

บทคัดย่อ

การปรับปรุงความทนทานและการจับจีที่สะดวกสบายของยางรถล้อตันของบริษัทสยามไฟโอเนียร์รับเบอร์ จำกัด ทำโดยการปรับปรุงสูตรดอกยางให้มีสมบัติทนทานต่อการถลอกของสมบัติเนื่องจากความร้อน และมีความร้อนสะสมต่ำ มีความทนทานต่อการสึกหรอและทนทานต่อการฉีกขาดที่ดี พบว่าการใช้ระบบวัลคาไนซ์แบบเคมีอีวี การใช้สารตัวเติมซิลิกาผสมเขม่าดำ การใช้กรดสเตียริก หรือซิงค์สเตียเรท ในปริมาณสูงกว่าปกติเล็กน้อย ให้ยางที่มีสมบัติทนทานต่อการถลอกของสมบัติเนื่องจากความร้อน และมีความร้อนสะสมต่ำ การใช้สารตัวเร่ง TMTD ทำให้มีคุณสมบัติของยางสูงและมีผลต่อการจับจีที่ไม่นุ่มนวล อย่างไรก็ตามการใช้ระบบวัลคาไนซ์แบบเคมีอีวีทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น การใช้ยางรีคอมผสมจึงช่วยลดต้นทุนในการผลิตลงได้ สำหรับสูตรยางสีขาวการปรับปรุงให้ยางมีความทนทานต่อการสึกหรอสามารถทำได้โดยการผสมด้วยยางพอลิวิทาไดอิน อย่างไรก็ตามพบว่าการสะสมความร้อนของยางเพิ่มมากขึ้น การผลิตยางล้อตันขนาดอุตสาหกรรมและการทดสอบการใช้งานจริงพบว่าการปรับปรุงให้มีการการจับจีที่นุ่มนวลทำได้โดยการเพิ่มชั้นยางนิ่มเป็นชั้นยางกลางระหว่างดอกยางกับยางชั้นในที่เป็นยางแข็งผสมเส้นใย สูตรดอกยางที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ให้ผลการจับจีที่ใกล้เคียงกับสูตรยางอ้างอิงทั้งดอกยางสีขาวและสีดำ

ในการพัฒนากระบวนการผลิต เครื่องจักรระดับการวัลคาไนซ์ได้ถูกพัฒนาขึ้น และประยุกต์ใช้ในงานอัดเข้ายางล้อตันโดยอาศัยหลักการของระบบการวัลคาไนซ์ด้วยกัมมะถันโดยอาศัยความร้อน เครื่องมือที่พัฒนาขึ้นมานี้สามารถวัดอุณหภูมิ และคำนวณระดับการวัลคาไนซ์ได้อย่างแม่นยำ ระดับการวัลคาไนซ์ซึ่งเป็นสมบัติที่สำคัญที่สุดในการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ยางควรที่จะต้องมีการวัดและตรวจสอบอยู่เป็นประจำ เครื่องมือที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถนำไปหาจุดพองตัวในยางคอมเปานด์ล้อตัน บอกถึงสาเหตุหนึ่งของการแยกชั้นของยางล้อได้หากระดับการวัลคาไนซ์ไม่สูงกว่าจุดพองตัว การออกแบบเครื่องจักรระดับการวัลคาไนซ์ให้มีขนาดเล็ก พกพาสะดวก และมีเทอร์โมคัปเปิลเป็นแบบโมดูล ทำให้สามารถที่จะนำไปใช้ได้สะดวก

Abstract

Improving the durable and soft ride of solid tire manufactured by Siam Pioneer Rubber Company Limited was carried out by compounding tread rubber obtained good heat reversion resistance, low heat build up and good abrasion and tear resistance. It was found that using a semi efficiency vulcanization system, a mixture of carbon black with small amount of silica as reinforcing fillers and excessive stearic acid or zinc stearate giving vulcanizate rubber with good heat reversion resistance and low heat build up. Using TMTD as a secondary accelerator produced high modulus compound resulting in low loss tangent indicating low rolling resistance however in this study losing traction property and soft ride were found. With a semi efficiency vulcanization system, however the production cost is increased. Low cost cutting was found using some parts of reclaimed rubber with little change in physical properties. Compounding of white tread rubber to improve abrasion resistance was done by blending some parts of butadiene rubber and that higher heat build up could be noticed. Manufacturing of tested solid tire and forklift truck run tests were carried out. Improvement of ride comfort was found by inserting a soft and low heat build up middle rubber layer between the tread and the inner compression layer. The developed both black and white tread compounds produced solid tires with similar performances with high quality imported solid tires.

State of cure measuring device was also developed using a programmable data logger as a platform. Principle of state of cure calculation is based on chemical kinetic of sulfur-rubber reaction. State of cure is one of the most important controlling points of rubber product and needed to be closely watched. The measuring unit was design to be portable and modular. It was found that the measurement and calculation were accurate comparing with calculation using Excel. The meter can be implemented easily on production line to quality control or using in research and development as in this study it helped to identify one of the splitting and separation between the two layers found in finished solid tire. This problem may occur when the state of cure is not higher than blow point.