

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้นำเสนอเกี่ยวกับการนำกระบวนการทำความร้อนด้วยไมโครเวฟมาประยุกต์ใช้ในการอุ่นยางธรรมชาติคอมพาวด์ที่มีปริมาณของกำมะถันต่างกันทั้งหมด 4 สูตร ด้วยระบบไมโครเวฟชนิดท่อนำคลื่นรูปทรงสี่เหลี่ยม (Mode: TE_{10}) ทำงานที่ระดับที่ 2.45 GHz. สามารถแปรเปลี่ยนกำลังได้ตั้งแต่ 0 ถึง 1,500 วัตต์ โดยทำการศึกษาทั้งในส่วนของการทดลองและในส่วนของคุณสมบัติทางกายภาพ

ในส่วนของการทดลองจะทำการศึกษาเกี่ยวกับการใช้กระบวนการทำความร้อนด้วยไมโครเวฟในการอุ่นยางธรรมชาติคอมพาวด์ก่อนเข้าสู่กระบวนการวัลคาไนซ์ ตัวแปรที่ศึกษาสำหรับการทดลอง คือ กำลังไมโครเวฟ ความหนาของชิ้นงานยางธรรมชาติคอมพาวด์ และองค์ประกอบของส่วนผสมในชิ้นงานยางธรรมชาติคอมพาวด์ โดยจะทำการวิเคราะห์ผลที่ได้ในรูปของสมบัติทางความร้อนและโครงสร้างทางเคมีของยางธรรมชาติคอมพาวด์หลังอุ่นด้วยไมโครเวฟ ผลที่ได้จากการศึกษาพบว่ากระบวนการทำความร้อนด้วยไมโครเวฟสามารถใช้อุ่นยางธรรมชาติคอมพาวด์ให้เริ่มร้อนก่อนเข้าสู่กระบวนการวัลคาไนซ์ได้ นอกจากนี้พบว่ากระบวนการทำความร้อนด้วยไมโครเวฟสามารถใช้อุ่นยางธรรมชาติคอมพาวด์ที่มีความหนามากกว่า 1 ซม. ได้ การอุ่นยางธรรมชาติคอมพาวด์โดยใช้กระบวนการทำความร้อนด้วยไมโครเวฟสามารถทำให้เกิดการเชื่อมโยงพันธะ (cross-linked) ขึ้นเมื่อวัดด้วยเครื่อง FTIR และสุดท้าย ปริมาณกำมะถันที่ต่างกันส่งผลน้อยมากต่ออัตราการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของยางธรรมชาติคอมพาวด์ภายใต้กระบวนการอุ่นด้วยไมโครเวฟ นอกจากนี้ยางธรรมชาติคอมพาวด์ที่ไม่เติมเคมีดำจะมีค่าความสามารถในการเปลี่ยนแปลงพลังงานที่วัสดุดูดซับเป็นพลังงานความร้อนน้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับยางธรรมชาติคอมพาวด์ที่เติมเคมีดำ เนื่องจากความแตกต่างของค่าจลนภาพของสมบัติไดอิเล็กตริก

ในส่วนของการวิเคราะห์เชิงทฤษฎีเป็นการศึกษาเพื่อดูผลของการดูดกลืนพลังงานไมโครเวฟและลักษณะการกระจายอุณหภูมิภายในชิ้นงานยางธรรมชาติคอมพาวด์ (เปรียบเทียบกับผลจากการทดลอง) ภายใต้กระบวนการอุ่นด้วยไมโครเวฟ โดยทำการศึกษาถึงอิทธิพลของกำลังไมโครเวฟ ความหนาของชิ้นงาน และความถี่ไมโครเวฟ วิเคราะห์ผลที่ได้โดยดูสมบัติทางความร้อนเปรียบเทียบกับผลจากการทดลองซึ่งใช้ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขมาช่วยในการแก้สมการแมกเวลล์และสมการการส่งถ่ายความร้อน ผลที่ได้จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์พบว่า ลักษณะการกระจายอุณหภูมิภายในชิ้นงานยางธรรมชาติคอมพาวด์ที่ได้สอดคล้องกับผลการทดลอง

ประโยชน์ขององค์ความรู้ที่ได้จากงานวิจัยชิ้นนี้จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้สำหรับกระบวนการคงรูปยางธรรมชาติในภาคอุตสาหกรรมต่อไป