

บทคัดย่อ

การนำยางธรรมชาติมาใช้ประโยชน์นั้นจำเป็นต้องทำการวัลคาไนซ์ ซึ่งเป็นปฏิกิริยาทางเคมีที่เกิดขึ้น โดยให้ความร้อนต่อชิ้นงานในระยะเวลาที่เหมาะสม ผลที่ได้จะทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีความยืดหยุ่นเหมาะสมกับการใช้งาน ระยะเวลาในการให้ความร้อนจึงเป็นกลไกสำคัญในการควบคุมระดับการวัลคาไนซ์ โจทย์หลักในภาคอุตสาหกรรมคือการตัดสินใจระดับการวัลคาไนซ์ ซึ่งจะนำมาใช้ในการกำหนดเวลาหยุดการให้ความร้อน การวัดระดับวัลคาไนซ์นั้นทำได้หลายวิธี ในปัจจุบัน ส่วนใหญ่ในภาคอุตสาหกรรมจะใช้การตรวจสอบชิ้นงานหลังผ่านกระบวนการวัลคาไนซ์แล้ว แต่ก็เหมือนการลองผิดลองถูก และมีความไม่แน่นอนถ้าเนื้อยางเปลี่ยนคุณลักษณะ อย่างไรก็ตาม มีงานวิจัยที่ได้ค้นพบว่า ค่าความเก็บประจุของเนื้อยางจะแปรเปลี่ยนไปตามระดับวัลคาไนซ์ ดังนั้น ถ้าต้องการที่จะวัดระดับวัลคาไนซ์ในขณะที่ทำการขึ้นรูปอยู่นั้น ก็ น่าจะสามารถทำได้โดยการวัดค่าความเก็บประจุของชิ้นงานแทน

โครงการวิจัยนี้มุ่งเน้นในการพัฒนาระบบการวัดค่าความเก็บประจุของยางพารา ขณะทำการขึ้นรูป ที่สามารถแสดงถึงระดับวัลคาไนซ์ของเนื้อยางในขณะนั้นได้ ซึ่งประกอบด้วย การคำนวณหาระดับวัลคาไนซ์ การคาดการณ์ค่าเวลาหยุดให้ความร้อนที่เหมาะสมโดยคำนวณจากการแปรเปลี่ยนของค่าความจุ การเก็บข้อมูล และแสดงผลที่มีประสิทธิภาพและเข้าใจง่าย รวมถึงการออกแบบระบบการวัดที่คำนึงถึงความพร้อมของระบบในการใช้งานในภาคอุตสาหกรรมเป็นสำคัญ โดยมีเป้าหมายเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบการผลิตในอุตสาหกรรมยางไทย

คำสำคัญ : วัลคาไนซ์, การขึ้นรูปยางธรรมชาติ

Abstract

Natural Rubber needs to be vulcanized before it can be used. The vulcanization process is a chemical process done by applying heat to the rubber for an appropriate amount of time, which changes the elasticity of the rubber. Thus, the heating duration is the utmost important factor in controlling the vulcanization level, and it is the major task in rubber industry. Currently, the industry relies on the post-vulcanized inspection, which is simply a trial-and-error method. Since the proper heating time is highly dependent on the rubber compound, the result is not consistent from batch to batch. However, recent research reveals that the capacitance of rubber is varying according to its vulcanization level. Hence, by observing the capacitance of the rubber during the vulcanization process, the suitable heating duration can be predicted.

This research project aims at developing a system that can measure the real-time capacitance of rubber during vulcanization process. At first, the mapping of capacitance value to the vulcanization level is carried out. Consequently, the prediction of the proper stop time is made, based on the variation of the measured capacitance. Data storage and simple user interface are also the part of this work, as well as the system design that emphasizes on the industrial readiness. This work shall contribute to the acceleration of the manufacturing efficiency of Thai rubber industry.

Keywords : Vulcanization, Natural Rubber