

Abstract

Recently slender buildings and slender building components have become more common. At the same time the development of concrete technology has made possible the production of high strength concrete (HSC) which is mainly used for construction of reinforced concrete compression members. Thus there is increased need for research on reinforced concrete columns- especially HSC ones.

This thesis examines procedures for carrying out existing approximate second-order analyses, and presents new procedures for the design of columns. Test results of 81 reinforced concrete columns available in the literature are studied in this work. These include normal and high strength concrete, short and slender ones. All failed under short-term uniaxial loading. Test results are compared using theoretical predictions of selected methods of column capacity analyses. These methods include current code design (ACI , BS and CAN) as well as proposed modifications by researchers. In this work the one major stress block shape is investigated – the rectangular stress block. In addition the stress intensity factor (α_1) and the ratio of the stress block depth to the neutral axis depth (β_1) were also investigated.

Two special computer programs were constructed to analyse the 81 column results so called: MAG and ADD.

When applying the extensively used ACI-02 method of design, a coefficient of variation (COV) of 20 percent was obtained for the 81 tests. A proposed modification to this ACI method led to a drop in COV to 12.4 percent.

Similar modifications proposed in this research have led to a drop in the COV in the Canadian code from 23.9 to 13.5 percent

بسم الله الرحمن الرحيم

الخلاصة

لقد أصبحت الأبنية الرفيعة أو النحيفة وكذلك مكوناتها أكثر شيوعاً واستخداماً في يومنا هذا . حيث إن التقنية الحديثة في صناعة الخرسانة أدت إلى إمكانية إنتاج نوعية عالية المقاومة والتحمل تدعى (HSC) استخدمت في إنشاء الأبنية الخرسانية وخاصة أعضاء الانضغاط . وهكذا أصبحت الحاجة إلى دراسة هذه النوعية من الأعمدة متزايدة وضرورية . إن هذه الرسالة تختبر الطرق الخاصة بتحليل الأعمدة بالطرق التقليدية واستحداث طرق جديدة في تصميمها .

لقد تم دراسة نتائج اختبار لـ (٨١) عموداً متوفراً من بحوث سابقة حيث شملت على نوعيات بخرسانة اعتيادية وأخرى عالية المقاومة قصيرة أو نحيفة وفشلت تحت تأثير الأحمال القصيرة الأمد وأيضاً التحميل حول محور واحد . قورنت النتائج المستحصلة باستخدام التنبؤ النظري لطرق منتقاة لتحليل العمود ، حيث إن هذه الطرق احتوت على طرق تصميمية مثل (الكود الأمريكي ACI والكود البريطاني BS والكود الكندي CAN) إضافة إلى التحديثات التي قام بها الباحثين . في هذا العمل تم دراسة شكل كتلي واحد للإجهاد وهو الشكل المستطيل . إضافة إلى عامل شدة التوزيع (α_1) وكذلك احتساب نسبة عمق الكتلة المذكورة إلى محور التعادل (β_1) حيث تمت دراستها أيضاً ، واستخدمت برامج كومبيوتر لتحليل الـ (٨١) عموداً المذكورة سابقاً مثل (MAG,ADD) وعند تطبيق الطريقة الأكثر شيوعاً (ACI-02) في تصميم (التحليل) ثم الحصول على معامل التغيرات (COV) بقيمة ٢٠% للـ (٨١) عموداً . إن التحديثات المقترحة لهذه الطريقة (ACI) أدت إلى انخفاض في قيمة (COV) إلى ١٢,٤% .

وبنفس الأسلوب تم تحديث الكود الكندي (CAN) من ٢٣,٩% إلى ١٣,٥% .

وعند تطبيق هذه الأعمدة بالطريقة البريطانية (BS) فإن قيمة معامل التغيرات بلغت ١٧,٣% .