

รวีวัฒน์ รักสัจ 2557: การวิเคราะห์ความหนาของพาริสันสำหรับการเป่าขึ้นรูปแบบ
เอ็กทรูชัน ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเครื่องกล) สาขา
วิศวกรรมเครื่องกล ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก:
รองศาสตราจารย์สัจจาทิพย์ ทศนีย์พันธุ์, M.S. 123 หน้า

กระบวนการเป่าขึ้นรูปแบบเอ็กทรูชันเป็นกรรมวิธีที่ใช้ในการผลิตชิ้นงานกลวงหรือภาชนะ
บรรจุของเหลว สายท่อพลาสติกหรือพาริสันถูกเป่าไปสัมผัสแม่พิมพ์แล้วเมื่อเย็นตัวลงจึงได้เป็น
รูปทรงของชิ้นงานที่ต้องการ การควบคุมความหนาของพาริสันทั่วทั้งหมัดของชิ้นงานจึงมี
ความสำคัญในการออกแบบผลิตภัณฑ์ให้ได้ชิ้นงานที่แข็งแรงตามต้องการ งานวิจัยนี้ได้
ทำการศึกษการสร้างแบบจำลองไฟไนต์เอลิเมนต์ (FEM) ของกระบวนการเป่าขึ้นรูปแบบ
เอ็กทรูชันเพื่อทำนายความหนาของผนังภาชนะ โดยตัวอย่างขวดที่ใช้ผลิตจากวัสดุ HDPE
แบบจำลองคณิตศาสตร์ของวัสดุชนิดไฮเปอรอีลาสติก และวิสโคอีลาสติกได้นำมาใช้ในการ
อธิบายพฤติกรรมของพาริสันที่อุณหภูมิสูง การจำลองได้ดำเนินการโดยใช้เงื่อนไขตามสภาวะ
ของกระบวนการผลิต ได้แก่ ความหนาเริ่มต้นของพาริสัน อุณหภูมิ และความดันเป่า ผลการ
วิเคราะห์ไฟไนต์เอลิเมนต์ (FEA) แสดงให้เห็นว่า แบบจำลองวิสโคลาสติกสามารถทำนายความ
หนาของผนังได้สอดคล้องกับความเป็นจริง โดยใช้ได้ทั้งขบวนการแบบสมมาตรรอบแกน
และแบบไม่สมมาตร โดยมีความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย 33.17% ในขณะที่แบบจำลองไฮเปอร-
อีลาสติกให้ผลที่แม่นยำกว่า โดยมีความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย 29.15% อย่างไรก็ตาม ได้พบว่า
แบบจำลองไฮเปอรอีลาสติกไม่เหมาะสมสำหรับรูปทรงแบบไม่สมมาตร เนื่องจากมีความยุ่งยาก
ในการปรับตั้งเงื่อนไขเชิงตัวเลข ซึ่งส่งผลให้การคำนวณเกิดการลู่ออกได้ ความเที่ยงตรงของ
แบบจำลองวิสโคอีลาสติกสามารถพัฒนาให้ดีขึ้นได้ จากค่าพารามิเตอร์ของวัสดุที่ได้จากการ
ทดสอบแรงดึงที่ควรศึกษาเพิ่มเติม การประยุกต์ใช้ในการคาดคะเนเวลาในการเป่า และการ
เปลี่ยนความหนาของพาริสัน สามารถทำได้ด้วยวิธีที่ได้นำเสนอ

ลายมือชื่อนิสิต

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก