ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ ความเสียหายทางกลของมะม่วงบรรจุในตาข่ายโฟมขนส่งโดยรถบรรทุกขนาดเล็ก

ผู้เขียน นายชาคริต มานยาซิ

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเครื่องกล)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ. ดร. อนุชา พรมวังขวา

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้นำเสนอ การวิเคราะห์ความเสียหายทางกลของมะม่วงบรรจุโฟมจากการจำลองการขนส่ง โดยทำการเก็บข้อมูลความหนาแน่นสเปกตรัม (PSD: Power Spectral Density) ของ 3 สภาพพื้นผิวถนน จากรถบรรทุกขนาดเล็ก ตามความต่างระดับความดันลมยาง จากการศึกษาพบว่าค่า PSD (Hz) ช่วงแรก ความถี่จะอยู่ในช่วง 2.0 - 2.13 Hz ช่วงที่สอง ความถี่จะอยู่ในช่วง 5.73 – 6.13 Hz และช่วงสุดท้าย ค่าความถี่อยู่ในช่วง 8.13 – 8.67 Hz ซึ่งค่าความถี่ที่เกิดขึ้นในแต่ละค่าความดันลมยางและในแต่ละสภาพถนนนั้นจะไม่แตกต่างกันมากนัก ส่วนค่าแอมพลิจูดที่เกิดขึ้นจะแปรผกผันกับความดันและความถี่ ค่าแอมพลิจูดจะเกิดขึ้นสูงที่สุดในเส้นทางหลวงชนบทรองลงมาคือทางหลวงเทศบาล และทางหลวงแผ่นดิน ตามลำดับ ซึ่งแอมพลิจูดสูงสุดมีค่า 5.8 mm เกิดที่เส้นทางหลวงชนบท ที่ความดันลมยาง 35 psi และต่ำสุดมีค่า 0.05 mm เกิดที่เส้นทางหลวงแผ่นดิน ที่ความดันลมยาง 45 psi คุณสมบัติเชิงกลของวัสดุ 2 ชนิดคือ เนื้อมะม่วงและโฟม ทำการทดสอบด้วยเครื่อง Universal Testing เนื้อมะม่วงมีคุณสมบัติเป็น Plasticity material และโฟมมีคุณสมบัติเป็น Hyper elastic material ค่าคุณสมบัติที่ได้ถูกนำไปป้อนให้กับโปรแกรม LS-Dyna สำหรับการจำลองทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นวิเคราะห์การสั่นสะเทือนโดยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ของผลมะม่วงบรรจุโฟมเพื่อหาความเค้นที่ผิวของผลมะม่วง พบว่าความเค้นที่ผิวมะม่วงแปรผันโดยตรงกับค่าแอมพลิจูดของการสั่น การบรรจุโฟม สามารถลดความเสียหายลงได้มากกว่าที่ไม่ได้บรรจุ การเปรียบเทียบความเสียหายทางกลจากการทดลองกับความเค้นที่ผิวจากวิเคราะห์โดยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์พบว่ามีความสอดคล้องกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Mechanical Damage of Mango in Foam-net Transported by Pick-up Trucks

Author Mr. Chakrit Manyasi

Degree Master of Engineering (Mechanical Engineering)

Thesis Advisor Asst. Prof. Dr. Anucha Promwungkwa

ABSTRACT

Objectives of this study are to do experiment and to simulate mechanical damages of mango in foam package during transportation by one-ton pick-up. Vibration data is the sample vibration (PSD: Power Spectral Density) which is collected on 3 road surface conditions and various tire pressures. The analysis shown that the PSD (Hz) can be classified into 3 ranges: the frequency range of 2.0-2.13 Hz, 5.73-6.13 Hz and 8.13-8.67 Hz. These PSD frequencies slightly depend on road conditions and tire pressures. However, vibration amplitude is inversely proportional to tire pressure and PSD frequency. High vibration amplitude occurs in a rural road, while lower amplitude occurs in a highway. On the rural road, the average amplitude is 5.8 mm at tire pressure of 35 psi. On the highway, the average amplitude is 0.05 mm at tire pressure of 45 psi. Mechanical properties of mango and form are tested on a Universal Testing Machine. Mango is Plasticity material, while form is Hyper-elastic material. The properties are used as input for LS-DYNA program for finite element analysis. Non-linear vibration FE model coupled with impact/contact surfaces is built for mango with foam package. Mango skin stress increases with vibration amplitude. Mango with foam package gives much less stress value as compare to mango without foam package. A good agreement between mechanical damages resulted from the experiment and the stress values resulted from finite element analysis.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved