



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมา

การผสมยางเป็นกระบวนการเริ่มต้นในอุตสาหกรรมการทำผลิตภัณฑ์จากยางเกือบจะทุกอุตสาหกรรมที่ใช้ยางแห้ง (Dry Rubber) เป็นวัตถุดิบ ไม่ว่าจะเป็นการใช้ยางธรรมชาติ (Natural Rubber) เพียงอย่างเดียว หรือ เป็นการใช้ยางธรรมชาติร่วมกับยางสังเคราะห์ (Synthetic Rubber) ก็ตาม ทั้งนี้การผสมยางมีจุดประสงค์หลัก ดังต่อไปนี้

1. ให้ได้สารประกอบยาง (Rubber Compound) ที่มีสมบัติตรงตามความต้องการ
2. สามารถควบคุมและรักษาสมบัติของสารประกอบยางไว้ได้อย่างสม่ำเสมอ ทุก ๆ แบทช์ (Batch)
3. ให้ได้สารประกอบยางที่มีการกระจายตัว (Dispersion) ของสารเคมีดีที่สุด
4. ให้ได้ผลผลิตออกมาสูงสุด

ในอุตสาหกรรมการผลิตยางรถยนต์ การผสมยางนับว่าเป็นกระบวนการที่มีความสำคัญมาก ทั้งนี้เนื่องจากสารประกอบยางที่ได้ จะต้องนำมาผ่านกระบวนการต่าง ๆ ในการแปรรูปต่อไป เพื่อนำมาผลิตเป็นชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่จะใช้ในการประกอบเป็นยางรถยนต์ ชิ้นส่วนต่าง ๆ เช่น หน้ายาง (Tread) แก้มยาง (Sidewall) หรือ ชั้นผ้าใบ เป็นต้น ในการนำสารประกอบยางมาผ่านกระบวนการการผลิต เป็นชิ้นส่วนต่าง ๆ สมบัติของสารประกอบยางนั้น มีความสำคัญมากต่อการปรับตั้งเครื่องจักร (Set up machine) ที่ใช้ในการผลิตเพื่อที่จะให้ได้เป็นผลิตภัณฑ์ ที่มีสมบัติตรงตามมาตรฐานที่กำหนด และ ตามความต้องการของการนำไปใช้งานของแผนกถัดไป กล่าวคือ ถ้าสมบัติของสารประกอบยางที่ทำการผสมในแต่ละครั้ง มีสมบัติต่าง ๆ คงที่ (Uniformity) จะส่งผลให้การปรับตั้งเครื่องจักร ในการทำการผลิตชิ้นส่วนต่าง ๆ มีความสม่ำเสมอ รวดเร็ว และ แน่นนอนมากขึ้น ทั้งนี้เพราะ ในการผลิตชิ้นส่วนต่าง ๆ จะเป็นกระบวนการผลิตแบบต่อเนื่อง (Continuous-Process) เมื่อสมบัติของสารประกอบยางที่ผสมออกมามีความแปรปรวนมาก ก็ทำให้เกิดความจำเป็นในการปรับตั้งเครื่องจักรมากด้วย ซึ่งการปรับตั้งเครื่องในแต่ละครั้งจะทำให้เกิดของเสียขึ้นในกระบวนการผลิตด้วย แต่ถ้าหากสมบัติของสารประกอบยางที่ได้มีความแปรปรวนน้อย การปรับตั้งเครื่องจักรก็จะน้อยลง ทำให้ของเสียในกระบวนการผลิตเกิดขึ้นน้อยลงด้วย ทำให้ต้นทุนในการผลิตลดลงและเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตด้วย

เนื่องจากกระบวนการในผสมยางเป็นกระบวนการแบบแบทช์ ทำให้สารประกอบยางที่ได้ในแต่ละชุด (lot) ของการผลิต มีความแปรปรวนเกิดขึ้นมาก เนื่องจากวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต ได้แก่ ยางธรรมชาติ ซึ่งมีสมบัติที่แปรปรวนมาก และยากต่อการควบคุม การพัฒนาวิธีการผสมยางเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวโดยจะมุ่งประเด็นไปที่เกณฑ์ที่ใช้กำหนดการยุติการผสม จึงเป็นหนทางที่มีความเป็นไปได้สูงสำหรับการใช้งานในโรงงานอุตสาหกรรม

