

บทคัดย่อ

กระบวนการผลิตมาสเตอร์แบทช์ยางธรรมชาติผสมเขม่าดำจากน้ำยางสดได้ถูกพัฒนาขึ้นโดยประกอบด้วยสองขั้นตอนหลัก ขั้นตอนแรกเป็นการเตรียมดิสเพนชันของเขม่าดำที่มีการแตกตัวและกระจายตัวของเขม่าดำได้ดี ขั้นตอนที่สองเป็นการนำดิสเพนชันเขม่าดำไปผสมกับน้ำยางสดที่มีแอมโมเนียมลอเรตผสมอยู่ จับตัวด้วยกรดฟอร์-มิก ริด ล้างน้ำ อบแห้ง และนวดให้นิ่มลง กระบวนการนี้สามารถผลิตมาสเตอร์แบทช์ยางธรรมชาติผสมเขม่าดำจากน้ำยางสดที่มีเขม่าดำปริมาณ 20 ถึง 70 phr ได้ คือสามารถจับเนื้อยางและเขม่าดำพร้อมๆ กันได้ทั้งหมดหรือเกือบทั้งหมด เขม่าดำยึดติดกับยางได้ดี ไม่มีเขม่าดำหลุดออกมาในภายหลัง มาสเตอร์แบทช์ที่เตรียมได้มีการแตกตัวและกระจายตัวของเขม่าดำในยางได้ดี มีปริมาณยางบาวด์ ความแข็ง ความทนแรงดึงและ โมดูลัสที่สูงกว่าในมาสเตอร์แบทช์ที่เตรียมจากยางแท่ง STR 20

ยางคอมพาวด์ที่ผสมจากมาสเตอร์แบทช์จากน้ำยางสดมีระยะเวลาสกร๊ช (t_{s2}) และระยะเวลาคงรูปที่เหมาะสม (t_{c90}) ที่สั้นกว่า และมีความเหนียวเหนียวมากกว่ายางคอมพาวด์ที่ผสมจากมาสเตอร์แบทช์จากยางแท่ง ในส่วนของยางคงรูป โดยรวมแล้วยางคงรูปที่เตรียมจากมาสเตอร์แบทช์จากน้ำยางจะมีการเสริมแรงที่ดีกว่า โดยเฉพาะในด้านของความแข็ง ความต้านทานต่อการสึกกร่อน ความทนต่อการฉีกขาด และโมดูลัส ในส่วนของสมบัติเชิงพลวัต ยางคงรูปที่เตรียมจากมาสเตอร์แบทช์จากน้ำยางจะมีค่าความร้อนสะสมใกล้เคียงกันกับของยางคงรูปที่เตรียมจากมาสเตอร์แบทช์จากยางแท่ง มีค่าโมดูลัสยืดหยุ่นสูงกว่าที่ทุกระยะยืด และเมื่อมีปริมาณเขม่าดำ 40 - 60 phr จะมีค่า $\tan \delta$ หรือมีสมบัติการสูญเสียพลังงานน้อยกว่าของยางคงรูปที่เตรียมจากมาสเตอร์แบทช์จากยางแท่ง

คำสำคัญ: มาสเตอร์แบทช์เขม่าดำ ยางธรรมชาติ เขม่าดำ น้ำยางสด

Abstract

Two-step processing of natural rubber-carbon black masterbatch made from fresh latex (MB_LTX) has been developed. The first step is to prepare a well deagglomerated and well dispersed carbon black dispersion. The second step involves mixing of carbon black dispersion with fresh latex containing ammonium laurate, coagulating with formic acid, rolling, washing, drying and masticating. This process can produce natural rubber-carbon black masterbatches with the carbon black content of 20 to 70 phr well. Almost all the natural rubber and carbon black content can be instantaneously coagulated with good bonding, that is, no loose carbon black is detached from the masterbatch afterward. Compared to masterbatches made from STR 20 (MB_STR), these masterbatches have better deagglomeration and dispersion of carbon black particles in the rubber. They also have higher bound rubber content, hardness, tensile strength and modulus.

Compound rubbers made from MB_LTX (CP_LTX) have shorter Scorch time (t_{s2}) and optimum curing time (t_{c90}) and higher mooney viscosity than those of compound rubbers made from MB_STR (CP_STR). Vulcanized rubbers made from MB_LTX (VC_LTX) display better reinforcement, especially in terms of hardness, abrasion resistance, tear strength and modulus. In terms of dynamic properties, VC_LTX has approximately the same amount of heat build-up as VC_STR, but higher storage modulus at any elongation, and with carbon black content of 40 - 60 phr, lower $\tan \delta$ which corresponds to lower dissipation energy of the materials.

Keywords: Carbon black masterbatch, natural rubber, carbon black, fresh latex