

الخلاصة

في هذه الدراسة تم استخدام طريقة العناصر المحددة لتحري تصرف العتبات الخرسانية المسبقة الجهد ذات مقطع على شكل T في مراحل التحميل قبل وبعد التشقق وإيجاد الحمل الأقصى. مثلت الخرسانة باستخدام العناصر الطابوقية ذات العشرين عقدة أما حديد التسليح المسبق الجهد والاعتيادي فقد تم تمثيله كعناصر ذات بعد واحد معرضة إلى قوة محورية فقط ومطمورة داخل العناصر الطابوقية المستخدمة لتمثيل الخرسانة مع افتراض وجود ترابط تام بين الخرسانة وحديد التسليح.

اعتبر تصرف الخرسانة في حالة الأنضغاط على أنه تصرف مرن-لدن يتبعه تصرف لدن تماما ينتهي بنهش الخرسانة. أما تحت تأثير إجهادات الشد فقد تم تبني نموذج التشقق المنتشر واستعمل نموذج تصلب الشد Tension-Stiffening Model لاحتساب إجهادات الشد في الخرسانة المتشققة. كما تم تبني نموذج احتساب القص Shear-Retention Model والذي يقوم بتخفيض قيمة معامل جساءة القص المتبقي في مرحلة ما بعد التشقق.

تم حل معادلات التوازن اللاحظية باستخدام طريقة تزايدية تعددية Incremental-Iterative Model تعمل تحت أحمال مسيطرة واستخدمت في الحل طريقة نيوتن-رافسن المعدلة. تم استخدام قاعدة التكامل ذات 27 نقطة تكامل بصورة رئيسية لأجراء التكامل العددي لمصفوفة الصلابة المماسية.

تم تحليل عدد من العتبات الخرسانية المسبقة الجهد ذات مقطع على شكل T وتم مقارنة النتائج المستحصلة من طريقة العناصر المحددة مع النتائج المختبرية. أجريت دراسة موسعة حول تأثير عدد

Abstract

A numerical analysis technique based on the finite element method has been used to investigate the behavior of prestressed concrete T beams in the pre and post-cracking stages of loading and up to failure.

Concrete is represented using 20-noded brick elements while the prestressing and ordinary steel bars are simulated as one-dimensional elements subjected to axial forces only. These elements are embedded inside the concrete brick elements and perfectly bond is assumed to occur.

Concrete behavior in compression is assumed to be elastic-plastic followed by a perfectly plastic part terminated by crushing of concrete whereas under tensile stresses the smeared crack and the tension-stiffening models have been used to predict stresses within the cracked concrete. Also, a shear-retention model has been utilized to represent the reduction in shear stiffness after cracking.

An incremental-iterative technique operating under load control has been used to solve the nonlinear equations of equilibrium. The solution algorithm used was the modified Newton-Raphson method. The 27-Gaussian point integration rule has mainly been used to carry out the numerical integration. Convergence of the solution was controlled by a load convergence criterion.

Several prestressed concrete T beams have been analyzed and the finite element solutions were compared with the experimental data. An extensive study has been carried out to examine the influence of several selected parameters on the overall behavior of prestressed concrete T beams. These parameters included effect of thickness and width of flange, compressive strength of concrete, prestressing reinforcement, the tension-stiffening and shear-retention parameters and tensile strength of concrete. It was found that by