บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาสมบัติของพอลิเมอร์ผสมระหว่างพอลิสไตรีนที่ได้จากโฟมกันการกระแทกหรือขวดบรรจุภัณฑ์โดยนำมาบดผสมกับยางธรรมชาติที่ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เป็นถุงมือยาง โดยปรับเปลี่ยนอัตราส่วนผสมระหว่างพอลิสไตรีนกับยาง อุณหภูมิ เวลาที่ใช้ในการผสมโดยใช้เครื่องบดผสมแบบสองลูกกลิ้งและเปรียบเทียบความแตกต่างของพอลิสไตรีนจากบรรจุภัณฑ์ที่ผ่านการใช้งานกับพอลิสไตรีนที่มาจากบรรจุภัณฑ์ซึ่งไม่ผ่านมาตรฐานการทดสอบ จากนั้นศึกษาอิทธิพลของสารช่วยผสมชนิดต่างๆที่เติมลงในพอลิเมอร์ผสมแล้วเลือกชนิดและอัตราส่วนที่ให้สมบัติเชิงกลที่ดีแล้วจึงศึกษาอุณหภูมิและเวลาที่ใช้อัดแบบขึ้นรูปเพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ในงานประเภททนต่อแรงกระแทกโดยสมบัติที่พิจารณาประกอบไปด้วยสมบัติเชิงกล สมบัติทางความร้อนและสัณฐานวิทยา

จากการศึกษาสมบัติเชิงกลพบว่าเมื่อใช้ยางเป็นเมทริกซ์ทำให้ได้พอลิเมอร์ผสมที่มีความแข็งแรงกระแทกสูงแต่มีความแข็งแรงต่ำแต่เมื่อใช้พอลิสไตรีนเป็นเมทริกซ์ได้ผลในทางตรงกันข้ามและพบว่าพอลิสไตรีนชนิดที่เหมาะสมนำกลับมาใช้ในงานทนต่อแรงกระแทกคือพอลิสไตรีนจากบรรจุภัณฑ์โดยใช้อัตราส่วนผสมพอลิสไตรีน 1 ส่วน ผสมกับยาง 2 ส่วน โดยอุณหภูมิที่ใช้ในการผสมคือที่อุณหภูมิลูกกลิ้งหน้า 150 องศาเซลเซียส อุณหภูมิลูกกลิ้งหลัง 140 องศาเซลเซียส และใช้เวลาผสม 10 นาที โดยเมื่อใช้อุณหภูมิและเวลาในการผสมน้อยทำให้พอลิเมอร์หลอมผสมเข้ากันได้ไม่ดีและหากใช้อุณหภูมิและเวลาในการผสมมากเกินไปพอลิเมอร์เกิดการเสียคุณภาพทำให้สมบัติเชิงกลลดลงและจากผลการเปรียบเทียบสมบัติเชิงกลระหว่างพอลิสไตรีนจากบรรจุภัณฑ์ที่ผ่านการใช้งานกับพอลิสไตรีนจากบรรจุภัณฑ์ที่ไม่ผ่านมาตรฐานการทดสอบพบว่าได้สมบัติที่ใกล้เคียงกัน ในกรณีที่เติมสารช่วยผสมพบว่าสารช่วยผสมที่เหมาะสม คือ พอลิสไตรีนบิวทาไดอีน สไตรีน (SBS) โดยใช้ปริมาณ 10 phr อุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสมในการอัดแบบขึ้นรูปคือที่ 160 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 4 นาที โดยพอลิสไตรีนบิวทาไดอีนสไตรีนที่เติมลงในพอลิเมอร์ผสมช่วยให้การกระจายตัวของพอลิสไตรีนในยางเกิดได้ดีขึ้นและช่วยเกี่ยวพันระหว่างวัฏภาคของพอลิสไตรีนกับยางจึงทำให้สมบัติเชิงกลดีขึ้นซึ่งสอดคล้องกับผลของสมบัติทางความร้อนที่พบว่าเมื่อเติมพอลิสไตรีนบิวทาไดอีนสไตรีนลงในพอลิเมอร์ผสมทำให้อุณหภูมิเปลี่ยนสถานะคล้ายแก้ว (T_g) ของพอลิสไตรีนมีค่าสูงขึ้นและจากสัณฐานวิทยาภาพถ่าย SEM พบว่าเมื่อเติมพอลิสไตรีนบิวทาไดอีนสไตรีนลงในพอลิเมอร์ผสมทำให้พอลิสไตรีนเกิดการกระจายตัวในยางได้ดีขึ้น

TE140463

ABSTRACT

This research aims to study the properties of polymer blend between polystyrene (impact resistance foam or bottle product) and natural rubber (rubber glove) by varying the ratio of polystyrene and rubber, temperature, and mixing time of two roll-mill process. Then mechanical properties of used polystyrene package and defected polystyrene package were compared. The effects of various type and amount of the compatibilisers in polymer blends were investigated to achieve good mechanical properties. Then temperature and time for compression molding were varied to obtain suitable condition for producing the impact resistance products by considering the mechanical properties, thermal properties, and morphological properties.

From mechanical properties, it was found that when rubber was used as a matrix polymer blend showing high impact resistance but low tensile strength. When polystyrene was used as a matrix showing the opposite results. It was found that polystyrene from bottle product was suitable for impact resistance application. The proper ratio of polymer blend was one-third of polystyrene and two-third of rubber mixed by two roll-mill for 10 minutes at 150 °C of front roll temperature, and 140 °C of back roll temperature. Furthermore, the polymer blends were not mixed in low temperature and short mixing time and were degraded at high temperature and long mixing time. It was found that the mechanical properties of used polystyrene package was almost the same as defected polystyrene package. The suitable compatibiliser for polymer blend was 10 phr of poly(styrene - butadiene – styrene) (SBS) with the optimum compression temperature and compression time at 160 °C for 4 minutes. By adding SBS, it gave a better dispersion of polystyrene in rubber matrix and better entanglement between polystyrene and rubber phase resulting in good mechanical properties. According to thermal property results, it was shown that added SBS in polymer blends showed an increment in the glass transition temperature. The morphological results from scanning electron microscope (SEM) was found that added SBS in polymer blends indicated better dispersion and smaller of dispersed polystyrene in rubber.