

ญาติชสา สุขนิยม 2554: การศึกษาพฤติกรรมการไหลของยางคอมพาวนด์ขณะไหลผ่านช่องทางขนาดเล็ก ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมวัสดุ) สาขาวิศวกรรมวัสดุ ภาควิชาวิศวกรรมวัสดุ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก:
อาจารย์สมเจตน์ พชรพันธ์, Dr.-Ing. 132 หน้า

งานวิจัยนี้ได้ทำการออกแบบและจัดสร้างชุดทดสอบสมบัติการไหลคาปิลลารีรีโอมิเตอร์แบบควบคุมอัตราเคียดเนียน (Rate-controlled capillary rheometer) เพื่อศึกษาอิทธิพลของอัตราเคียดเนียน อุณหภูมิการทดสอบ รวมถึงขนาดและลักษณะของช่องทางการไหล ที่มีต่อสมบัติการไหลของยางคอมพาวนด์ ซึ่งได้แก่ ค่าความหนืดปรากฏ (Apparent viscosity) และอัตราส่วนการบวมตัว (Die swell ratio) เมื่อใช้ระบบการคงรูปแบบดั้งเดิม (Conventional vulcanization system, CV) และระบบการคงรูปแบบประสิทธิภาพ (Efficient vulcanization system, EV) โดยได้เปรียบเทียบกับผลการวิเคราะห์ที่ได้จากยางคอมพาวนด์ที่ไม่ผสมสารคงรูปแบบหรือกำมะถัน (Non-sulfur system) นอกจากนี้ยังได้ศึกษาอิทธิพลของชนิดสารตัวเติม ซึ่งได้แก่ แคลเซียมคาร์บอเนต ซิลิกา และเขม่าดำ ที่ปริมาณ 0 ถึง 30 phr จากผลการทดสอบพบว่า ค่าความหนืดปรากฏของยางคอมพาวนด์มีแนวโน้มลดลงเมื่ออัตราเคียดเนียนและอุณหภูมิการทดสอบเพิ่มสูงขึ้น การเพิ่มปริมาณสารตัวเติมส่งผลให้ยางคอมพาวนด์มีค่าความหนืดเพิ่มสูงขึ้น ในขณะที่อัตราส่วนการบวมตัวมีแนวโน้มลดลง จากผลการวิเคราะห์สมบัติการไหลของยางคอมพาวนด์เมื่อไหลผ่านช่องทางขนาดเล็กพบว่าค่าความหนืดและอัตราส่วนการบวมตัวของยางคอมพาวนด์ที่ไม่ผสมสารคงรูปแบบมีแนวโน้มลดลงอย่างชัดเจน ในขณะที่อัตราส่วนการบวมตัวของยางคอมพาวนด์ที่ผสมสารคงรูปแบบมีค่าไม่เปลี่ยนแปลงมากนักซึ่งมีสาเหตุมาจากการเกิดปฏิกิริยาเชื่อมขวางที่ผิวของยางคอมพาวนด์และปรากฏการณ์การเลื่อนตัวของหน้าขึ้นรูปที่มีขนาดเล็ก และเมื่อพิจารณา ลักษณะช่องทางการไหลที่มีต่อสมบัติการไหลของยางคอมพาวนด์พบว่า ค่าความหนืดปรากฏและอัตราส่วนการบวมตัวของยางคอมพาวนด์เมื่อไหลผ่านช่องทางไหลขนาดเล็กแบบหน้าตัดสี่เหลี่ยมมีค่ามากกว่าช่องทางการไหลแบบหน้าตัดกลมนอกจากนี้จากผลการวิเคราะห์ลักษณะของยางคอมพาวนด์เมื่อไหลผ่านหัวขึ้นรูป ผู้วิจัยได้พบปรากฏการณ์ “Super-extrusion” ซึ่งคาดว่า มีปัจจัยที่เกี่ยวข้อง คือ การเชื่อมขวางบริเวณผิวของยางคอมพาวนด์ รูปแบบการเชื่อมขวาง การเลื่อนตัวของหน้าขึ้นรูป และการเกิดอันตรกิริยาระหว่างสารตัวเติมกับเนื้อยางคอมพาวนด์

ลายมือชื่อนิสิต

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก