



جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة التكنولوجية
قسم هندسة البناء والإنشاءات

التحليل اللاخطي في بلاطات الخرسانة المسلحة بطريقة العناصر المحددة والمتضمن تأثير الفعل الغشائي

رسالة مقدمة الى
قسم هندسة البناء والإنشاءات في الجامعة التكنولوجية
كجزء من متطلبات نيل درجة ماجستير علوم في الهندسة الإنشائية

تقدم بها

علي رشيد علي الشمري

بكالوريوس هندسة البناء والإنشاءات / الجامعة التكنولوجية / 1998

2013

1434

الخلاصة

أن التحاليل السابقة للفعل الغشائي في بلاطات الخرسانة المسلحة متغيرة الأشكال وقيود الاسناد قد اجريت وفق طرق تقليدية.

يشمل هذا البحث اعادة تدقيق نتائج التحليلات السابقة بأستخدام أسلوب مختلف وهو التحليل العددي اللاخطي بطريقة العناصر المحددة. لهذا الغرض تم أولاً نمذجة مواد البلاطة وقيود أسنادها قبل أستخدام برنامج الحاسوب الانشائي (ANSYS) لأجراء التحاليل المطلوبة . لقد تمت مقارنة نتائج طريقة العناصر المحددة التي تم الحصول عليها في البحث الحالي مع نظيراتها المتوفرة في فحوصات مخبرية وتخمينات نظرية سابقة لأثبات دقة النموذج المقترح الحالي بطريقة العناصر المحددة . وبعد التأكد من دقة النموذج التحليلي تم تطبيقه في تحليل الفعل الغشائي في بلاطات خرسانية مستندة على عتبات باتجاه واحد.

أجري التحليل على نوعين من هذه البلاطات ذوات الاتجاه الواحد حيث اعتبرت البلاطة في النوع الاول جالسة فوق العتبات الطرفية بينما اعتبرت البلاطة في النوع الثاني واقعة في منتصف عمق العتبات الطرفية.لقد وجد أن البلاطة من النوع الاول قادرة على أسناد حمولة قصوى أعلى من بلاطة النوع الثاني.كذلك تم التحري على تأثير صلابة أنحناء العتبات الطرفية بنوعيتها (صلابة الانحناء الشاقولية K_v و صلابة الانحناء الافقية K_h) على سعة الحمولة القصوى لهذه البلاطات حيث تبين أن زيادة K_h و K_v يؤدي الى زيادة الحمولة القصوى للبلاطة.

تم اختيار بلاطة نموذجية ذات اتجاه واحد من النوع الاول لدراسة تأثير بعض العوامل المهمة على الحمولة القصوى للبلاطة وسلوكية الحمل –الأود لها وهذه العوامل هي مقاومة انضغاط الخرسانة (f_c') و سمك البلاطة (t_s) ونسبة حديد التسليح للبلاطة (ρ) واجهاد خضوع حديد التسليح (f_y). تم دراسة بلاطة نموذجية ذات قيم معينة لهذه العوامل فوجد ان الحمولة القصوى للبلاطة (W_u) هي اكثر بمقدار ثلاث مرات من نظيراتها الحمولة (W_j) والمحسبة بطريقة خط الخضوع المبسطة ليوهانسن ، وهذه الزيادة في الحمولة تعزى الى التأثير المشترك للانحناء والفعل الغشائي الذي يتولد في البلاطة مع تزايد الأود .

لقد وجد ايضا ان الحمولة القصوى للبلاطة تزداد بزيادة (f_c') ، (t_s) ، (ρ) و (f_y) ، ولكن بسبب كون يوهانسن (W_j) يزداد اكثر من الحمولة القصوى (W_u) فقد وجد ان نسبة الحمولة (W_u/W_j) تقل بزيادة (t_s) ، (ρ) و (f_y) ولكن تزداد بزيادة (f_c') .

**Republic of Iraq
Ministry of Higher Education and
Scientific Research
University of Technology
Building & Construction Engineering
Department**



Nonlinear Finite Element Analysis of R.C Slabs Including Membrane Action

A Thesis

*Submitted to the Department of Building and Construction
Engineering of the University of Technology
in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of
Master of Science in Structural Engineering*

By

Ali Rasheed Ali Al-Shimmary

(B.Sc. in Civil Engineering /University of Technology/1998)

2013

1434

Abstract

Previous analysis of membrane action in R.C slabs of the sophisticated shapes and boundary restraints were attempted following classical methods of approach. The obtained solutions from these studies are re-examined in this research by following a different course of approach, which is a numerical technique based on nonlinear finite element analysis. Slab materials and boundary conditions are first modeled to enable applying ANSYS computer program to perform the required analysis. Comparison of the present finite element results with corresponding results from existing experimental tests and previous theoretical predications verified the accuracy of the proposed finite element model. Therefore this model is used in the present research to analyze membrane action in one-way R.C slab-beam system.

Two types of one-way R.C slab-beam panels are investigated. In the first type (type 1), the slab is located at top of edge beams while in the second type (type2) the slab is located at mid-depth of edge beams. It is found that panels type1 can carry higher ultimate loads than panels type2. The effects of the two flexural stiffnesses of the edge beams (the vertical stiffness K_v and the horizontal stiffnesses K_h) on the ultimate load capacity of these panels are also investigated which should higher ultimate loads for higher values of K_v and K_h .

A typical slab-beam panel of type1 is chosen to study the effect of some important parameters on its ultimate load and load-deflection behavior. These parameters include concrete compressive strength f'_c , slab thickness t_s , slab reinforcement ratio (ρ) and steel yield stress f_y . For a particular panel with certain values of these parameters, it is found that the ultimate load W_u of the panel is more than three times its corresponding Johansen's simple yield line theory load W_J . This enhancement in load is attributed to the combined effect of bending and compressive membrane forces developing in the slab with continuing deflection. The ultimate load of the panel is also found to increase with increasing f'_c , t_s , ρ and f_y but since the corresponding Johansen's simple yield line theory load W_J increases much more than W_u , the load ratio W_u/W_J becomes smaller with increasing t_s , (ρ) and f_y but it is larger value of (f'_c).