บทคัดย่อ

ยางฉนวนความร้อนผลิตจากยางธรรมชาติชนิด STR 5L และสารเพิ่มฟอง (Blowing agent) ชนิดโซเดียมไบคาร์บอเนต รวมทั้งสารหน่วงไฟ (Flame retardant) ชนิดคลอริเนเตดโพลีเอทิลีนแล้วเติมสารตัวเติม (Additive) เพื่อเพิ่มสมบัติทางกล ผ่านกระบวนการวัลคาไนเซชั่นด้วยเครื่องผสมแบบเปิดชนิดสองลูกกลิ้ง (Two-roll mill) แล้วทำการวิเคราะห์และทดสอบสมบัติยางฉนวนความร้อนทางด้านกายภาพ, ทางกล, ทางความร้อน, ทางโครงสร้างจุลภาคและองค์ประกอบทางเฟส อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเตรียมยางฉนวนความร้อนคือ 150 องศาเซลเซียส เมื่อสัดส่วนของสารประกอบแคลเซียมคาร์บอเนตเพิ่มขึ้นพบว่าค่าความหนาแน่นเชิงปริมาตร (Bulk density), ความหนาแน่นโมเลกุล (Crosslink density), ความหนาแน่นยางฉนวนความร้อนสัมพัทธ์มีค่าเพิ่มขึ้น ขณะที่ค่าการยุบตัวเนื่องจากแรงอัด (Compression set) มีแนวโน้มที่ลดลงแต่พบว่าการต้านทานต่อการยุบตัวของตัวอย่างที่เติมผงเปลือกไข่ไก่ได้ค่าที่ต่ำกว่าตัวอย่างที่เติมแคลเซียมคาร์บอเนตเกรดการค้าเนื่องจากความแตกต่างของขนาดอนุภาคแคลเซียมคาร์บอเนต และจากการเปรียบเทียบขนาดอนุภาคแคลเซียมคาร์บอเนตจากเปลือกไข่ไก่บดละเอียดและจากเกรดการค้า (Commercial grade), ลักษณะโครงสร้างทางจุลภาคและโครงสร้างทางเฟสของยางฉนวนความร้อนที่เติมสารตัวเติมจากเปลือกไข่ไก่บดละเอียดและจากเกรดการค้ามีลักษณะที่ใกล้เคียงกัน อย่างไรก็ตามจากข้อมูลที่ได้ในเบื้องต้นอาจกล่าวได้ว่าเปลือกไข่ไก่บดละเอียดมีศักยภาพในการใช้เป็นสารตัวเติมในผลิตภัณฑ์ยางฉนวนความร้อน

คำสำคัญ ฉนวนความร้อน สารเพิ่มฟอง ความหนาแน่นโครงสร้าง สมบัติทางความร้อน

Abstract

Insulation rubber made from natural rubber type STR 5L and sodium bicarbonate as blowing agent, including chlorinated polyethylene as flame retardant, then added additive to increase mechanical property via vulcanization by two roll mill. The insulation rubber characterized and tested on physical, mechanical, thermal properties, microstructure, and phase composition. The optimum temperature for insulation rubber compression is 150°C. The quantity of calcium carbonate increases, the results of bulk density, crosslink density, and relative density of insulation rubber increase whereas the compression set values have trend to decrease. The insulation rubber samples added eggshell powder have compression values lower than that of insulation rubber samples added commercial grade of calcium carbonate due to different particle size of calcium carbonate. Comparisons of particle size of calcium carbonate from ground eggshells and calcium carbonate from commercial grade, microstructure and phase formation of insulation rubbers added additive from ground eggshells and calcium carbonate from commercial grade are similar. However, the preliminary results obtained express the potential of eggshells powder acted as additive in the insulation rubber products.

Keywords Insulator; Blowing agent; Bulk density; Thermal properties