

งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาวัสดุประกอบแต่งสำหรับทดแทนไม้จากพอลิเบนซอกซาซีนซึ่งทำหน้าที่เป็นเมตริกซ์ และใช้ผงไม้ยางพาราเป็นสารเติม ซึ่งวัสดุประกอบแต่งประเภทที่ใช้ผงไม้หรือขี้เลื่อยเป็นสารเติมจะสามารถทำให้อัดต้นทุนในการผลิตและเพิ่มมูลค่าของวัสดุเหลือใช้หรือวัสดุที่ใช้แล้วและนำกลับมาใช้ใหม่ ผลของขนาดอนุภาคและปริมาณของผงไม้ยางพาราต่อสมบัติทางความร้อน สมบัติทางกล และสมบัติทางกายภาพของวัสดุพอลิเมอร์ประกอบแต่งที่ได้ พบว่า คุณสมบัติทางความร้อน คือ ค่าอุณหภูมิการเปลี่ยนสถานะคล้ายแก้วและอุณหภูมิการสลายตัว (T_g , T_d) มีค่าสูงถึง 200 และ 275 องศาเซลเซียสตามลำดับ ปริมาณของแก้วมีค่าเพิ่มขึ้นอยู่ในช่วง 33.7-36.3 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับพอลิเบนซอกซาซีนซึ่งมีค่าเท่ากับ 27.7 เปอร์เซ็นต์ สำหรับคุณสมบัติทางกล คือ ค่าสโตเรจมอดุลัสมีค่าค่อนข้างสูง เมื่อเปรียบเทียบกับกรณีที่ไม่ได้เติมผงไม้ในพอลิเบนซอกซาซีน (เช่น สโตเรจมอดุลัสมีค่าเป็น 3.85 GPa กรณีเติมผงไม้เท่ากับ 75 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก และ 2.33 GPa ในกรณีไม่เติมผงไม้) และเมื่อขนาดของอนุภาคและปริมาณสารเติมเพิ่มขึ้น พบว่า ค่าสโตเรจมอดุลัสและค่ามอดุลัสของการดัดโค้งจะมีค่าเพิ่มสูงขึ้น ส่วนในกรณีของค่าความแข็งแรงในการดัดโค้งมีแนวโน้มลดลงเมื่อปริมาณผงไม้เพิ่มขึ้น ค่าการดูดซึมน้ำต่ำประมาณ 17 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ที่สภาวะอิ่มตัว เมื่อเทียบกับไม้ธรรมชาติซึ่งมีความสามารถในการดูดซึมน้ำได้สูงถึง 30-200 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก และปริมาณผงไม้ที่เติมได้สูงสุดโดยชิ้นงานยังสามารถรับแรงได้เทียบเท่ากับไม้ธรรมชาติเท่ากับ 75 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก (ประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) รูปจากกล้องจุลทรรศน์แบบส่องกราดแสดงให้เห็นว่าผงไม้และพอลิเบนซอกซาซีนเมตริกซ์สามารถยึดเกาะกันได้ดี จึงส่งผลต่อค่ามอดุลัสและความเสถียรทางความร้อนที่สูงดังกล่าว

คำหลัก : Wood composites, Highly filled systems, Polybenzoxazine

Abstract

Project Code : TRG4580048

Project Title : Development of wood-substituted materials based on highly filled systems of wood flour and benzoxazine resin

Investigator : Asst. Prof. Sarawut Rimdusit), Ph.D.
Dept. Chemical Engineering, Faculty of Engineering, Chulalongkorn University, Bangkok 10330
Tel: 0-218-6862, 0-9449-7598 Fax: 0-2218-6877

E-mail Address: sarawut.r@chula.ac.th

Project Period : July 1st, 2002 to June 30th, 2004.

In this study, composites made from a polybenzoxazine matrix and woodflour have been prepared and tested. The objectives of the study are to determine the influence of the particle size and percent filler content of woodflour on their thermal, mechanical (flexural test) and some important physical properties. The glass transition temperature and the degradation temperature of these woodflour-filled polybenzoxazine composites were found to have relatively high values up to 200°C and 273°C, respectively. The char yield of woodflour-filled polybenzoxazine composite is up to 33.8-36.3 % which is significantly higher compared to that of the neat resin, i.e. 27.7 %. The mechanical properties of the composites were also strongly affected by the woodflour content, i.e. having the storage modulus of 3.85 GPa in the 75 % by weight filled systems vs. 2.33 GPa of the unfilled system. The storage modulus and flexural modulus were found to increase with the filler content and particle size of woodflour whereas the flexural strength decreases. Water absorption shows the value of about 17 % by weight at saturation when compare to that of natural wood, i.e. between 30 and 200 % by weight. The maximum filler content which the specimen can still support the load at the level comparable to the natural wood is approximately 75 % by weight or 50 % by volume of woodflour. The good interfacial adhesion of woodflour and polybenzoxazine matrix is one key contribution to the desirable high modulus and high thermal stability of the resulting composite and was also confirmed by the SEM micrograph.

Keywords : Wood composites, Highly filled systems, Polybenzoxazine