

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การแจกแจงอุณหภูมิและความเป็นผลึกของวัสดุผสมระหว่างผงซีลีอ์ไม้กับพอลิพรอพิลีนหลอมเหลวขณะเย็นตัว
หน่วยกิต	15
ผู้เขียน	นายอภิสิทธิ์ โฉมิตชัยยงค์
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร.ณรงค์ฤทธิ์ สมบัติสมภพ
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีวัสดุ
สายวิชา	เทคโนโลยีวัสดุ
คณะ	พลังงานและวัสดุ
พ.ศ.	2548

บทคัดย่อ

T167933

วิทยานิพนธ์นี้ ได้ทำการศึกษาการแจกแจงอุณหภูมิและความเป็นผลึกของวัสดุผสมระหว่างผงซีลีอ์ไม้และพอลิพรอพิลีนหลอมเหลวขณะเย็นตัว โดยใช้เครื่องมือทดสอบที่สร้างขึ้นโดยเฉพาะ ได้แก่ ระบบหล่อเย็นเทียม แผงดาข่ายลวดเทอร์โมคัปเปิลแบบเปลี่ยนสำหรับวัดอุณหภูมิ ซึ่งต่อเข้ากับอุปกรณ์ทางไฟฟ้าที่เก็บข้อมูลด้วยความเร็วสูง และระบบควบคุมอุณหภูมิของน้ำหล่อเย็น ชุดทดสอบดังกล่าวจะถูกประกอบเข้ากับส่วนปลายของเครื่องฉีดขึ้นรูปพอลิเมอร์ สำหรับขึ้นงานตัวอย่างที่ได้หลังจากการทดสอบวัดอุณหภูมิจะถูกนำมาวิเคราะห์ถึงผลกระทบของปริมาณผงซีลีอ์ไม้ และอัตราการไหลของน้ำหล่อเย็นที่มีต่อการแจกแจงความเป็นผลึก จากผลการทดลอง พบว่า เมื่อพิจารณากราฟการแจกแจงอุณหภูมิในช่วงก่อนอุณหภูมิการเกิดผลึก อัตราการเย็นตัวของวัสดุผสมที่บริเวณใกล้ผนังของระบบหล่อเย็นเทียม มีค่าสูงกว่าที่บริเวณตำแหน่งกึ่งกลาง ในขณะที่พฤติกรรมดังกล่าว แสดงผลตรงกันข้ามเมื่อพิจารณากราฟการเย็นตัวในช่วงหลังอุณหภูมิการเกิดผลึก สำหรับผลของปริมาณผงซีลีอ์ไม้ พบว่า ไม่ส่งผลต่อรูปแบบโดยทั่วไปของกราฟการแจกแจงอุณหภูมิ และระดับปริมาณความเป็นผลึกตลอดพื้นที่หน้าตัดของชิ้นงาน อย่างไรก็ตาม พบว่า เมื่อปริมาณผงซีลีอ์ไม้สูงขึ้น อุณหภูมิการเกิดผลึกของวัสดุผสมมีค่าสูงขึ้น แต่ระดับความเป็นผลึกโดยรวมของวัสดุผสมลดต่ำลง เนื่องจากผงซีลีอ์ไม้ทำหน้าที่เป็นตัวกระตุ้นต่อการตกผลึกระหว่างกระบวนการเริ่มเกิดผลึก (Nucleation stage) ในขณะเดียวกัน ผงซีลีอ์ไม้อาจทำหน้าที่เป็นตัวขัดขวางระหว่างกระบวนการโต (Growth stage) ได้เช่นเดียวกัน นอกจากนี้ยังพบว่า เมื่อปริมาณผงซีลีอ์ไม้สูงขึ้นส่งผลให้กราฟการเย็นตัวในแต่ละตำแหน่งตลอดพื้นที่หน้าตัดของวัสดุผสม มีความไม่สม่ำเสมอมากขึ้น ส่วนผลของอัตราการไหลของน้ำหล่อเย็น พบว่า ไม่ส่งผลต่อกราฟการแจกแจงอุณหภูมิและการแจกแจงระดับปริมาณความเป็นผลึกตลอดพื้นที่หน้าตัดของชิ้นงาน แต่มีผลต่อช่วงเวลาที่ใช้ก่อนการเกิดผลึกในเชิงเปรียบเทียบ

T167933

(Normalized induction time) โดยค่าดังกล่าวจะเปลี่ยนแปลงตามตำแหน่งตลอดพื้นที่หน้าตัดของชิ้นงาน (r/R) ซึ่งรูปแบบการเปลี่ยนแปลงนั้นจะขึ้นกับอัตราการไหลของน้ำหล่อเย็น โดยสามารถสังเกตเห็นได้อย่างชัดเจนสำหรับพอลิพรอพิลีนที่ไม่ผสมผงซีเลียมไม้ม หรือมีผงซีเลียมไม้มอยู่ในปริมาณต่ำๆ (10 % โดยน้ำหนัก)

คำสำคัญ : การแจกแจงอุณหภูมิ / วัสดุผสมหรือวัสดุเชิงประกอบ / ระดับความเป็นผลึก / อัตราการเย็นตัว / เส้นใยธรรมชาติ

Thesis Title	Temperature and Crystallinity Profiles of Wood Sawdust /PP Composite Melt During Cooling
Thesis Credits	15
Candidate	Mr. Apisit Kositchaiyong
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Dr. Narongrit Sombatsompop
Program	Master of Engineering
Field of Study	Materials Technology
Department	Materials Technology
Faculty	School of Energy and Materials
B.E.	2548

Abstract

T167933

In this thesis, the temperature and crystallinity profiles of wood-sawdust polypropylene (PP) composite melt during cooling were investigated using an especially designed experimental apparatus which composed of a cooling jacket, unsheathed thermocouple array coupled with a high speed data acquisition unit, and coolant-temperature controller. These assemblies were connected to the end of the injection moulding machine. The effects of wood sawdust content and coolant flow rate on the temperature profiles and crystallinity gradient along the diameter of the duct were of interest. The results showed that, cooling the melt before crystallization temperature the cooling rate of the melt layer near the duct wall was greater than that near the centre. After the crystallization temperature, the opposite behavior was found. Wood sawdust content did not affect the general temperature and crystallinity profile patterns across the duct diameter. The sawdust particles could act as a nucleating agent during the nucleation stage to increase the crystallization temperature of the PP, and could also act as an interfering agent during the growth stage to decrease in the overall crystallinity level of the PP, with increasing sawdust content. Increasing wood sawdust content led to more non-uniform temperature profiles across the duct diameter and decreased the overall crystallinity level of the PP in the composites. The temperature and crystallinity profiles were not affected by coolant flow rate. The normalized induction time was found to change with r/R positions and coolant flow rate, especially for the neat PP and the PP composite with low wood-sawdust content (10 wt%).

Keywords : Temperature Profiles / Polymer Composites / Degree of Crystallinity / Cooling Rate / Natural Fibres