บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษา การนำยางธรรมชาติในรูปยางแผ่นรมควันใช้ในการปรับปรุงสมบัติของยางมะตอยสำหรับงานสร้างผิวทาง จุดประสงค์ของงานวิจัยนี้คือ การเพิ่มปริมาณการใช้ยางธรรมชาติภายในประเทศและเพื่อปรับปรุงสมบัติบางประการของถนนยางมะตอย เช่น สมบัติยืดหยุ่น ลดการแตกร้าว และเพิ่มอายุการใช้งานของผิวถนนโดยศึกษาปัจจัยหลายประการที่มีผลต่อการปรับปรุงสมบัติของยางมะตอย ได้แก่ ปริมาณการใส่ยางธรรมชาติในยางมะตอย ผลของสารเชื่อมโยงกำมะถัน ผลของสารเติมแต่งบางชนิด เป็นต้น การปรับปรุงยางมะตอยด้วยยางธรรมชาติในงานวิจัยนี้ ทำได้โดยการนำยางแผ่นรมควันมาบดนิ่มด้วยเครื่องผสมแบบสองลูกกลิ้ง (Two-roll mill) ที่อุณหภูมิ 70 ^{o}C เป็นเวลา 30 นาที แล้วผสมกับยางมะตอยด้วยเครื่องผสมแรงเฉือนสูง (High shear mixer) ที่มีความเร็วประมาณ 5000 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิ 150-170 ^{o}C เป็นเวลา 2 ชั่วโมง เพื่อทำให้ยางแผ่นรมควันบวมตัวในยางมะตอย และบ่มที่ 120 ^{o}C เป็นเวลา 1 วัน ก่อนนำมาผสมอีกครั้งด้วยเครื่องผสมแรงเฉือนสูง ที่อุณหภูมิ 150-170 ^{o}C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง จากผลการทดสอบสมบัติต่างๆของยางมะตอยผสมยางธรรมชาติพบว่า เมื่อทำการปรับปรุงสมบัติยางมะตอยด้วยยางแผ่นรมควันที่ไม่เชื่อมโยง จะทำให้ยางมะตอยแข็งขึ้น มีจุดอ่อนตัว (Softening point) สูงสุดที่การใช้ปริมาณยางแผ่นรมควัน 6 % ค่า Penetration index และค่า Toughness-Tenacity ที่สูงขึ้น โดยปริมาณยางแผ่นรมควันที่เหมาะสมในการปรับปรุงสมบัติยางมะตอยคือ 6 % โดยน้ำหนัก เมื่อนำมาศึกษาผลของสารเชื่อมโยงพบว่า ยางมะตอยที่ได้จะอ่อนตัวลง ค่าจุดอ่อนตัว ค่า Penetration index และค่าการคืนตัวกลับ (Torsional recovery) จะมีค่าต่ำกว่าการใช้ยางแผ่นรมควันที่ไม่ใช้สารเชื่อมโยง นอกจากนี้เมื่อนำมาศึกษาผลของการใช้สารช่วยการกระจายตัว (กรดออกซาลิก) และผลของการใช้สารเร่งการเชื่อมโยง (Accelerator) ได้แก่ TMTD และ MBT พบว่า จะทำให้สมบัติต่างๆ เช่น จุดอ่อนตัว และค่าการคืนตัวกลับสูงขึ้นเล็กน้อยเทียบกับยางมะตอยที่ปรับปรุงสมบัติด้วยยางแผ่นรมควันที่เชื่อมโยงด้วยกำมะถันโดยไม่ใช้สารช่วยการกระจายตัวและสารเร่งการเชื่อมโยง

TE140427

ABSTRACT

This research work involved a study of property modification of asphalt cement (AC) by using natural rubber (NR) in a form of ribbed smoke sheet (RSS). The objectives of this work were to increase domestic NR demand and to improve asphalt properties, such as flexibility, cracking and aging resistance. Several factors affecting asphalt properties were investigated including % rubber loading, effects of a vulcanizing agent (sulfur), and rubber additives, etc. First, the rubber was masticated on a two-roll mill at 70 °C for 30 minutes then cut into small pieces. It was then mixed with asphalt cement by a high shear mixer at 5000 rpm at 150-170 °C for 2 hours. The modified asphalt was swelled in asphalt cement and cured in an oven at 120 °C for 1 day and then mixed again by the high shear mixer at 150-170 °C for 1 hour. It was found that the rubber modified the asphalt was harder than the unmodified asphalt. The softening point of the modified asphalt had a maximum point at 6 % rubber loading. The penetration index and toughness-tenacity of the rubber modified asphalt were found to increase as % rubber loading increased. An optimum % RSS loading was 6 %. By adding sulfur vulcanizing agent, it was revealed that the cured-rubber modified asphalt had lower penetration, softening point, penetration index and torsional recovery compared to those of the uncured-rubber modified asphalt. By adding a dispersing agent (oxalic acid) and accelerator (TMTD and MBT) it was found that the modified asphalt showed an insignificant improvement in properties such as softening point and torsional recovery.