panels decreased with increasing percentage of reinforcement ratios due to the small gaps between the matrix and the reinforcement occurred during processing. However, the overall densities of all panels were less than 1 g/cm^3 . Mechanical properties of the panels with reinforcement ratio of less than 20% showed lower maximum tensile stress and elongation at break but the modulus were not significantly different from the recycled polyethylene panels. The composite panels with 30% reinforcement ratio show the lowest mechanical properties compared to the others.

KEYWORDS: Hot press, Composite materials, Recycled polymer, Beverage carton