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาผลของการเปลี่ยนแปลงการควบคุมการผสม เป็นการควบคุมการผสมด้วยกำลังงานว่ามีผลต่อความเบี่ยงเบนในด้านสมบัติของสารประกอบยางในแต่ละแบทช์อย่างไร
2. ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของสมบัติของสารประกอบยางที่ระยะเวลาการผสมต่าง ๆ
3. สรุปหาค่าการตั้งค่าการควบคุม (กำลังงาน) เพื่อใช้ในการผสมยาง

ขอบเขตการศึกษา

1. เปลี่ยนแปลงระบบการควบคุมการผสมจากการควบคุมด้วยอุณหภูมิมาเป็นการควบคุมด้วยกำลังงานและพลังงาน
2. ใช้ยางผสม MR2 ทำการผสมที่เครื่องผสมยางหมายเลข 4
3. เปรียบเทียบสมบัติของสารประกอบยางที่ได้ คือค่าความหนืด ML(1+4) ระหว่างการควบคุมการผสมด้วยกำลังงานและพลังงาน กับ การควบคุมการผสมด้วยอุณหภูมิ
4. เปรียบเทียบค่าเวลาการผสม (Mixing Time) ระหว่างการควบคุมการผสมด้วยกำลังงานและพลังงาน กับ การควบคุมการผสมด้วยอุณหภูมิ
5. ศึกษาสมบัติของยางที่ใช้เป็นวัตถุดิบย้อนหลัง (ค่าความอ่อนตัวเริ่มแรกของยาง TTR 20)
6. ศึกษาการเปลี่ยนแปลงค่าความหนืดของยางผสมระหว่าง ยาง TTR 20 กับ SBR 1712 และ SBR 1502 ที่อัตราส่วนต่าง ๆ กับระยะเวลาในการผสม
7. สร้างกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าพลังงาน , กำลังงาน กับค่าความแข็งของยาง TTR 20

ขั้นตอนการทดลอง

1. เก็บค่าความอ่อนตัวเริ่มแรก (P_0) ของยาง TTR 20 ย้อนหลังเป็นเวลา 3 ปี
2. ทดลองผสมยาง MR2 โดยการควบคุมด้วยอุณหภูมิที่เครื่องผสมยางหมายเลข 4
3. สรุปผลการทดลองและสร้างกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ค่าความอ่อนตัวเริ่มแรกของยาง TTR 20 กับค่าของพลังงานและกำลังงานที่ใช้ในการผสม

4. ทดลองผสมยาง MR2 โดยการควบคุมด้วยกำลังงานและพลังงานที่เครื่องผสมยาง หมายเลข 4
5. สรุปผลการทดลองเพื่อหาค่าการตั้งค่ากำลังงานที่จะใช้ในการควบคุมการผสมยาง MR2 ที่เครื่องผสมยางหมายเลข 4
6. ทดลองผสมยางผสมระหว่าง TTR 20 กับ SBR 1712 และ SBR 1502 ที่ อัตราส่วนต่าง ๆ ที่เครื่องผสมยางขนาดเล็ก
7. รวบรวมสรุปผลการทดลอง

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ลดความเบี่ยงเบนในสมบัติ (ค่าความหนืด) ของสารประกอบยางลง ทำให้ได้สารประกอบยางที่มีสมบัติสม่ำเสมอมากขึ้น
2. เป็นข้อมูลพื้นฐานในการศึกษาสารประกอบยางอื่น ๆ ที่มีอยู่ต่อไป
3. เป็นข้อมูลพื้นฐานในการปรับปรุงวิธีการผสมยาง
4. ลดต้นทุนการผลิต และ เพิ่มคุณภาพให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีความสม่ำเสมอมากขึ้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย