

50402240 : สาขาวิชาวิทยาการและวิศวกรรมพอลิเมอร์

คำสำคัญ : น้ำยางธรรมชาติ/ยางมะตอยอิมัลชัน/ผิวทาง

เสาวรส มะลิทอง : การศึกษายางมะตอยน้ำที่ใช้น้ำยางธรรมชาติคงรูปเป็นสารเชื่อมโย
และการประยุกต์ใช้เป็นผิวทาง. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : ผศ.ดร.จันทร์ฉาย ทองปิ่น. 109
หน้า.

บิทูเมนหรือยางมะตอยเป็นวัสดุที่ใช้เป็นผิวทางของถนน แต่ยางมะตอยมีสมบัติขึ้นอยู่กับอุณหภูมิจึงทำให้มีข้อจำกัดในการใช้งาน การเติมพอลิเมอร์เข้าไปในยางมะตอยสามารถปรับปรุงสมบัติการใช้งานของยางมะตอยได้ โดยผิวทางยางมะตอยที่มีการปรับปรุงด้วยพอลิเมอร์จะมีสมบัติการต้านทานการแตกร้าว และการเกิดร่องล้อที่สูงขึ้น อีกทั้งลดการลื่นและสมบัติที่เปลี่ยนแปลงตามอุณหภูมิได้ ปัจจุบันยางมะตอยอิมัลชันหรือยางมะตอยน้ำนั้นนิยมใช้งานกันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากมีกระบวนการใช้งานที่ประหยัดพลังงานและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม น้ำยางธรรมชาติเป็นผลิตภัณฑ์หลักของประเทศ และอยู่ในรูปของลาเทกซ์จึงมีความกันได้สูงกับยางมะตอยอิมัลชัน การผ่านกระบวนการวัลคาไนซ์บางส่วนยอมทำให้ยางธรรมชาติมีสมบัติเชิงกล และเชิงความร้อนที่สูงขึ้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะใช้น้ำยางธรรมชาติคงรูปในการปรับปรุงสมบัติของยางมะตอยอิมัลชัน โดยตรวจสอบค่าระดับการเชื่อมโยงระหว่างโมเลกุลของน้ำยางคงรูปด้วยค่าอัตราการบวมตัว และศึกษาผลของสารเคมีที่ใช้ในกระบวนการวัลคาไนซ์ที่มีต่อสมบัติของกากของยางมะตอยอิมัลชันที่ได้ อีกทั้งศึกษาสัญญาณวิทยาของยางกากของยางมะตอยด้วยกล้องจุลทรรศน์ จากผลการทดลองพบว่าน้ำยางธรรมชาติคงรูปสามารถปรับปรุงสมบัติของยางมะตอยอิมัลชันได้ โดยทำให้ค่าจุดอ่อนตัวและค่าการต้านทานการเจาะทะลุของกากของยางมะตอยมีค่าสูงขึ้น การเพิ่มสารเคมีที่ใช้วัลคาไนซ์ยังช่วยเพิ่มค่าจุดอ่อนตัวอีกด้วย ที่ปริมาณยางธรรมชาติคงรูปต่ำนั้นจะพบว่าการกระจายตัวของยางธรรมชาติในวัฏภาคที่ต่อเนื่องของบิทูเมน และเมื่อปริมาณยางธรรมชาติมากขึ้นจะเกิดวัฏภาคที่ต่อเนื่องกันของยางธรรมชาติ สูตรที่ดีที่สุดของน้ำยางธรรมชาติคงรูปถูกเลือกมาใช้ในการปรับปรุงยางมะตอยอิมัลชัน โดยผลิตด้วยเครื่องคอลลอยด์มิลล์ และศึกษาหาความเป็นไปได้ในการใช้ยางมะตอยอิมัลชันที่ปรับปรุงสมบัติด้วยน้ำยางธรรมชาติคงรูปนี้ เป็นผิวทางจริง ซึ่งผลการทดลองชี้ให้เห็นว่า ยางมะตอยอิมัลชันที่ปรับปรุงด้วยน้ำยางธรรมชาติคงรูปนี้มีสมบัติใกล้เคียงกับผิวทางประเภทพาราเลลริซของแผนกผิวทางกรมทางหลวงกระทรวงคมนาคม

ภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ปีการศึกษา 2552

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

50402240 : MAJOR : POLYMER SCIENCE AND ENGINEERING

KEY WORDS : NATURAL RUBBER LATEX/EMULSIFIED BITUMEN/MODIFIED ASPHALT
EMULSION/ROAD PAVEMENT

SAOVAROS MALITHONG : THE STUDY OF EMULSIFIED BITUMEN USING
PRE-VULCANIZED NATURAL RUBBER LATEX AS BINDER AND THEIR APPLICATION ON
PAVEMENT. THESIS ADVISOR : ASST.PROF.CHANCHAI THONGPIN, Ph.D. 109 pp.

Bitumen or Asphalt has been used in road pavement as the binder of aggregate. Unfortunately, high-temperature rutting and low temperature cracking of asphalt or coating layer, due to severe temperature susceptibility, limit its further application. The addition of polymer to asphalt has shown to improve its performance. Pavement with modification exhibited greater resistance to rutting and thermal cracking and decreased fatigue damage stripping and temperature susceptibility. Asphalt emulsion is manufactured by emulsification of asphalt, and it is an energy-saving, ecologically safe material because it does not need any heating processes which can emit gas and fire hazard in its use. Natural rubber is considered to be a significant economic plant in Thailand for its number one producer and exporter of natural rubber in the world. Natural rubber in latex form was high compatibility with asphalt emulsion. The purpose of this study is to elucidate the feasibility on using pre-vulcanized natural rubber latex as an admixture for asphalt emulsion in order to improve thermal stability and useful mechanical properties of the asphalt emulsion. The crosslink density of pre-vulcanized natural rubber latex was determined by swell ratio. The effect of vulcanizing agent on residue properties of modified asphalt emulsions was studied. The morphology properties of the modified asphalt were also investigated by using an optical microscope. The mechanical and physical properties of the dried asphalt emulsion were very well modified by the vulcanized rubber phase. The residue properties of modified asphalt with natural rubber and pre-vulcanized natural rubber latex, including softening point and penetration was improved. The increase in vulcanizing agent could also increase softening point. At low polymer contents, the samples reveal the existence of dispersed polymer particles in a continuous bitumen phase, whereas at high polymer contents a continuous polymer phase was observed. The best formula of pre-vulcanized natural rubber latex was selected for produce the best pre-vulcanized natural rubber latex modified asphalt emulsion and mixing design formulation of emulsified bitumen was also investigated. It found that, pre-vulcanized natural rubber latex modified asphalt could provide a standard asphalt emulsion and applicable for highway construction application

Department of Materials Science and Engineering Graduate School, Silpakorn University Academic Year 2009

Student's signature

Thesis Advisor's signature