

A Finite Element Model for Rutting Prediction of Flexible Pavement Considering Temperature Effect

Dr. Mohammed Salih Abd-Ali

Lecturer in the Technical Institute of Amarah,

Email: moh_msce@yahoo.com

ABSTRACT

Permanent deformation in asphalt layers which manifestation on pavement surface is named rutting which represents one of the most significant distress of asphalt pavements. Different empirical models have been used to calculate permanent deformations which include traffic conditions and temperature effect. These empirical models were calibrated in a three dimensional finite element commercial software package. Finite element analysis through ANSYS computer software (version 11.0) was used to analyze three dimensional pavement structures and in order to investigate the impact of wheel load on rutting formation and pavement response considering temperature effect. In that model, the asphalt layer was assumed to follow a viscoelastic behavior by depending on dynamic modulus using Timm and Newcomb model. While, granular and subgrade layers were presented as linear-elastic perfectly plastic based on Drucker-Prager model. After insuring the model validation, the study investigated the effect of temperature on the rutting depth and plastic strain as a pavement response. The analysis of results showed that the rut depth and plastic strain increases with increasing the temperature.

Keywords: Rutting, Flexible pavement, Temperature, Plastic strain, Ansys.

نموذج عنصر محدد للتنبؤ بأخدود الرصيف المرن مع الآخذ بنظر الاعتبار تأثير درجة الحرارة

الخلاصة

التشوه الدائم في طبقات القير على سطح الرصيف يسمى اخدود والذي يمثل أحد أهم الجهادات المؤدية لأرصفة القير. استعملت نماذج تجريبية مختلفة لحساب التشوهات الدائمة والتي تتضمن ظروف المرور وتأثير درجة الحرارة. قيمت هذه النماذج التجريبية ببرنامج عنصر ثلاثي الأبعاد تجاري. استعمل تحليل العنصر المحدد من خلال البرنامج (Ansys version 11.0) ليحلل منشآت الرصيف ثلاثية الأبعاد ولكي يتحرى عن تأثير حمل العجلة على تشكيل الاخدود واستجابة الرصيف مأخوذ بنظر الاعتبار تأثير درجة الحرارة. في هذا النموذج، أفترضت طبقة القير تتبع السلوك اللزوجة المرنة بالاعتماد على المعامل الديناميكي باستخدام نموذج تيم ونيوكمب. بينما، قُدمت الطبقتين الحبيبية وتحت الأساس كسلوك خطي - مرن لدن بشكل مثالي بالاعتماد على نموذج دركر-براغر. بعد التأكد من تحقق صحة النموذج، تحرت الدراسة تأثير درجة الحرارة على عمق الاخدود والانفعال اللدن على استجابة الرصيف. بيّنت نتائج التحليل بأن عمق الاخدود والانفعال اللدن يزدادان بزيادة درجة الحرارة.