T165914

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาแนวทางการลดปริมาณการใช้ซิงค์ออกไซด์ในสูตรยางที่ใช้ยางธรรมชาติ เนื่องจากสารเคมีดังกล่าวมีรายงานว่าส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กในน้ำ โดยสนใจศึกษาอิทธิพลของปริมาณซิงค์ออกไซด์ต่อสูตรยางผสมสารเคมีที่มีตัวแปรต่างๆ คือ ชนิดของสารตัวเร่ง (ZDEC, TMTD, MBT, MBTS และ CBS) ชนิดของสารตัวเติม (เขม่าดำ ซิลิกา เคลย์ และแคลเซียมคาร์บอเนต) ระบบการวัลคาไนซ์ (ระบบปกติ เซมิ-อีวี และอีวี) ในการวิจัยได้นำยางผสมสารเคมีไปทดสอบลักษณะการวัลคาไนซ์ หลังจากนั้นนำไปขึ้นรูปเป็นชิ้นทดสอบ และทดสอบสมบัติทางกายภาพ จากการทดสอบลักษณะการวัลคาไนซ์ พบว่า การเพิ่มปริมาณซิงค์ออกไซด์ในสูตรยางที่ใช้สารตัวเร่ง สารตัวเติม และระบบการวัลคาไนซ์แบบต่างๆ ทำให้ปฏิกิริยาการวัลคาไนซ์เกิดได้เร็วขึ้น รวมทั้งเกิดระดับการเชื่อมโยงในยางได้มากขึ้น ปริมาณซิงค์ออกไซด์ที่เหมาะสมสำหรับสมบัติด้านการวัลคาไนซ์อยู่ในช่วง 2 ถึง 3 phr จากการทดสอบสมบัติทางกายภาพ พบว่า การเพิ่มปริมาณซิงค์ออกไซด์ ทำให้ค่า 300 % โมดูลัส ความต้านทานต่อแรงดึง ความแข็ง ความต้านทานต่อการฉีกขาด ความกระเด้งตัวเพิ่มมากขึ้น ส่วนสมบัติด้านระยะยืดสูงสุด ความร้อนสะสมที่เกิดขึ้นในยางมีค่าลดลง ปริมาณซิงค์ออกไซด์ที่ทำให้ได้สมบัติทางกายภาพที่เหมาะสมควรอยู่ในช่วง 2 ถึง 3 phr ส่วนสมบัติด้านความต้านทานต่อการสึกหรอของยาง ควรใช้ซิงค์ออกไซด์ไม่น้อยกว่า 3 phr

Abstract

TE165914

Reduction of zinc oxide content in natural rubber compound was investigated in this work. There was a report on toxicity of soluble zinc compounds on aquatic organism. The main interest was the efficiency of zinc oxide on curing and vulcanizates properties of the various types of the rubber compounds. Various types of additives such as accelerators (i.e., ZDEC, TMTD, MBT, MBTS and CBS); and filler (i.e., carbon black, silica, clay and calcium carbonate) were studied. Furthermore, different curing systems (i.e., conventional, semi-EV and EV) were performed. Cure characteristics of the natural rubber compounds was performed using ODR2000. Specimen was later prepared by compression molding and mechanical properties were also tested. It was found that rate of vulcanization reaction and state of cure increased with increasing zinc oxide content. The optimum level of zinc oxide used for an optimum curing properties was found at 2-3 phr. Furthermore, modulus (at 300 % elongation), tensile strength, hardness, tear strength and resilience also increased with increasing zinc oxide content. However, elongation at break and heat build-up decreased. Therefore, zinc oxide at 2-3 phr in the NR formulation gave optimum mechanical properties. For the best abrasion resistance the level of zinc oxide was approximately 3 phr.