

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากวัสดุพอลิเมอร์มีจำนวนมากขึ้น ซึ่งผู้บริโภคพิจารณาคุณภาพของผลิตภัณฑ์เป็นสิ่งสำคัญ โดยสิ่งสำคัญที่ส่งผลต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์คือ การออกแบบผลิตภัณฑ์และกระบวนการควบคุมการผลิต ในส่วนของกระบวนการผลิตนั้น สมบัติของพอลิเมอร์หลอมเหลวจะส่งผลต่อคุณภาพสุดท้ายของผลิตภัณฑ์เป็นอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งกระบวนการอัดรีดต้องมีการนำความรู้เกี่ยวกับสมบัติการไหลของพอลิเมอร์หลอมเหลวมาใช้ในการผลิต เพื่อที่จะกำหนดรูปร่างและลักษณะของพอลิเมอร์ขณะที่ไหลออกจากหัวขึ้นรูปตามพฤติกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องดังนี้ การบวมตัวของพอลิเมอร์หลอมเหลว (Extrudate swell) ความแตกต่างค่าความเค้นเฉือน (Normal stress differences) การเกิดรอยฟืนฉลามบนผิวของพอลิเมอร์ หลอมเหลว (Sharkskin) การเสียรูปทรงของพอลิเมอร์หลอมเหลว (Melt fracture หรือ Melt distortion) ในส่วนของรอยฟืนฉลามของพอลิเมอร์หลอมเหลวพบว่ามีเกิดขึ้นเนื่องจากพอลิเมอร์หลอมเหลวได้รับแรงกระทำในรูปของแรงเฉือน (Shear force) เพื่อปรับเปลี่ยนรูปแบบการไหล ภายในหัวขึ้นรูปจากพาราโบลาร์ (Parabolic flow) ไปเป็นรูปแบบการไหลแบบปลั๊ก (Plug flow) ภายหลังจากไหลออกมาจากหัวขึ้นรูป ซึ่งถ้าความเค้นเฉือนสะสมมีค่าสูงเกินกว่าความแข็งแรงของพอลิเมอร์หลอมเหลว (Melt strength) ทำให้ผิวของพอลิเมอร์เกิดการฉีกขาดเป็นริ้วรอย และมีทิศทางการฉีกขาดตั้งฉากกับทิศทางการไหลของพอลิเมอร์หลอมเหลว

จากสาเหตุเบื้องต้นจึงมีแนวคิดที่ทำการควบคุมรอยฟืนฉลามของพอลิเมอร์หลอมเหลว เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพที่ดีตามต้องการ แนวทางอื่นๆ ที่ผ่านมาในการควบคุม รอยฟืนฉลามและวิจารณ์ข้อดี ข้อจำกัด ก่อนการใช้วิธี หัวขึ้นรูปแบบหมุน จากงานวิจัยที่ผ่านมาของนเรศ อินตะวงค์และคณะ [1] ได้ทำการออกแบบ และจัดสร้างระบบหัวขึ้นรูปแบบหมุน (Rotating die) ศึกษาพฤติกรรมการบวมตัวของ สมบัติการไหล (Flow properties) และรูปแบบการไหล (Flow pattern) โดยใช้วัสดุยางธรรมชาติอัดรีดด้วยความเร็วในการหมุนหัวขึ้นรูป และอัตราเฉือนต่างกันที่ 110 องศาเซลเซียส พบว่าอัตราการบวมตัวของยางธรรมชาติลดลง และช่วยลดของแรงที่ใช้ในการอัดรีดพอลิเมอร์ เมื่อมีการเพิ่มความเร็วรอบการหมุนของหัวขึ้นรูป พบว่าการเกิดรอยฟืนฉลามบนผิวพอลิเมอร์ลดลง

งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อให้หวั้ขึ้นรูปแบบหมุนเคลื่อนที่ได้ ศึกษาพฤติกรรมรอยฟันฉลามของวัสดุเชิงประกอบระหว่างพอลิเมอร์กับจี้ล้อยไม้ ซึ่งพอลิเมอร์ที่ใช้คือ พอลิพรอพิลีน โดยมีการศึกษาตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการเกิดรั้วรอยคล้ายฟันฉลามของวัสดุเชิงประกอบพอลิเมอร์ ปริมาณจี้ล้อยไม้ ความเร็วรอบการหมุนของหวั้ขึ้นรูป และความเร็วรอบการหมุนของเกลียวหนอน

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

- 1.2.1 เพื่อศึกษาอิทธิพลของหวั้ขึ้นรูปแบบหมุนเคลื่อนที่ได้ที่มีต่อพฤติกรรม การเกิดรอยฟันฉลามบนผิววัสดุเชิงประกอบพอลิเมอร์กับจี้ล้อยไม้ ในกระบวนการผลิตแบบอัดรีด
- 1.2.2 เพื่อศึกษาอิทธิพลของสภาวะการผลิต ปริมาณผงจี้ล้อยไม้ และอัตราเงื่อนไขที่มีต่อพฤติกรรม การเกิดรอยฟันฉลามบนผิววัสดุเชิงประกอบพอลิเมอร์กับจี้ล้อยไม้ ในกระบวนการผลิตแบบอัดรีด

1.3 ขอบเขตของการดำเนินการวิจัย

- 1.3.1 วัสดุที่ใช้ศึกษา ดังนี้ พอลิพรอพิลีนเกรด 1100NK จากบริษัท IRPC Public Co., Ltd. และผงจี้ล้อยไม้ขนาดอนุภาคไม่เกิน 250 ไมโครเมตร
- 1.3.2 ปรับปรุงชุดหวั้ขึ้นรูปแบบหมุนเคลื่อนที่ได้ให้สามารถป้องกันการรั้วไหลของพอลิเมอร์หลอมเหลว และมีความเร็วรอบการหมุนที่ 0-70 รอบต่อวินาที
- 1.3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เครื่องอัดรีดแบบเกลียวหนอนเดี่ยว อุณหภูมิที่ใช้ในการทดลอง 200 องศาเซลเซียส
- 1.3.4 ตัวแปรที่ทำการศึกษา ปริมาณผงจี้ล้อยไม้ ความเร็วรอบการหมุนของหวั้ขึ้นรูป และอัตราความเร็ว
- 1.3.5 ข้อมูลที่ทำการวัดและคำนวณ ดังนี้ ค่าความดันตกคร่อมบริเวณทางเข้าของหวั้ขึ้นรูป

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 ทราบถึงอิทธิพลของหัวขึ้นรูปแบบหมุนเคลื่อนที่ได้ (Rotating die) ในกระบวนการอัดรีดที่มีต่อพฤติกรรมเกิดการรอยพื้นฉลามาบนผิววัสดุเชิงประกอบพอลิเมอร์กับซีลีเนียม
- 1.4.2 ทราบถึงอิทธิพลของปัจจัยต่างๆ ดังนี้ ปริมาณผงซีลีเนียม และความเร็วรอบการหมุนของเกลียวหนอน ที่มีต่อพฤติกรรมรอยพื้นฉลามาของวัสดุเชิงประกอบพอลิเมอร์กับซีลีเนียม
- 1.4.3 เป็นการพัฒนาความรู้ทางด้านพฤติกรรมเกิดการรอยพื้นฉลามาบนผิววัสดุเชิงประกอบพอลิเมอร์กับซีลีเนียม
- 1.4.4 สามารถประยุกต์ใช้หัวขึ้นรูปแบบหมุนในการควบคุมกระบวนการผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ได้