

วิทยานิพนธ์นี้ได้ทำการศึกษาผลกระทบของกรรมวิธีการทำให้คงรูปด้วยความร้อนซึ่งเป็นกรรมวิธีที่สำคัญหนึ่งในการผลิตเส้นใยสังเคราะห์ เพื่อทำให้เส้นใยสังเคราะห์นั้นมีสมบัติที่คงรูป ป้องกันการเสียดรูปและการยับ โดยใช้เส้นใยพอลิไตรเมทิลีนทาแลบทาเลท (PTT Fibers) มาขึ้นรูปเป็นเส้นใยที่มีความละเอียดประมาณ 4.5 ดีเนียร์ ด้วยความเร็วหมุนเก็บตั้งแต่ 2000 ถึง 6000 เมตรต่อนาที แล้วนำไปผ่านกระบวนการทำให้คงรูปด้วยความร้อนที่อุณหภูมิ 120 ถึง 200°C เป็นเวลา 10 นาที แล้วนำเส้นใยทั้งหมดไปทดสอบด้วยเครื่องมือทดสอบทางกล เเชิงความร้อน ทางเสียง และสมบัติทางจุลภาค ซึ่งผลของการทำให้คงรูปนั้นทำให้โครงสร้างของพอลิเมอร์เปลี่ยนแปลงไป โดยเครื่อง WAXD นั้นพบว่าที่ Crystallographic plane (010) ณ $2\theta = 16^\circ$ จะเกิดขึ้นกับเส้นใยที่ผลิตด้วยความเร็วหมุนเก็บด้วยความเร็ว 2000 ถึง 4000 เมตรต่อนาทีทุกอุณหภูมิในการทำให้คงรูปด้วยความร้อนที่ใช้ จากการทดสอบด้านทานแรงดึงของเส้นใยความสัมพันธ์ Stress-strain พบว่าระยะ Cold Drawing ลดลงเมื่อผลิตด้วยความเร็วหมุนเก็บที่สูงขึ้น และเมื่อมีการทำให้คงรูปด้วยความร้อน Cold Drawing ลดลงแต่ความแข็งแรง (Tenacity) และความสามารถในการยืดตัว (Elongation) คงที่ และผลจากการทดสอบเชิงความร้อนด้วย DSC พบว่าเส้นใยทุกความเร็วในการหมุนเก็บเมื่อนำมาผ่านการทำให้คงรูปด้วยความร้อน พบว่ามีพีคใหม่เกิดขึ้นที่ใกล้เคียงกับอุณหภูมิในการทำให้คงรูป และเมื่อนำเส้นใยมาผ่านการกักร่อนด้วยสารละลาย NaOH พบว่าเมื่ออุณหภูมิมีการทำให้คงรูปที่สูงขึ้นการกักร่อนของเส้นใยด้วยด่างนี้ยิ่งมากขึ้น

Abstract

TE 152353

This work studied the effects of heat-setting process on the properties of poly(trimethylene terephthalate) (PTT) fibers, which were spun using a Fourme-Bonn® Spinning Machine at various spinning speeds, ranging from 2000 to 6000 m/min. The PTT fibers were then heat-set in a hot air oven at temperatures from 120 to 200 °C for 10 minutes. The properties of the fibers were characterized in terms of DSC, WAXD, fineness, tensile properties, sonic modulus, and also alkaline hydrolysis. The results suggested that the heat-setting process had an effect on the structure of PTT fibers. The crystallographic (010) plane at $2\theta = 16^\circ$ in WAXD spectra for heat-set PTT fibers was observed at the spinning speeds of 2000 to 4000 m/min. This also showed the crystalline reflections of PTT fibers which is normally could not be found in non-heat-set PTT fibers. The cold drawing regions in stress-strain relation were not found for the heat-set PTT fibers prepared at spinning speeds of 2000 to 4000 m/min. However, the heat-setting process did not appear to affect the tenacity and the elongation properties. Some extra peaks were found in DSC spectra of PTT fibers that were treated with heat-setting process, the extra peaks probably being the lamellae of crystals size of PTT polymer. Alkaline hydrolysis by NaOH solution indicated by the SEM samples resulted in a surface change of the fiber, this being comparatively obvious at the high spinning speed (6000 m/min). The PTT fibers at all spinning speeds with a heat-set temperature of 200 °C were easily etched by the alkaline.