

การเตรียมและศึกษาสมบัติเชิงกลของวัสดุเชิงประกอบเนื้อพื้น อีพ็อกซีเสริมแรงด้วยเส้นใยธรรมชาติแบบไฮบริด

โดย นางสาวจิณห์จุฑา ตะเคียนราม
นายสุธิพล คำโตนด

บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการเตรียมวัสดุเชิงประกอบเนื้อพื้นอีพ็อกซีเรซินเสริมแรงด้วยเส้นใยธรรมชาติแบบไฮบริด และหาสัดส่วนของเส้นใยกล้วยและเส้นใยโสนที่เหมาะสมที่สุด เพื่อให้วัสดุมีสมบัติเชิงกลด้านความต้านทานแรงดึงและแรงกระแทกสูงสุด การเตรียมวัสดุใช้เส้นใยกล้วยที่มีความยาว 20 มม. และเส้นใยโสนที่มีความยาว 5 มม. โดยจัดเรียงในลักษณะสุ่ม (Random orientation) ในอัตราส่วนเส้นใยกล้วย:เส้นใยโสน เท่ากับ 100:0, 90:10, 80:20 และ 70:30 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก โดยส่วนผสมประกอบด้วยอีพ็อกซีเรซิน 85% และเส้นใยธรรมชาติรวมกัน 15%

ผลการทดสอบพบว่า อัตราส่วนเส้นใยกล้วย:เส้นใยโสน 100:0 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ให้ค่าความต้านทานแรงดึงที่ดีที่สุดคือ 27.87 MPa และอัตราส่วนเส้นใยกล้วย:เส้นใยโสน 70:30 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ให้ค่าความต้านทานแรงกระแทกที่ดีที่สุด 6.95 KJ/m² จากผลการวิเคราะห์สมการถดถอย โสนมีผลต่อค่าความต้านทานแรงกระแทกและความต้านทานแรงดึงอย่างมาก เมื่อใช้สัดส่วนเส้นใยโสนทดแทนมากขึ้นความต้านทานแรงกระแทกจะดีขึ้นแต่สวนทางกับความต้านทานแรงดึงที่ลดลงเมื่อสัดส่วนเส้นใยโสนทดแทนมากขึ้น ทั้งนี้การศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด แสดงให้เห็นถึงการกระจายตัวของเส้นใยในเนื้อวัสดุ รวมถึงปัญหาการเกิดฟองอากาศที่อาจส่งผลต่อสมบัติเชิงกล

จากผลการศึกษา สามารถสรุปได้ว่าวัสดุเชิงประกอบอีพ็อกซีที่เสริมแรงด้วยเส้นใยธรรมชาติแบบไฮบริดมีศักยภาพในการพัฒนาเพื่อใช้ในงานอุตสาหกรรมที่ต้องการความแข็งแรงและทนทาน และยังสามารถช่วยลดการใช้วัสดุสังเคราะห์ได้อย่างยั่งยืน

Preparation and Study Mechanical Properties of Epoxy Matrix Composites Reinforced with Natural Hybrid Fibers

By Miss Jinjutha Takhianram
Mr. Sutipol Comtonode

ABSTRACT

This project aimed to study the preparation of epoxy matrix composite materials reinforced with natural hybrid fibers and to determine the optimal ratio of banana fiber and sesbania fiber to achieve the best mechanical properties in terms of tensile strength and impact resistance. The composite materials were prepared using banana fibers cut to 20 mm. and sesbania fibers cut to 5 mm. randomly oriented. The fiber ratios used were banana fiber: Sesbania fiber 100:0, 90:10, 80:20, and 70:30 by weight, with the composite consisting of 85% epoxy resin and 15% natural fiber by weight.

The test results showed that the optimal tensile strength was obtained from the fiber ratio of banana fiber:sesbania fiber at 100:0 by weight, with a maximum value of 27.87 MPa. The highest impact strength was observed at the banana: sesbania ratio of 70:30 by weight, with a value of 6.95 KJ/m². According to the regression analysis, sesbania fiber significantly influenced both tensile and impact strengths. As the proportion of sesbania fiber increased, the impact resistance improved, whereas the tensile strength decreased. Additionally, scanning electron microscope (SEM) analysis revealed the dispersion of fibers within the matrix, as well as the presence of voids and air bubbles, which could negatively affect the mechanical properties.

In conclusion, epoxy-based hybrid natural fiber composites demonstrate strong potential for development in industrial applications requiring durability and mechanical strength, while also offering a sustainable alternative to synthetic materials.