

الملخص

يهدف العمل الحالي لدراسة التحليل الخطي لأرضيات الجسور الخرسانية المسلحة والمنحنية بمستوى أفقي المعرضة للأحمال الساكنة والديناميكية نتيجة لمرور المركبات عليها. نفذت ثلاث نماذج ثلاثية البعد لأنواع أرضيات الجسور ضمن محتوى طريقة العناصر المحددة باستخدام و تم نمذجة كافة أنواع الجسور ذات الصب الموقعي باستخدام عناصر (ANSYS10) برنامج سداسية الأوجه ذات عشرون عقدة. أعتمد البحث سبعة جسور لكل نوع من الأنواع أعلاه تضمنت زاوية انحناء تتراوح بين (0-30) درجة كما اعتمدت أحمال وأبعاد محاور المركبات التي تقابل نموذج (مركبة الترخيص) والذي يمثل النموذج الرئيس للمركبات ذات الوزن الثقيل لغرض الدراسة، تم تحليل كل حالة بحثية لحالات: السكون، الاهتزاز الحر و الاهتزاز ألقسري كما تم إفتراض نموذج بسيط للمركبات والذي فيه كل محور يتضمن حملة الثابت مضافا إليه حمل توافقي ذي قيمة مساوية إلى 10% من حمل محور المركبة وتردد قسري مساو إلى التردد الأول (الأساسي) لسطح الجسر مما يحاكي حالة من الرنين. لقد تم تحري مقدار التغير في كافة الإزاحات و الإجهادات على طول خط المركز و عند مقاطع عرضية و كذلك نقاط محده لجميع أنواع سطوح الجسور المنحنية قيد البحث للوصول الى أفضل فهم للسلوك الحركي لتلك السطوح الناتج عن حركة المركبات، تظهر النتائج العددية نزعة عامة لقيم معاملات التكبير الناتجة من الأحمال التوافقية و المؤثرة عند نقاط ثابتة أعلى مما هي ناتجة عن الأحمال المتحركة سواء ذات القيم الثابتة أو المتضمنة قيم توافقية كذلك كانت هذه النتائج أعلى مما مثبتت في مدونة تصاميم الجسور العائدة إلى رابطة مسؤولي الطرق و المواصلات الأمريكية كما أثبتت النتائج أن هناك العديد من العوامل و التي يجب أن تؤخذ بنظر الإعتبار عند حساب تلك المعاملات منها درجة الانحناء للجسر، التردد الأساسي لسطح الجسر، نسبة التخמיד، جسائة، كما لوحظ دقة و في التنبؤ (SOLID 95) إمكانية طريقه العناصر ألمحدده و باستخدام عناصر نمذجة سداسية بسلوك سطح الجسور المنحنية بمستوى أفقي.

Abstract

The present work is devoted to study the linear analysis of horizontally reinforced concrete curved bridge decks subjected to static and dynamic loads due to moving vehicles. Three case studies of actual bridge designs are considered for analysis. A straight bridge and six horizontally curved bridges having (0,5,10,15, 20,25 and 30 0) curvature angles are considered in each case, the modeling of each bridge was carried out in three dimensions using finite element method and using ANSYS 10 software. A twenty nodes hexahedral brick element SOLID 95 with three degree of freedom are developed to model the bridge decks, the axle loads and configuration for the vehicle model used in the analysis corresponding to the "permit vehicle" loading which is a major model for heavy weight vehicles. Each case study is considered for static, free vibration, and forced vibration analysis a simple vehicle model in which each axle load consists of a constant load plus a harmonically varying dynamic component equal to 10% of the axle load and a forcing frequency equal to the first (fundamental) frequency of the bridge deck, thus simulating a case of resonance is considered. The deflections, stresses variation in all curved bridge decks along centerline, transverse sections and at specified points are investigated to conduct a better understanding of the dynamic behaviour of horizontally curved concrete

bridge deck that caused by moving vehicles .Numerical results showed that a harmonic loads affect at a fixed point have a general trend for higher values of impact factors than those resulted from a constant or a harmonic moving loads and it can far exceed the limit of 0.3 set by the AASHTO code .The parametric studies proved that not only a span length that affects the dynamic impact factor value but also there are many parameters must be taken into consideration such as degree of curvature, fundamental frequency of the bridge, damping ratio, stiffness of bridge, velocity of vehicle, as well as boundary conditions, and loading model. It is also observed that the finite element method using SOLID 95 element, through an easy and fast technique with ANSYS codes, might predict the dynamic behaviour of curved bridge deck correctly.