

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΔΟΜΟΣΤΑΤΙΚΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ



ΑΝΑΛΥΣΗ ΦΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΑΣΤΑΘΕΙΑΣ ΜΕ ΤΗ ΒΟΗΘΕΙΑ
ΠΕΠΕΡΑΣΜΕΝΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Διπλωματική εργασία Βασίλειου Πάλλα

Επιβλέπων: Δρ. Χάρης Γαντές, Επίκουρος Καθηγητής Ε.Μ.Π

Νοέμβριος 20000

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Με την εργασία αυτή επιχειρήθηκε ο υπολογισμός του κρίσιμου φορτίου λυγισμού φορέων με αναλυτικές μεθόδους, καθώς και με τη βοήθεια προγράμματος πεπερασμένων στοιχείων.

Στο πρώτο κεφάλαιο της εργασίας γίνεται μια αναφορά στο φαινόμενο του λυγισμού γενικότερα, καθώς και στις τρεις αναλυτικές μεθόδους υπολογισμού κρίσιμου φορτίου, που θα χρησιμοποιηθούν στην συνέχεια.

Στο δεύτερο κεφάλαιο παρουσιάζονται παραδείγματα υπολογισμού κρίσιμου φορτίου τέλειων φορέων που λυγίζουν με ευσταθές, ασταθές και ασύμμετρο σημείο διακλάδωσης, καθώς και με οριακό σημείο.

Στο τρίτο κεφάλαιο αναλύονται παραδείγματα ατελών κατασκευών που λυγίζουν με τους παραπάνω τρόπους, ενώ στο τέταρτο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στον υπολογισμό κρίσιμου φορτίου πολυβαθμίων συστημάτων

Στο πέμπτο κεφάλαιο εξετάζουμε θέματα ανάλυσης και σχεδιασμού φορέων, αλληλεπίδρασης ιδιομορφών, καθώς και μεθόδους επίλυσης μη γραμμικών προβλημάτων

Τέλος, στο έκτο κεφάλαιο εξετάζουμε έξι παραδείγματα φορέων που λυγίζουν με τους 4 τρόπους λυγισμού που αναφέραμε. Σε κάθε έναν από αυτά υπολογίζουμε το κρίσιμο φορτίο και όποτε είναι δυνατόν κάνουμε σύγκριση αποτελεσμάτων αναλυτικών λύσεων και πεπερασμένων στοιχείων.

NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY OF ATHENS

DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

DIVISION OF STRUCTURAL ENGINEERING

LABORATORY OF METAL STRUCTURES



**ANALYSIS OF STRUCTURAL INSTABILITIES WITH
THE AID OF FINITE ELEMENTS**

Diploma thesis of Bill Pallas

Supervisor: Charis Gantes. Ph.D., Assistant Professor

Athens-November 2000

ABSTRACT

In the present thesis we attempted to calculate the critical buckling load of several structures with analytical methods and with the aid of finite elements.

The first chapter is a general reference to the principals of buckling and to the major types of instabilities.

In the second chapter we show examples of perfect structures that are prone to buckle via stable symmetric bifurcation, unstable symmetric bifurcation, asymmetric bifurcation and snap-through buckling.

In the third chapter we show examples of structures with initial imperfections that buckle the way we mentioned above, and in chapter four we deal with the buckling response of multi-degree-freedom structures.

In chapter five we deal with interaction between failure modes, analysis and design issues, and methods of solving non linear problems.

Finally, in chapter six we present some examples of structures that buckle via the 4 types of instabilities we mentioned above, with the aid of the finite elements.