

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาศักยภาพของพอลิเอธิลีน เทอเรพทาเลตที่ผ่านการกระบวนการนำกลับมาใช้ใหม่ (rPET) เพื่อใช้เป็นวัสดุช่วยในการหล่อลื่น เพิ่มเสถียรภาพทางความร้อนและเสริมความแข็งแรงให้กับพอลิเมอร์เชิงประกอบที่มีการเสริมแรงแบบอิน-ซิทู ด้วยเส้นใยขนาดเล็ก โดยเปรียบเทียบกับพอลิเมอร์ผลึกเหลว (LCP) วัตถุประสงค์ที่ใช้ในงานวิจัยนี้ก็คือ LCP กับ rPET โดยนำมาผสมกับสไตรีนพอลิเมอร์สองชนิดคือ พอลิสไตรีน (PS) และสไตรีน-เอทิลีน บิวทิลีน-สไตรีน (SEBS) ทำการศึกษาวิทยากระแส ล้วนฐานวิทยา ความเสถียรต่อความร้อน และสมบัติเชิงกลของพอลิเมอร์ผสมที่มีสัดส่วนขององค์ประกอบแตกต่างกัน พอลิเมอร์ผสมทุกระบบแสดงพฤติกรรมแบบ shear thinning ในขณะที่ rPET มีพฤติกรรมแบบ Newtonian การผสม LCP และ rPET ลงในพอลิเมอร์เมทริกซ์ช่วยปรับปรุงการผสมได้ดีขึ้นโดยการช่วยทำให้ความหนืดของระบบลดลง จากผลของล้วนฐานวิทยา พบว่า มีเส้นใยของ LCP เกิดขึ้นในเส้นอัดรีด อย่างไรก็ตามแม้ว่าอัตราส่วนความหนืดของระบบที่มี rPET ผสมอยู่มิค่าต่ำมากแต่ก็ยังพบอนุภาคของ rPET ที่มีลักษณะเป็นเม็ดกลมเกิดขึ้นในเส้นอัดรีด การเติม rPET หรือ LCP ลงในสไตรีนพอลิเมอร์ช่วยทำให้ความต้านทานความร้อนดีขึ้นมากในอากาศ แต่ไม่ได้ช่วยเพิ่มความต้านทานความร้อนในไนโตรเจน ระบบของ LCP/PS สามารถนำไปขึ้นรูปเป็นเส้นใยได้ที่อัตราส่วนการดึงตั้งแต่ 3 ถึง 8 ซึ่งสามารถทำการดึงได้ง่ายกว่าระบบ rPET/PS ส่วนระบบพอลิเมอร์เชิงประกอบ rPET/SEBS และ LCP/SEBS ซึ่งเป็นอีลาสโตเมอร์สามารถเตรียมและขึ้นรูปได้เป็นเส้นใยเดี่ยว และการเกิดเป็นเส้นใยของวัสดุกระจายดีขึ้น เมื่อเพิ่มอัตราส่วนการดึง จากผลที่ได้แสดงให้เห็นถึงศักยภาพของ rPET ในการเป็นสารช่วยผสม ตัวเสริมแรงและช่วยเพิ่มเสถียรภาพทางความร้อนแทนที่ LCP ได้

Abstract

In this work, the potential use of recycled poly(ethylene terephthalate) (rPET) as a well-defined lubricant, enhancing thermal stability and reinforcing material for the *in situ* microfibrillar reinforced composite (iMFC) was investigated in comparison with that of liquid crystalline polymer (LCP). iMFCs based on two dispersed phases, LCP and rPET melt blended with styrenic polymers; polystyrene (PS), styrene-(ethylene butylene)-styrene (SEBS) were prepared using extrusion process. The rheological behavior, morphology, thermal stability and mechanical properties of all blends systems containing various dispersed phase contents were investigated. All blends and LCP exhibited shear thinning behavior, whereas Newtonian fluid behavior was observed for rPET. The incorporation of both LCP and rPET into both matrices significantly improved the processability by bringing down the melt viscosity of the blend system. Some fibrillation of LCP dispersed phase was clearly observed in as-extruded strand. Although the viscosity ratio of rPET-containing blend system is very low, rPET domains mostly appeared as droplets in as-extruded strand. The addition of LCP or rPET into the styrenic polymers improved the thermal resistance significantly in air but not in nitrogen. The LCP/PS system could be drawn as fiber at the draw ratios of 3-8. The drawing ability for fiber preparation was found to be easier in LCP/PS system when compared with that of the rPET-containing blends. The LCP/SEBS and rPET/SEBS elastomer systems were prepared in the form of monofilament. The better fibrillation of dispersed phase with increasing draw ratios was observed for all systems. The obtained results demonstrated the high potential of using rPET in replacing the more expensive LCP as processing aid, reinforcing material and also to thermal resistance of styrenic polymers was improved.
