บทคัดย่อ

231837

งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาระบบหัวขึ้นรูปแบบหมุนสำหรับใช้ในการลดแรงอัดรีด ความดันตกคร่อมบริเวณทางเข้าหัวขึ้นรูปและอัตราการบวมตัวของวัสดุเชิงประกอบพอลิพรอพิลีนกับขี้เลื่อยไม้ และวัสดุเชิงประกอบพอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำกับเลื่อยไม้ในกระบวนการอัดรีด โดยศึกษาปัจจัยของปริมาณขี้เลื่อยไม้ อัตราเครียดเฉือน ความเร็วรอบการหมุนหัวขึ้นรูป และกระบวนการอัดรีดที่แตกต่างกัน ข้อมูลของแรงอัดรีดและความดันตกคร่อมบริเวณทางเข้าหัวขึ้นรูปเก็บบันทึกด้วยอุปกรณ์เก็บข้อมูลความเร็วสูงสำหรับการศึกษาสมบัติการไหล และใช้กล้องวิดีโอบันทึกภาพการบวมตัวของวัสดุเชิงประกอบขณะอัดรีดสำหรับการศึกษาพฤติกรรมการบวมตัว จากผลการทดลองพบว่าวัสดุเชิงประกอบของพอลิเมอร์มีพฤติกรรมการไหลแบบซูโดพลาสติกนอนนิวโตเนียนโดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ปริมาณขี้เลื่อยไม้สูงๆ ส่วนการหมุนหัวขึ้นรูปสามารถลดแรงอัดรีดและความดันตกคร่อมบริเวณทางเข้าหัวขึ้นรูป โดยการหมุนหัวขึ้นรูปส่งผลอย่างมากต่อวัสดุเชิงประกอบที่มีความหนืดและอัตราการอัดรีดสูง การลดลงของแรงอัดรีดและความดันตกคร่อมบริเวณทางเข้าหัวขึ้นรูปสัมพันธ์กับการไหลแบบปั่นป่วนและการลดลงของความหนืดหลอมเหลวที่เป็นผลมาจากความร้อนจากแรงเฉือน และพบความผันผวนของความดันตกคร่อมบริเวณทางเข้าหัวขึ้นรูประหว่างการหมุนหัวขึ้นรูปในเครื่องอัดรีดแบบเกลียวหนอนเดี่ยวมากกว่าในเครื่องคาปิลารี่รีโอมิเตอร์ ในส่วนสมบัติทางอิลาสติกพบว่าอัตราการบวมตัวของวัสดุเชิงประกอบลดลงเมื่อเพิ่มปริมาณขี้เลื่อยในระบบวัสดุเชิงประกอบ

231837

In this work, a rotating die system was proposed to moderate extrusion force, the entrance pressure drop and elastic swelling of wood polypropylene (WPP) composites and wood low-density polyethylene (WPE) composites under extrusion processes. The effects of wood content, shear rate, rotating die speed and processing method were of interests. The extrusion force and entrance pressure drop profiles were monitored using a high speed data-logging system for studying flow properties and using a video camera to capture the extrudate for measuring the extrudate swell behavior. The results suggested that WPP and WPE obeyed the pseudoplastic non-Newtonian behavior, especially at higher wood content. The rotation of the capillary die could moderate the extrusion load and the entrance pressure drop. Interestingly, the die rotation effect appeared to be very pronounced for high viscosity of composite melts and at high extrudate rates. The decreases in extrusion load and entrance pressure drop were associated with the turbulent flow and the reductions of melt viscosities due to shear heating effect. It was also observed that the fluctuations in entrance pressure with increasing die rotating speed in the single screw extruder were more pronounced than those in the capillary rheometer. It was found that the swelling ratio of composite melts decreased by increasing wood contents.