

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การออกแบบ และพัฒนาชุดทดสอบเพื่อการวัดอุณหภูมิของ พอลิเมอร์หลอมเหลวขณะไหลในเครื่องอัดรีดแบบเกลียวหนอนคู่
หน่วยกิตของวิทยานิพนธ์	15 หน่วย
โดย	นายมาณพ ปานะโปย
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร. ณรงค์ฤทธิ์ สมบัติสมภพ
ระดับการศึกษา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีวัสดุ
ปีการศึกษา	2542

บทคัดย่อ

งานวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นการศึกษาการออกแบบ และพัฒนาชุดทดสอบ และเครื่องมือวัดอุณหภูมิแบบใหม่ เพื่อวัดอุณหภูมิของพอลิเมอร์หลอมเหลวขณะไหลในเครื่องอัดรีดแบบเกลียวหนอนคู่ โดยศึกษาถึงอิทธิพลของกะปิลารีตาย (Capillary die) แบบ 180° และความเร็วรอบของสกรู และปริมาณเส้นใยแก้ว ที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของพอลิเมอร์หลอมเหลว การออกแบบเครื่องมือวัดอุณหภูมิแบบใหม่เป็นแบบโครงสร้างตาข่าย โดยใช้ลวดเทอร์โมคัปเปิลชนิด K แบบเปลือย ทำให้สามารถวัดอุณหภูมิหลอมเหลวได้หลายตำแหน่งบนพื้นที่หน้าตัดของห้องหลอมเหลวในเวลาเดียวกัน งานวิจัยนี้ใช้เครื่องบันทึกความเร็วสูงและคอมพิวเตอร์ในการเก็บข้อมูล ซึ่งสามารถติดตามการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นของอุณหภูมิได้อย่างต่อเนื่อง และถูกต้องแม่นยำ นอกจากนี้ ยังมีการศึกษารูปแบบการไหลของพอลิเมอร์หลอมเหลวเพื่อใช้ในการอธิบายความแตกต่างของอุณหภูมิที่เกิดขึ้น

งานวิจัยนี้พบว่า เมื่อความเร็วรอบของสกรูเพิ่มขึ้น อุณหภูมิของพอลิเมอร์หลอมเหลวที่เพิ่มขึ้นในระดับสูงสุด ($\Delta T_{\max}$) มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น ยกเว้นตาย (die) 1 รู ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 มม. ซึ่ง $\Delta T_{\max}$ จะเพิ่มขึ้นจนกระทั่งที่ความเร็วรอบของสกรู 60 รอบ/นาที จากนั้น $\Delta T_{\max}$ จะลดต่ำลง ความเร็วรอบของสกรูเพิ่มขึ้นมีผลให้เกิดการแกว่งของค่าอุณหภูมิ (temperature fluctuations) ในตำแหน่งต่างๆ ของการวัดสูงขึ้น และอุณหภูมิแต่ละตำแหน่งมีค่าใกล้เคียงกันมากขึ้น ซึ่งสามารถอธิบายพฤติกรรมเหล่านี้โดยอาศัยการเปลี่ยนแปลงของรูปแบบการไหลที่เกิดขึ้น การวิจัยพบว่า การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิเกี่ยวข้องกับเส้นทางและระยะทางการไหลของพอลิเมอร์ ความดันตกคร่อมขณะไหล ความร้อนเนื่องจากการเสียดสี (shear heating effect) และการนำความร้อน นอกจากนี้ ยังพบว่า จำนวนรูของ die ที่ใช้ไม่มีผลกับการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ ในขณะที่ pressure drop ที่เกิดขึ้นมีผลอย่างมากต่ออุณหภูมิของพอลิเมอร์ ณ สถานะการทดสอบหนึ่งๆ ปริมาณการผสมของเส้นใยแก้วที่ 20% w/w ทำให้อุณหภูมิของพอลิเมอร์หลอมเหลวเพิ่มขึ้น

และลดลงเมื่อเพิ่มปริมาณเส้นใยแก้วที่สูงกว่า 40 % w/w นอกจากนี้ งานวิจัยยังพบว่าค่าของอุณหภูมิของพอลิเมอร์หลอมเหลว (ศึกษาเฉพาะในแง่ ΔT_{max}) ที่ได้ในทางปฏิบัติแตกต่างจากค่าที่ได้จากการคำนวณทางทฤษฎี

คำสำคัญ (Keywords): เครื่องจักรรีดแบบเกลียวหนอนคู่ / การวัดอุณหภูมิ / เครื่องวัดอุณหภูมิแบบใหม่ / รูปแบบการไหล / เทอร์โมคัปเปิล / ความร้อนเนื่องจากการเสียดสี / ความดันตกคร่อม