

พิชัย จริยธรรมานุกูล 2551: การออกแบบและพัฒนาแม่พิมพ์ฉีดเพื่อวิเคราะห์การจัดเรียงตัวของเส้นใยเสริมแรงภายในชิ้นงานที่ผ่านกระบวนการฉีดขึ้นรูป ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเครื่องกล) สาขาวิศวกรรมเครื่องกล ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล ปรธานกรรมการที่ปรึกษา: อาจารย์อัญชญา วงษ์โต, Ph.D. 92 หน้า

งานวิทยานิพนธ์นี้ได้ทำการออกแบบและพัฒนาแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกที่สามารถผลิตชิ้นงานทดสอบได้ในหลายลักษณะยกตัวอย่างเช่น สามารถปรับเปลี่ยนความหนาของชิ้นงาน ลักษณะและตำแหน่งของทางเข้า ตลอดจนสามารถปรับเปลี่ยนทิศทางการไหลของพลาสติกหลอมเหลวภายในแม่พิมพ์ได้ โดยการนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ CAD/CAE/CAM มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบชิ้นงาน การวิเคราะห์การไหลของพลาสติกหลอมเหลวที่เกิดขึ้นภายในแม่พิมพ์ฉีด และกระบวนการผลิตแม่พิมพ์ ตามลำดับ นอกจากนี้แม่พิมพ์ฉีดที่ออกแบบและจัดสร้างขึ้นได้ถูกนำมาใช้ในการศึกษาอิทธิพลของรอยเชื่อมประสาน (Weldline) และอิทธิพลของความหนาชิ้นงานที่มีต่อการจัดเรียงตัวของเส้นใยแก้วและสมบัติเชิงกลที่ได้ของชิ้นงานพอลิโพรพิลีนที่ผสมเส้นใยแก้ว 30 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก

จากผลการเปรียบเทียบการไหลที่เกิดขึ้นจริงภายในแม่พิมพ์และผลที่ได้จากการวิเคราะห์โดยโปรแกรมจำลองการไหล 2.5 และ 3 มิติ พบว่า การวิเคราะห์รูปร่างการไหลแบบ 3 มิติให้ผลการวิเคราะห์การไหลที่เกิดขึ้นภายในแม่พิมพ์และผลการวิเคราะห์การจัดเรียงตัวของเส้นใยแก้วภายในชิ้นงานที่สอดคล้องกับผลการทดลองจริง จากผลการศึกษาอิทธิพลของรอยเชื่อมประสานที่มีต่อสมบัติเชิงกล แสดงให้เห็นว่าชิ้นงานที่มีรอยเชื่อมประสานให้สมบัติการต้านทานต่อแรงกระแทกและสมบัติการต้านทานต่อแรงดึงลดลงอย่างมาก เนื่องจากการจัดเรียงตัวของเส้นใยแก้วซึ่งตั้งฉากกับทิศทางการรับแรงและโพรงอากาศที่เกิดขึ้นตรงบริเวณรอยเชื่อมประสาน หากพิจารณาอิทธิพลของความหนาชิ้นงานที่มีต่อสมบัติการต้านทานต่อแรงกระแทกและสมบัติการต้านทานต่อแรงดึงของชิ้นงานที่ไม่มีรอยเชื่อมประสาน พบว่าเมื่อความหนาของชิ้นงานเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ค่าความต้านทานต่อแรงดึงมีค่าลดลง ในขณะที่ค่าความต้านทานต่อแรงกระแทกมีแนวโน้มไม่เปลี่ยนแปลง ทั้งนี้มีสาเหตุมาจากความหนาของชั้นแกนกลางที่เพิ่มมากขึ้นตามความหนาของชิ้นงาน นอกจากนี้ผลการทดสอบยังแสดงให้เห็นว่าความหนาของชิ้นงานไม่มีอิทธิพลต่อสมบัติการต้านทานต่อแรงกระแทกและสมบัติการต้านทานต่อแรงดึงของชิ้นงานที่มีรอยเชื่อมประสาน ทั้งนี้เนื่องจากอัตราส่วนความหนาของชั้นแกนกลางต่อความหนาของชิ้นงานทั้งหมดที่ไม่เปลี่ยนแปลง ที่บริเวณรอยเชื่อมประสาน