

บทคัดย่อ

การลดต้นทุนและการปรับปรุงกระบวนการผลิตและสมบัติยางรัดของห้างหุ้นส่วนจำกัด ไทยชนวนรับเบอร์ ทำโดยการนำยางสกิมซึ่งมีราคาถูกมาผสมกับยาง STR 5L ที่มีคุณภาพดี และทดลองออกสูตรยาง ให้ได้ยางรัดของชนิดยางรัดแก้ว และยางรัดแป้ง ที่มีสมบัติผ่านมาตรฐาน มอก. 886-2532 การนำยางสกิมจากสามแหล่งผลิตมาทดสอบสมบัติยางดิบ พบว่ายางสกิมจากแหล่งผลิตต่างกัน มีความหนืดมนูนี้ที่ต่างกันมาก และความหนืดมนูนี้ของยางสกิมหลายตัวอย่างจากแหล่งผลิตเดียวกันมีความแปรปรวนค่อนข้างสูง โดยเฉพาะยางสกิมจากแหล่งผลิตที่มีค่าความหนืดสูง ปริมาณ Acetone extraction และ ปริมาณ Volatile Matter ของยางจากสามแหล่งผลิตมีค่าต่างกันไม่มากนัก ปริมาณไนโตรเจนของยางสกิมจากทั้งสามแหล่งผลิตมีค่าสูงอยู่ในช่วง 1.6 ถึง 2.2 % ค่าดัชนีความคงตัว ความนิ่มของยางสกิมมีค่าต่ำ และมีค่าแตกต่างกันในระหว่างแหล่งผลิต เช่นเดียวกับปริมาณโลหะหนักที่พบในยางสกิมทั้งสามแหล่ง ยางสกิมจากแหล่งผลิตที่มีปริมาณโลหะสูงจะมีค่าดัชนีความคงตัว ความนิ่มของยางสกิมต่ำ การทดลองออกสูตรเบื้องต้น ศึกษาผลของอัตราส่วนของยางสกิมต่อยาง STR 5L ปริมาณสารตัวเร่ง พบว่าอัตราส่วนของยางสกิมที่มากขึ้น ทำให้เวลาวัลคาไนซ์ลดลง การใช้สารตัวเร่งสองชนิดเสริมกันระหว่างสารตัวเร่งกลุ่มไทอาโซลกับกลุ่มไทยูเรม จะทำให้เวลาในการวัลคาไนซ์ลดลง สมบัติหลังการวัลคาไนซ์ของยางที่ผสมยางสกิมในอัตราส่วนสูงมีสมบัติด้านการทนต่อแรงดึงสูงขึ้น การใช้หลักสถิติในการออกสูตรยาง ทำให้ได้สมการเอมไพริคัลแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนยางสกิมต่อยาง STR5L ปริมาณสารตัวเร่ง MBTS และปริมาณสารตัวเร่ง TMTD จากความสัมพันธ์ที่ได้นำไปช่วยออกสูตรยางรัดแก้ว และศึกษาผลของชนิดและปริมาณสารเติมแต่งต่อสมบัติของยางรัดแก้ว พบว่า การใช้สารหน่วงสามารถช่วยเพิ่มความปลอดภัยในการเอ็กทรูด ทำให้ยางไม่สุกก่อนกำหนดที่หัวดายน์ การใช้หรือไม่ใช้สารกันเสื่อมให้ยางรัดแก้วที่มีสมบัติผ่านมาตรฐาน ชนิดและปริมาณน้ำมันมีผลอย่างชัดเจนต่อสมบัติของยางรัดแก้ว ในการทดลองนี้เลือกใช้ spindle oil ที่ให้สมบัติที่ดีและสีใส สูตรยางที่ได้เมื่อนำไปทดลองผลิตจริงในโรงงานสามารถแปรรูปได้ดี ไม่พบปัญหาการสุกก่อนกำหนด วัลคาไนซ์ด้วยหม้ออบไอน้ำได้ตามปกติ และได้ยางรัดแก้วที่มีสมบัติผ่านมาตรฐาน

การผลิตยางรัดแป้ง โดยใช้สูตรที่มีอัตราส่วนยางสกิมผสมยางSTR5L มากกว่าสูตรยางรัดแก้ว และใช้สารตัวเติมได้มากกว่า สามารถทำได้ โดยที่ความแปรปรวนของยางสกิมจากต่างแหล่งผลิตมีผลต่อสมบัติการแปรรูปและสมบัติหลังการวัลคาไนซ์ของยางรัด แต่อยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ การแปรรูปจริงที่โรงงานสามารถทำได้ง่ายกว่ายางรัดแก้ว เนื่องจากการใช้สารตัวเติมที่มากกว่า การวัลคาไนซ์ด้วยหม้ออบไอน้ำได้ยางรัดแป้งที่มีสมบัติผ่านมาตรฐานที่ต้องการ

Abstract

Cost Reduction and improving production process and properties of rubber band at Thai Choan Rubber was carried out by using a low cost rubber grade namely skim rubber mixed with STR5L high quality grade natural rubber. Compound formulations were studied to obtain crepe band and compound band with properties followed the SMA 886-2532. Skim rubber from three producers were used to study the variation of their properties. It was found that different sources gave significant Mooney viscosity values and that various samples from the same source with high Mooney viscosity gave high deviation. Not much difference was found for percentage of acetone extraction and volatile matter among the skim rubbers from the three sources. Nitrogen content of the three source skim rubbers was high in the range of 1.-2.2%. PRI of the skim rubber was low and significant different in value were found among the skim rubber from the three producers. Copper, manganese and ferrous contents were found high in skim rubber from two producers while the low metal content was found in the rubber from producer that obtained high PRI. Primarily rubber compounding study showed that an increase in ratio of skim rubber over STR5L decreased the scorch time and cure time of rubber compound. Using two types of accelerator, Thiazole and Thiuram, reduced the vulcanizing time effectively. After vulcanizing, the vulcanizate properties were improved with an increase in amount of skim rubber. Statistical experimental design namely, response surface methodology, was also used to study the effect of skim rubber:STR5L ratio, amount of MBTS and amount of TMTD on compound vulcanizing behavior. The obtained empirical formulas showing the relationship between the three variable factors enable formulate rubber formula for the crepe rubber band and compound rubber band. The effect of type and amount of additives on crepe band properties was also studied. It was found that using low amount of PVI as a retarder can prevent premature compound with little effect on physical properties of the vulcanizate. With or without using an antioxidant, the crepe band produced aging properties pass the SMA. Type and amount of plasticizer used significantly affected the properties of the crepe band and spindle oil at amount of 5 phr was selected for the crepe band formula as it gave required properties and colour. Manufacturing the resultant laboratory formula at Thai Choan Rubber factory was carried out which resulted in good processing, physical and mechanical properties as standard required. Compound band experimental was also carried out. With a higher amount of skim rubber and filler than crepe band compound, the compound band compound was easier process and variation within producers of raw skim rubber had

little effect on the vulcanizate properties. After manufacturing in the factory, the resultant compound band gave all the properties that pass the desired SMA standard.