

48402225 : สาขาวิทยาการและวิศวกรรมพอลิเมอร์

คำสำคัญ : พอลิพรอไพลีนคอมพอสิต / โฟม / Chemical foaming agents

วราลักษณ์ พงศ์สรฤทธิ์ : ผลของ Chemical foaming agents และชนิดของสารเสริมแรงต่อสมบัติของเทอร์โมพลาสติกคอมพอสิตที่มีโครงสร้างแบบโฟม. อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ : อ.ดร. ณัฐกาญจน์ หงส์ศรีพันธ์. 105 หน้า.

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงอิทธิพลของปริมาณ Chemical foaming agents (CFAs) ที่มีต่อสมบัติเชิงกลและกายภาพของพอลิพรอไพลีนคอมพอสิตที่มีโครงสร้างแบบโฟมและมีการเสริมแรงเป็นเส้นใยมะพร้าว รวมทั้งศึกษาถึงอิทธิพลของชนิดของสารเสริมแรงต่อสมบัติของเทอร์โมพลาสติกคอมพอสิตที่มีโครงสร้างแบบโฟม โดยจะทำการเปลี่ยนแปลงชนิดของสารเสริมแรงจากเส้นใยมะพร้าวเป็นผงแคลสและเส้นใยแก้ว ตามลำดับ

วิธีการดำเนินงานทำโดยนำสารเสริมแรงไปอบไล่ความชื้นในเตาอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 ชั่วโมงแล้วทำการผสมสารเสริมแรง 10 phr เข้ากับพอลิพรอไพลีนและ maleated-polypropylene 3 phr เพื่อทำหน้าที่เป็น compatibilizer ด้วยเครื่องอัดรีดพลาสติกแบบเกลียวทวนอนคู่ โดยจะทำการเปลี่ยนแปลงปริมาณของ CFAs ที่ใช้ตั้งแต่ 0.25, 0.50, 0.75, 1.00, 1.25 และ 1.50 phr จากนั้นทำการเตรียมชิ้นงานที่ใช้ในการทดสอบโดยอาศัยกระบวนการฉีดพลาสติกที่อุณหภูมิ 220 องศาเซลเซียส

ผลการทดลองจาก optical microscope แสดงให้เห็นว่าการใช้ CFAs ในพอลิพรอไพลีนจะทำให้ได้วัสดุเนื้อโฟมละเอียดแบบเซลล์ปิด เมื่อเพิ่มปริมาณ CFAs จะทำให้ขนาดของเซลล์โฟมลดลง เมื่อปริมาณของ CFAs มากกว่า 0.75 phr จะทำให้เซลล์เกิดการเชื่อมต่อกันคล้ายเซลล์เปิด เมื่อเพิ่มปริมาณ CFAs ต่อไปจะทำให้ปริมาณการเชื่อมต่อเป็นเซลล์เปิดมีค่าเพิ่มมากขึ้น ส่วนการผสมเส้นใยทุกชนิดจะทำให้ได้คอมพอสิตเนื้อโฟมแบบเซลล์เปิดอันเป็นผลมาจากความยาวของเส้นใย จากการทดสอบสมบัติเชิงกลพบว่าสมบัติเชิงกลของพอลิพรอไพลีนที่มีโครงสร้างแบบโฟมจะมีค่ามากที่สุดเมื่อปริมาณการเติมของ CFAs เท่ากับ 0.75 phr แต่เมื่อมีการเติมเส้นใยสมบัติเชิงกลของคอมพอสิตจะมีค่ามากที่สุดเมื่อปริมาณการเติมของ CFAs เท่ากับ 0.50 phr โดยที่ชิ้นงานที่มีการเสริมแรงด้วยเส้นใยแก้วจะมีสมบัติเชิงกลสูงที่สุด

ภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ปีการศึกษา 2549

ลายมือชื่อนักศึกษา

ลายมือชื่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

48402225 : MAJOR : POLYMER SCIENCE AND ENGINEERING

KEYWORDS : POLYPROPYLENE COMPOSITE / FOAMED / CHEMICAL FOAMING AGENTS

VORALUCK PONGSORRARITH : EFFECT OF CHEMICAL FOAMING AGENTS AND REINFORCEMENT TYPE ON PROPERTIES OF FOAMED THERMOPLASTIC COMPOSITE. THESIS ADVISOR : NATTAKARN HONGSRIPHAN, D.ENG. 105 pp.

