ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การใช้เส้นใยแก้วในการเสริมแรงของวัสดุผสมพอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูง

ชื่อผู้เขียน นายอนุสรณ์ พุ่มชูศักดิ์

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ :
ดร. สุทิน เทพูปถัมภ์ ประธานกรรมการ
ผศ. ดร. นิทัศน์ จิระอรุณ กรรมการ
ดร. โรเบิร์ต มอลลอย กรรมการ

บทคัดย่อ

ศึกษาการเตรียมวัสดุผสมของพอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูง (เอชดีพีอีเมทริกซ์) เสริมแรงด้วยเส้นใยแก้ว (เส้นใยเสริมแรง) ชนิดเส้นใยตัดสั้นแบบรวบ ผสมกันโดยเทคนิคการเตรียมเป็นสารเชิงประกอบ ด้วยเครื่องอัดรีดสกรูคู่ อุณหภูมิที่ใช้อัดรีด คือ 190 / 190 / 190 องศาเซลเซียส และ รอบการหมุนของสกรู 50 รอบต่อนาที โดยการป้อนเม็ดเอชดีพีอี และ เส้นใยแก้ว เป็นระบบการป้อนแบบแยก และ ทำการตัดวัสดุผสมให้เป็นเม็ดด้วย หน่วยตัดเม็ด การเตรียมวัสดุผสม จะแบ่งเป็นสองวิธีคือ วิธีแรก เตรียมเป็นสารเชิงประกอบหลัก มีปริมาณเส้นใยแก้ว 4 , 10 , 22 และ 30 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักตามลำดับ วิธีที่สอง โดยการเจือจาง สารเชิงประกอบหลัก ที่มีปริมาณเส้นใยแก้ว 30 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก จะได้ เม็ดวัสดุผสมที่มี ปริมาณเส้นใยแก้ว 5 , 10 และ 20 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ทำการขึ้นรูปชิ้นงานของวัสดุผสมที่เตรียมได้ โดยเทคนิคการอัดขึ้นรูป ที่อุณหภูมิ 190 องศาเซลเซียส และ อัตราการหล่อเย็น 15 องศาเซลเซียสต่อนาที ทดสอบสมบัติเชิงกล และ สมบัติต่าง ๆ ของวัสดุผสม เช่น ความทนแรงดึงที่จุดคราก , เปอร์เซ็นต์การยืดที่จุดขาด , มอดุลัสของยัง , ซิแคนท์มอดุลัสที่ความเครียด 1 เปอร์เซ็นต์ , อุณหภูมิที่วัสดุผสมเกิดการเบน , ความต้านทานแรงกระแทก และ เปอร์เซ็นต์ความเป็นผลึก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เมื่อปริมาณเส้นใยแก้วในวัสดุผสมเพิ่มขึ้น ค่ามอดุลัสของยัง , ค่าซิแคนท์มอดุลัสที่ความเครียด 1 เปอร์เซ็นต์ และ ค่าอุณหภูมิที่วัสดุผสมเกิดการเบน จะเพิ่มขึ้น ในทางตรงกันข้าม ค่าความทนแรงดึงที่จุดคราก , ค่าเปอร์เซ็นต์การยืดที่จุดขาด และ ค่าความต้านทานแรงกระแทกของวัสดุผสม จะลดลง

จากการพิจารณาสมบัติเชิงกลที่ดีขึ้น และ ลดลงของวัสดุผสม ตลอดจน ความยากง่ายของการเตรียมวัสดุผสม พบว่า ปริมาณเส้นใยแก้วที่เหมาะสมในการเตรียมวัสดุผสม จะอยู่ในช่วง 20 ถึง 30 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก

จากการเปรียบเทียบ สมบัติของวัสดุผสม ที่เตรียมได้จากทั้งสองวิธี แสดงให้เห็นว่ามีสมบัติที่ใกล้เคียงกัน แต่วัสดุผสมที่เตรียมโดย วิธีเจือจางสารเชิงประกอบหลัก จะมีสมบัติค่อนข้างดีกว่า เนื่องจากเกิดการกระจายตัวของเส้นใยแก้วในเมทริกซ์ ได้มากกว่า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Use of Glass Fiber in the Reinforcement of High Density Polyethylene Compc.. .site

Author Mr. Anusorn Pumchusak

M.S. Chemistry

Examining Committee : Dr. Sutin Tepupatump Chairman
Assistant Prof. Dr. Nitat Jira - arun Member
Dr. Robert Molloy Member

Abstract

The preparation of high density polyethylene (HDPE) composites reinforced with short chopped - strand glass fibers (reinforceing fibers) by a compounding technique was studied. A twin - screw extruder was used to mix the HDPE pellets and the glass fibers at feed / metering / die zone extrusion temperatures of 190 / 190 / 190 ^{o}C and at a screw speed of 50 rpm. The pellets and fibers were fed into the extruder by separate feeding systems and the composites were cut into pellets by a pelletization unit. The composites were prepared by two different methods. In the first method , masterbatch composites were prepared with glass fiber contents of 4 , 10 , 22 and 30 percent by weight. In the second method , masterbatch composites containing 30 percent glass fiber were mixed with HDPE pellts to dilute their fiber contents to 5 , 10 and 20 percent. Test specimens of the composites from both methods were prepared by a compression moulding technique at a temperature of 190 ^{o}C and cooling rate of 15 ^{o}C/min. The mechanical properties of the composites were characterized in terms of tensile strength at yield , percent elongation at break , Young's modulus , secant modulus at 1 percent strain and impact resistance. The heat deflection temperature and percent crystallinity were also measured. From the results obtained , it was found that , as the glass fiber content in the composite increased , the Young's modulus , secant modulus at 1 percent strain and heat deflection temperature

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

also increased. However , the tensile strength at yield , percent elongation at break and impact resistance all decreased. On consideration of these respective property increases and decreases , together with the ease of preparation , it was concluded that the optimum glass fiber content was in the range of 20 - 30 percent by weight. Comparing the two methods of preparation , the second (dilution) method tended to give slightly better composite properties due to a more uniform fiber distribution in the polymer matrix.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved