



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการวิจัยขนาดเล็กเรื่องยางพารา

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี

การเปลี่ยนแปลงของค่าความจุไฟฟ้าของยางธรรมชาติในขณะวัลคาไนซ์

โดย

ดร. ณัฐพงศ์ นิธิอุทัย

ปริญญา เทียวแสง

บทคัดย่อ

กระบวนการวัลคาไนซ์เป็นปฏิกิริยาทางเคมีที่ถูกควบคุมด้วยอุณหภูมิและเวลา การหาจุดสิ้นสุดปฏิกิริยาที่เหมาะสมสำหรับกระบวนการวัลคาไนซ์ สามารถที่จะกำหนดได้หลายวิธี อย่างไรก็ตามวิธีการใช้เครื่อง ODR นั้นเป็นวิธีที่ได้รับการยอมรับกันอย่างกว้างขวางในอุตสาหกรรมยาง เครื่อง ODR อาศัยสมบัติทางกายภาพ เช่น โมดูลัสของยางที่เพิ่มสูงขึ้นในขณะที่เกิดการวัลคาไนซ์ ซึ่งสามารถวัดได้ผ่านจากค่าทอร์คที่กระทำผ่านขึ้นตัวอย่างในขณะที่ให้ความร้อนที่อุณหภูมิใดอุณหภูมิหนึ่งระหว่างการวัลคาไนซ์ เช่นเดียวกัน ยางธรรมชาติในขณะที่วัลคาไนซ์จะมีการเปลี่ยนแปลงค่าความจุไฟฟ้า ในการวิจัยนี้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงค่าความจุไฟฟ้าของยางธรรมชาติในกระบวนการแปรรูปยาง โดยคัดแปลงใช้เครื่องคิวิตัลลัมมิเตอร์และลวดเหล็กเป็นโลหะตัวนำเพื่อเป็นแนวทางกำหนดเวลาวัลคาไนซ์ของยางโดยการ ใช้การค่าเปลี่ยนแปลงความจุไฟฟ้าซึ่งเปรียบเทียบกับเวลาการวัลคาไนซ์ที่ได้จากการวัดค่า 300% โมดูลัส และค่า T_c90 ที่ได้จากเครื่อง ODR เครื่องมือที่คัดแปลงขึ้นสามารถวัดการเปลี่ยนแปลงค่าความจุไฟฟ้าของยางขณะวัลคาไนซ์เพื่อประมาณเวลาวัลคาไนซ์ที่เหมาะสมที่อุณหภูมิการอัดเบ้า $140-160^{\circ}\text{C}$ สำหรับยางที่มีปริมาณเขม่าดำ 0-20 phr ระบบวัลคาไนซ์ที่มีอัตราส่วนของสารตัวเร่งกับกำมะถันที่แตกต่างกัน และ เมื่อใช้สารตัวเร่ง MBT, TBBS ได้

Abstract

Vulcanization is a chemical reaction which is controlled by time and temperature which the reaction take place. Optimum cure can be related to several properties but method using ODR is widely accepted in the industry. ODR rely on physical property that increasing during vulcanization i.e. modulus that measured via torque. It can be measured during vulcanization while reaction temperature can also be varied. Similarly, capacitance of natural rubber is also changing during vulcanization. In this research, change in capacitance during rubber processing was studied. Digital multi-meter was modified using welding rod as avenue to be able to determine time of vulcanization via change in capacitance. Vulcanization time obtained by 300% modulus and Tc90 using ODR were used as references. Modified apparatus could measure change in capacitance during compression molding and approximate optimum cure at 140-160°C for compound with carbon black 0 - 20 phr. Different vulcanization system can be identified and could be worked with accelerators MBT and TBBS .