

ANÁLISIS DE VIBRACIONES MECÁNICAS DE UNA ESTRUCTURA COMPLEJA COMO UN SISTEMA AMORTIGUADO DE UN GRADO DE LIBERTAD

ANALYSIS OF THE MECHANICAL VIBRATIONS OF A COMPLEX STRUCTURE AS A DAMPED SINGLE DEGREE OF FREEDOM SYSTEM

Fernando B. Sanchez-Sarmiento^a y Patricio Sorichetti^b

^aLaboratorio de Investigación, Desarrollo y Transferencia de la Universidad Austral (LIDTUA), Facultad de Ingeniería, Universidad Austral, Mariano Acosta 1611, B1629WWA Pilar, Argentina, FSanchez@austral.edu.ar

^b Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires, Av. Paseo Colon 850, C1063ACV CABA, Argentina, PSorich@fi.uba.ar

Palabras clave: Dinámica de las estructuras, sistema de un grado de libertad amortiguado.

Resumen. El uso de programas basados en el método de elementos finitos permite en la actualidad el análisis modal y el espectral de estructuras complejas con un costo computacional accesible. En contraposición, con la teoría de sistemas amortiguados de un grado de libertad se puede obtener analíticamente soluciones que describen con mayor generalidad las vibraciones de estructuras sometidas a fuerzas variables en el tiempo. Sin embargo, con métodos analíticos, sólo pueden ser estudiadas estructuras muy sencillas. En este trabajo se presenta un método que permite calcular la rigidez y la masa efectiva de una estructura a partir de los valores de las frecuencias angulares propias de la estructura, con sus correspondientes cargas inerciales. A continuación, la estructura puede ser analizada como un sistema amortiguado de un grado de libertad. De esta forma es posible calcular los desplazamientos y aceleraciones que sufrirá la estructura cuando es excitada por una fuerza externa variable con el tiempo. Posteriormente, utilizando el principio de D'Alembert y un programa de elementos finitos, se pueden calcular las sollicitaciones con un análisis estático.

Keywords: Dynamic structures; modal analysis, damped single degree of freedom system.

Abstract. The use of finite element method programs allows the modal and spectral analysis of complex structures with an accessible computational cost. In contrast, with the theory of damped systems of a degree of freedom, solutions can be obtained analytically that describe with greater generality the vibrations of structures subjected to variable forces over time. However, with analytical methods, only very simple structures can be studied. This paper presents a method that allows to calculate the rigidity and effective mass of a structure from the values of the angular frequencies of the structure, with their corresponding inertial loads. Next, the structure can be analyzed as a cushioned system of a degree of freedom. In this way it is possible to calculate the displacements and accelerations that the structure will suffer when it is excited by an external force variable over time. Subsequently, using D'Alembert's principle and a finite element program, the stresses can be calculated by a static analysis.