The objective of this study is to investigate effect of chemical foaming agents (CFAs) on physico-mechanical properties of different types of fiber (coconut coir, husk flour and glass fiber) filled Polypropylene (PP) foamed composite.

10 phr of reinforcement (moisture content <1%) and 3 phr of maleated-polypropylene as a compatibilizer were mixed with polypropylene by twin screw extruder at different amounts (0.25, 0.50, 0.75, 1.00, 1.25 and 1.50 phr) of chemical foaming agents. The specimens were prepared by injection molding at 220°C.

Optical microscopy showed that using CFAs in PP produced foamed samples with heterogeneous nature comprising of lower density foam core with finely closed-cell structure surrounding by solid skin. Increasing CFAs would decrease cell size and increase volume fraction of open cell. With CFAs content more than 0.75 phr, the cell structure changed to be open-cell. Addition all types of fibers exhibited open cellular structure because of the fiber length. The mechanical properties of PP reached the maximum value at 0.75 phr of CFAs and 0.50 phr of CFAs for PP composites. PP/ glass fiber foamed composite showed the highest mechanical properties compared to coconut coir and husk flour-PP foamed composites.

Department of Materials Science and Engineering, Graduate School, Silpakom University Academic Year 2006

Student's signature

Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยและวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากอาจารย์ ดร. ณัฐกาญจน์ หงส์ศรีพันธ์ ซึ่งได้ให้คำแนะนำข้อคิดเห็น และการวิเคราะห์ต่างๆในการวิจัยมาตลอด ตลอดจนการตรวจสอบแก้ไขเนื้อหาและรูปแบบของวิทยานิพนธ์อย่างละเอียดถี่ถ้วน

ผู้วิจัยขอขอบคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ดร. อรัญ วสันตกรณ รองศาสตราจารย์ ดร. ทวีชัย อมรศักดิ์ชัย และอาจารย์ ดร. ณัฐวุฒิ ชัยยุตต์ สำหรับความรู้ ข้อแนะนำ และการสละเวลาสำหรับสอบวิทยานิพนธ์ ขอขอบคุณภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร ที่ได้เปิดโอกาสให้ทางคณะผู้วิจัยได้ศึกษาวิจัยในเรื่อง ผลของ Chemical foaming agents และชนิดของสารเสริมแรงต่อสมบัติของเทอร์โมพลาสติกคอมพอสิตที่มีโครงสร้างแบบโฟม คณะอาจารย์ภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุทุกท่านที่อบรม สั่งสอน แก่ผู้ศึกษาตลอดระยะเวลา 2 ปีที่ผ่านมา

ขอขอบคุณคุณพินิจ เกียรระลึก นักวิทยาศาสตร์ประจำภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ ที่ได้ให้คำแนะนำและควบคุมดูแลการใช้เครื่องมือต่างๆ รวมถึงการอำนวยความสะดวกในการใช้อุปกรณ์และเคมีภัณฑ์ต่างๆ ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ทุกท่านในภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุที่ได้อำนวยความสะดวกในการขอให้ห้องทดลองและการเบิกจ่ายเงินต่างๆ ขอขอบคุณศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ และคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ที่ให้ความอนุเคราะห์การใช้เครื่องทดสอบความทนทานต่อแรงกระแทก บริษัทไออาร์พีซี จำกัด ที่ให้ความเอื้อเฟื้อเม็ดพลาสติก และบริษัทกลาเรียนท์ ประเทศไทยที่ให้ความเอื้อเฟื้อ Chemical foaming agents

ขอขอบคุณคุณแม่ คุณยาย และครอบครัวที่เลี้ยงดูและให้โอกาสทางการศึกษา คอยเป็นที่ปรึกษา เป็นกำลังใจ ตลอดจนดูแลเรื่องค่าใช้จ่ายจนการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ขอขอบคุณเพื่อน รุ่นพี่และรุ่นน้องทุกคน ที่ช่วยเป็นที่ปรึกษา รับฟังปัญหาและช่วยเป็นกำลังใจที่ดีตลอดระยะเวลาการทำวิทยานิพนธ์