التحليل الثيرموميكانيكي لقرص فرامل سيارة من مواد مركبة

أحمد اصلاحي

إشراف: أ.د. مصطفى حامد

المستخلص

هناك الحرارة الناتجة بسبب الاحتكاك أثناء عملية الكبح يسبب العديد من الآثار السلبية الهامة على نظام الفرامل. ومن ثم من المهم تحديد مجال درجة الحرارة من قرص الفرامل. في العمل الحالي، يتم إجراء تحليل العناصر المؤقتة الميكانيكية الحرارية المؤقتة (في) لتحديد كفاءة الكبح من قرص الفرامل السيراميك الكربون ومقارنة مع الألياف الزجاجية (S-2) الفرامل. والهدف من العمل هو التحقيق في ارتفاع درجة حرارة الفرامل القرص، والإجهاد ولدت وتشوه وقعت خلال الكبح تحت سرعة المركبات المختلفة. وسيتم التحقيق باستخدام برنامج أنسيس. من أجل تحسين كفاءة الكبح ولتوفير قدر أكبر من الاستقرار للمركبة من خلال مقارنة نتائج التحليل، استنتجت الدراسة أنه عند تطبيق الأحمال بسرعات مختلفة من المركبات، يظهر سيراميك الكربون أقل انحراف في درجة الحرارة، وانخفاض الضغط الناتج وأقل تشوه مقارنة إلى S-2 الألياف الزجاجية. وفون ميسس الإجهاد والتشوه الكلي للقرص إنسيراسيس في طريقة نوسياكبل عندما يقترن الجوانب الحرارية والميكانيكية. وبالتالي مركب ماتريال مثل الكربون السيراميك هو أفضل المواد من S-2 الألياف الزجاجية للقرص الفرامل الدوار تحت حالة كسر مختلفة.

Thermo-Mechanical Analysis of Automotive Disc Brake Composite Rotor

Ahmad Islahi

Supervised by: Prof. Mostafa Hamed

Abstract

Cars like all Ferrari models and in supercars like the Mercedes-Benz SLR McLaren, Pagani Zonda, Aston Martin DBS and the Chevrolet Corvette ZR1 feature high engine performance, but what goes fast should also stop fast. The heat generated due to friction during braking operation causes several important negative effects on the brake system. It is then important to determine the change in temperature of the brake disc. Carbon ceramic brakes are actually designed to withstand the usual intense heat that occurs during braking. At high temperatures, carbon ceramic materials are also resistant to deformation or warping, which means that they should last a bit longer than traditional brakes. Finally, carbon ceramic brakes don't corrode, even when in contact with water or salt during the winter seasons.

The aim of the work is to investigate the rise of the temperature of the disk brake, stress generated and deformation occurred during braking under different vehicle speeds. In the present work, a transient thermo-mechanical finite element analysis (FEA) is performed to determine the braking efficiency of a Carbon Ceramic disk brake and compared to a Glass Fiber (S-2) brakes. The investigation will be done using ANSYS software.

In order to improve the braking efficiency and to provide greater stability to the vehicle by comparing from the result of the analysis it is concluded that on application of loads at different vehicular speed Carbon Ceramic shows less temperature deviation, low stress generated and less deformation as compared to S-2 Glass Fiber. The Von Mises stress and the total deformation of the disc increases in a noticeable way when the thermal and mechanical aspects are coupled. Hence composite material like Carbon Ceramic is better material than S-2 Glass Fiber for disk brake rotor under different breaking conditions.