

การคำนวณการกระจายตัวของความเค้นและความเครียดภายในล้อรถยนต์ขณะเคลื่อนที่

ด้วยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์

โดย นายณรงเลิศ ศรีไชยบาล

นายทวีชัย โพธิ์คง

บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อคำนวณการกระจายตัวของความเค้นและความเครียดภายในล้อรถยนต์ขณะเคลื่อนที่ด้วยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ ซึ่งงานวิจัยนี้ได้จำลองล้ออย่างเป็นแบบ 3 มิติ และสมมติให้เนื้อเยื่อเป็นวัสดุแบบอริสติกเชิงเส้น ภาระแรงที่กระทำกับล้ออย่างมีอยู่สองแรง เป็นแรงจากน้ำหนักของตัวรถยนต์และแรงดันลมยางที่กระทำกับล้อรถยนต์ขณะเคลื่อนที่ โดยการคำนวณแบ่งเป็น 3 กรณี คือ กรณีที่หนึ่งความเร็วของรถยนต์เท่ากับ 40 km/hr น้ำหนักของรถยนต์เท่ากับ 4,250 kg และแรงดันลมยางเท่ากับ 2.1 MPa กรณีที่สองความเร็วของรถยนต์เท่ากับ 40 km/hr น้ำหนักของรถยนต์เท่ากับ 5,162 kg และความดันลมยางเท่ากับ 2.1 MPa กรณีที่สามความเร็วของรถยนต์เท่ากับ 60 km/hr น้ำหนักของรถยนต์เท่ากับ 4,250 kg และความดันลมยางเท่ากับ 2.1 MPa แล้วจึงนำค่าความเค้นและความเครียดมาเปรียบเทียบเพื่อหาปัจจัยที่ส่งผลต่อการกระจายตัวของความเค้นและความเครียดภายในล้อรถยนต์

จากผลการคำนวณพบว่า น้ำหนักและความเร็วของรถยนต์ที่แตกต่างกันจะส่งผลให้การกระจายตัวของความเค้นและความเครียดในล้อรถยนต์แตกต่างกันด้วย โดยเมื่อน้ำหนักของรถยนต์มีค่ามากขึ้นจะทำให้ค่าความเค้นสูงสุดและความเครียดสูงสุดมีค่ามากขึ้นด้วย ในขณะที่เมื่อความเร็วของรถยนต์มีค่ามากขึ้นจะทำให้เกิดความเค้นและความเครียดสูงสุดน้อยลง

**Calculation of the stress and strain distribution in rolling car tires
by using the finite element method**

By Narongloet Sichaiban
Thaweechai Pokong

Abstract

This project aims to calculate the distribution of the stress and strain in rolling car tires by using the finite element method. In this study, the tire is modeled as a 3-dimensional rubber tire and assumed to behave as a linear elastic material. The rolling car tire is assumed to be subjected to two loading forces; the body force of the car and the pressure of the air in the tire. The calculation includes of three cases. For case 1, the car speed is 40 km/hr while the weight of the car is 4,250 kg and the tire pressure is 2.1 MPa. For case 2, the car speed is 40 km/hr while the car weight is 5,162 kg and the tire pressure is 2.1 MPa. In case 3, the car speed is 60 km/hr while the weight of the car is 4,250 kg and the tire pressure is 2.1 MPa. Finally, the comparisons between the stress and strain for every case are carried out in order to determine the factors influencing on the distribution of the stress and strain in the rolling car tires.

As a result, it is found that the different car weight and different car speed cause the different values of the stress and strain distributing in the rolling car tire. Moreover, when the weight of the car increases, the maximum values of the stress and strain also increase. In another way, while the car speed increases, the maximum values of the stress and strain decrease.