ชื่อวิทยานิพนธ์ การดูดซับเสียงของยางธรรมชาติผสมเส้นใยจากลำต้นหมากและเส้นใยลูกตาล
ผู้เขียน นางสาวนูรีดา กะลูแป
สาขาวิชา ฟิสิกส์ประยุกต์
ปีการศึกษา 2561

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์การวิจัย คือ ศึกษาการดูดซับเสียงของแผ่นยางธรรมชาติผสมเส้นใยจากลำต้นหมาก (ที่ผ่านการบด ขนิดละเอียดและหยาบ ปริมาณ 0-12 phr) และเส้นใยลูกตาลที่ปริมาณ 0, 10 และ 20 phr ขึ้นรูปชิ้นทดสอบหนา 1 และ 3 mm ทดสอบการดูดซับเสียงด้วยชุดท่อคลื่นนิ่ง (Kundt's tube) พบว่ากราฟของค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับเสียง $\alpha(f)$ กับความถี่ แสดงความถี่พ้องการดูดซับเสียงสามตำแหน่งคือ ที่ 250 Hz , 1,500 Hz และ 3,000 Hz เป็นของยาง ของเส้นใยจากลำต้นหมากและเส้นใยลูกตาล ตามลำดับ ชิ้นทดสอบหนา 3 mm ดูดซับเสียงได้ดีที่สุดเมื่อผสมเส้นใยจากลำต้นหมากชนิดละเอียดและเส้นใยลูกตาลปริมาณ 20 phr มี $\alpha_{max}(f)$ = 0.9916 และเมื่อผสมเส้นใยชนิดหยาบมี $\alpha_{max}(f)$ = 0.9882 ที่ความถี่ 3,000 Hz นำแผ่นยางดูดซับเสียงส่วนหนึ่งไปทดสอบความหนาแน่น สมบัติการสูญเสียพลังงานภายในเนื้อวัสดุ ($\tan\delta$) โดยชุดทดสอบสมบัติเชิงพลวัตของการบิด ลักษณะทางกายภาพของโครงสร้างภายในของเส้นใย โดยกล้อง SEM และทดสอบสมบัติเชิงกล โดยชุดดึงยางที่ความเร็วคงที่ต่างๆ พบว่าแผ่นยางดูดซับเสียงความหนา 1 mm ความหนาแน่นมากกว่ากว่าแผ่นยางที่หนา 3 mm จึงทำให้แผ่นยางหนา 1 mm ดูดซับเสียงได้น้อยกว่าแผ่นยางหนา 3 mm และค่าแฟกเตอร์ของการสูญเสีย ($\tan\delta$) จากการบิดของยางในแต่ละรอบของแผ่นยางหนา 3 mm จะมีค่ามากกว่าของแผ่นยางหนา 1 mm เนื่องจากโครงสร้างภายในสามารถกระจายพลังงานได้ดีกว่า ทั้งสารตัวเติมขนิดละเอียดและชนิดหยาบ และความเป็นรูพรุนของแผ่นยางดูดซับเสียงมีรูพรุนที่กว้าง มีรูปร่างเป็นโพรงที่ชัดเจนมีส่วนช่วยในการดูดซับเสียง ทั้งหมดมีการเปลี่ยนแปลงที่สอดคล้องกันอย่างมีนัยสำคัญกับสมบัติดูดซับเสียง และยังพบว่า ค่าความทนต่อแรงดึงและร้อยละการยืดจากสมบัติเชิงกลของแผ่นดูดซับเสียงคือ เมื่อดึงด้วยความเร็วสูง ๆ โซ่ของยางไม่มีเวลาในรีแล็กซ์ มีความเค้นตกค้าง จึงทำให้ยางแข็งแรง มอดูลัสจึงมีค่าสูง และเมื่อดึงด้วยความเร็วช้าๆ โซ่ของยางมีเวลาในการผ่อนคลาย ทำให้ความเค้นส่วนหนึ่งหายไป มอดูลัสจึงมีค่าต่ำ

Prince of Songkla University Pattani Campus

Thesis Title	Sound Absorption of Natural Rubber Filled with Fibers from the Trunk of Betel Palm and Sugar Palm
Author	Miss Nureeda Kalupae
Major Program	Applied Physics
Academic Year	2018

ABSTRACT

The aim of this research was to study sound absorption properties of rubber sheet made from natural rubber filled with broken fibers with fine and coarse size from the Trunk of Betel Palm at different loading of 0 – 12 phr and sugar palm fibers at 0, 10 and 20 phr. The samples were tested by wring a standing wave tube (Kundt's tube). The plot of absorption coefficient and frequency $\alpha(f)$, showed the resonance frequency of absorption at 250 Hz, 1,500 Hz and 3,000 Hz corresponding to that of rubber, Betel palm trunk fibers and sugar palm fibers respectively. The results also showed that at the thickness of 3 mm, the resonance frequency of natural rubber filled with palm fibers of fine size and coarse size gave $\alpha_{max}(f)$ of 0.9916 and 0.9882 at a frequency of 3,000 Hz, respectively. The test rubber sheet was also used to study the density and internal energy loss properties of materials by the dynamic property test of torgue. The physical properties of the internal structure of fibers were studies by SEM and tensile tester at different constant speeds. It was found that the rubber sheet with 1 mm thickness, had density more than that of 3 mm that made 1 mm test sheet absorb sound less than 3 mm. The loss factor value ($\tan\delta$) of 3 mm was higher than that of 1 mm. There were due to the internal structure of 3 mm could disperse energy better for both fine and coarse fillers. As for the porosity of the rubber sheet, wider pores contributed to a better sound absorption properties. Tensile strength and percent elongation of sound absorption sheet showed that when it was pulling at high speed, rubber chain had no time to relax which cause rubber sheet strong and having high modulus.

Prince of Songkla University Pattani Campus