

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : MRG5080384

ชื่อโครงการ : ผลของการใช้คลื่นไมโครเวฟในการบ่มที่มีต่อสมบัติของโพลีเอสเตอร์เรซินชนิดไม่

อิมตัว

ชื่อนักวิจัย : ดร. ฉันททิพ คำนวนทิพย์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม.เทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

E-mail Address : chuntipk@yahoo.com

ระยะเวลาโครงการ : 2 ปี

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทำการศึกษาสมบัติของโพลีเอสเตอร์เรซินชนิดไม่อิมตัวที่มีการเติมตัวเติมสารตัวเติมชนิดต่างๆ ได้แก่ แก้วลอย ซิลิกา อลูมินา และแคลเซียมคาร์บอเนต และผลของการปรับปรุงผิวแก้วลอยหรือซิลิกาต่อสมบัติเชิงกล และสมบัติเชิงกลแบบพลวัต ที่ผ่านการเชื่อมโยงสายโซ่ด้วยความร้อนปกติ และคลื่นไมโครเวฟ พบว่าวัสดุเชิงประกอบที่เติมซิลิกาลงไปทำให้ไม่สามารถสังเกตเห็นปฏิกิริยาในชั้นเริ่มต้นของปฏิกิริยาโพลิเมอร์ไรเซชันเมื่อเปรียบเทียบกับวัสดุเชิงประกอบที่เติมแก้วลอย เนื่องจากความแตกต่างของจำนวนปริมาณหมู่ไฮดรอกซิลที่ผิวหน้าของแก้วลอยและซิลิกา โดยวัสดุเชิงประกอบที่เติมสารตัวเติมที่ผ่านการเชื่อมโยงสายโซ่ด้วยคลื่นไมโครเวฟมีเวลาในการเชื่อมโยงสายโซ่ลดลงมากกว่าการเชื่อมโยงสายโซ่ด้วยความร้อนปกติ แสดงว่าคลื่นไมโครเวฟมีความเหมาะสมในการใช้เชื่อมโยงสายโซ่ของพอลิเมอร์ที่มีการเติมสารตัวเติมมากกว่าการเชื่อมโยงสายโซ่ด้วยความร้อนปกติ ปริมาณสารตัวเติมที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้เปอร์เซ็นต์การเชื่อมโยงสายโซ่เพิ่มขึ้น

ตาม วัสดุเชิงประกอบที่เติมสารตัวเติมมีค่ามอดูลัสค้ำงอ ค่าความทนทานต่อการกระแทก และค่าความแข็งแรงแต่ความทนทานการโค้งงอลดลง สมบัติเชิงกลของวัสดุเชิงประกอบโพลีเอสเตอร์เรซินชนิดไม่อิ่มตัวที่มีการเติมเถ้าลอยหรือซิลิกาเป็นสารตัวเติมมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้นเมื่อทำการปรับปรุงผิวของเถ้าลอยหรือซิลิกา ด้วย 3-Glycidoxypopyl thimethoxysilane (KBM403) โดยพิจารณาจากผลของความทนทานต่อการกระแทก สำหรับค่ามอดูลัสสะสม ค่าอุณหภูมิการเปลี่ยนสถานะคล้ายแก้ว และแฟกเตอร์การสูญเสียวิเคราะห์พิจารณาด้วยเทคนิค Dynamic Mechanical Analysis (DMA) แสดงให้เห็นค่ามอดูลัสสะสมและอุณหภูมิการเปลี่ยนสถานะคล้ายแก้วเพิ่มขึ้น แต่ค่าแฟกเตอร์การสูญเสียมีค่าลดลงเมื่อปริมาณเถ้าลอยหรือซิลิกาเพิ่มขึ้น และการปรับปรุงผิวของเถ้าลอยหรือซิลิกาทำให้ค่ามอดูลัสสะสมและอุณหภูมิการเปลี่ยนสถานะคล้ายแก้วมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้น

เนื้อหางานวิจัยประกอบด้วย วัตถุประสงค์ วิธีทดลอง ผลการทดลอง วิจัยผลการทดลอง และสรุปผลการทดลอง

คำสำคัญ : ไมโครเวฟ/ โพลีเอสเตอร์เรซินชนิดไม่อิ่มตัว/ เถ้าลอย/ ซิลิกา/อลูมินา/แคลเซียมคาร์บอเนต

Abstract

Project Code : MRG5080384

Project Title : Effect of Microwave Curing on the Properties of the Unsaturated Polyester

Resin

Investigator : Dr.Chuntip Kumnuantip

Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology Thanyaburi

E-mail Address : chuntipk@yahoo.com

Project Period : 2 years

This research aimed to examine the properties of unsaturated polyester (UPE) resin filled with various such as fly ash (FASi) ,silica (PSi), alumina and calcium carbonate. In addition, the silane treatment on the mechanical properties and dynamic mechanical properties of cured by conventional (CV) thermal and microwave (MW) curing methods were assessed. The curing curves for PSi/UPE composites had no initiation stage with higher percentage conversion as compared with those for FASi/UPE composites, the differences in curing behavior of these two fillers being related to the number of hydroxyl groups on the surfaces. Microwave curing appeared to lower the cure time in greater magnitude than those cured by CV curing, implying that the microwave was

more suitable to cure polymers containing fillers for the purpose of reducing cure time. The percentage conversion of UPE composites increased with increasing filler content. The flexural modulus, impact strength, hardness, storage modulus and loss modulus increased with increasing filler content. The presence of fillers in the UPE resulted in a decrease in the flexural strength. The overall mechanical properties of the UPE composites were greatly improved through use of 3-Glycidoxypropyl trimethoxysilane (KBM-403) as coupling agent on silica surfaces. The effect of filler surface treatment was observed obviously by the impact testing results. Moreover, the storage modulus and glass-transition temperature (T_g) in dynamic mechanical analysis (DMA) increased with additions of FASi or PSi filler in the UPE composites whereas the loss factor decreased with FASi or PSi. The surface treatment of FASi or PSi enhanced the storage modulus and T_g of the FASi or PSi/UPE composites.

Key words: Microwave/ Unsaturated polyester resin/ Fly ash/ Silica/ Alumina/ Calcium carbonate