



جامعة الموصل

كلية الهندسة

التحليل غير الخطي لصفائح خرسانية مسلحة مستندة على التربة

حميد اسطيفان حميد توزي

رسالة ماجستير

الهندسة المدنية / انشاءات

بإشراف

الدكتور المدرس

عماد نونيل نعوم

الملخص

يتناول البحث دراسة السلوك غير الخطي للصفائح الخرسانية المسلحة المستندة على التربة باستخدام طريقة العناصر المحددة. حيث استخدم برنامج الحاسوب (DARC³) (التحليل الديناميكي للخرسانة المسلحة ثلاثية الأبعاد المكتوبة بلغة FORTRAN)، تم إضافة تأثير معامل رد فعل طبقة التربة السفلية المرنة باستخدام طريقة (Winkler) الخطية تحت تأثير أحمال مختلفة. استخدمت العناصر الطابوقية متساوية القياس ذات الر(٢٠) عقدة لتمثيل السلوك غير الخطي للصفحة الخرسانية المسلحة، حيث تم تمثيل التسليح بطبقة منتشرة (smearred layer) داخل العناصر الطابوقية، بافتراض وجود ترابط تام بين حديد التسليح والخرسانة. لغرض التأكد من صحة تحديث البرنامج المستخدم بإضافة تأثير رد فعل التربة، تمت مقارنة النتائج التي استحصلت من هذه الدراسة مع الدراسات السابقة حيث تبين وجود توافق جيد بينهما. تم الحصول على نتائج العناصر المحددة متمثلاً باستجابة الحمل-الانحراف تحت تأثيرات ظروف الاسناد للصفحة وسمك الصفحة ونوع الحمل ومعامل رد فعل التربة العمودي والافقي، وتبين أنه في حالة زيادة قيم معاملات ردود أفعال طبقة التربة وسمك الصفحة يؤدي إلى تناقص الانحراف والعكس صحيح، كذلك اتضح أن الاسناد الوثيق يعطي انحرافاً أقل مما في حالة الاسناد البسيط. تمت دراسة العلاقة بين تأثير رد فعل التربة مع سمك الصفائح لغرض الحصول على الحمل أقصى ثابت، حيث تبين انه بزيادة قيمة معامل رد فعل التربة يؤدي الى نقصان في سمك الصفحة والعكس صحيح. تضمنت الدراسة تأثير رد فعل التربة على السلوك الحركي الغير خطي للصفائح تحت تأثير الحمل الصدمي حيث تبين ان التربة تعمل كمخمد لحركة تلك الصفائح.

Abstract

The research deals with the study of the non-linear behavior of soil-based reinforced concrete plates using the finite element method. Where the computer program (DARC3) (3D dynamic analysis of reinforced concrete written in FORTRAN) was used, the effect of the elastic subgrade reaction of soil layer was added using the linear Winkler method under the influence of different loads. 20-node isoparametric brick elements were used to represent the non-linear behavior of the reinforced concrete plate. The reinforcement was represented by a smeared layer within the brick elements, assuming a perfect bond between the reinforcement and the concrete. For the purpose of ensuring the correctness of updating the used program by adding the effect of the elastic subgrade reaction of soil layer, the results obtained from this study were compared with previous studies where it was found that there is a good compatibility between them. The results of the finite elements represented by the load-deflection response were obtained under the influence of different boundary conditions of the plate, thickness of the plate, type of load, vertical and horizontal subgrade reaction of soil layer, and it was found that if the values of subgrade reaction of soil layer and plate thickness lead to a decrease of the deflection and vice versa, it was also found that the fixed support gives less deflection than simply supported plate. The relationship between the effect of subgrade reaction of soil layer and the thickness of the plates was studied in order to obtain a constant ultimate load, as it was found that by increasing the value of subgrade reaction of soil layer, it leads to a decrease in the thickness of the plate and vice versa. The study included also the effect of the soil reaction on the non-linear dynamic behavior of the plates under the influence of the impact load, as it was found that the soil acts as a damper for the movement of these plates.

**University of Mosul
Engineering College**



Nonlinear Analysis of Reinforced concrete Plates Supported on soil

Hameed Stephan Hameed Tozy

M.Sc. Thesis

Civil Engineering / Structural Engineering

Supervised by

Dr. Emad Noel Naoom
