T 161120

วิทยานิพนธ์นี้นำเสนอการศึกษาวิเคราะห์พฤติกรรมการสั่นอิสระและการโก่งเดาะของแผ่นพื้นหนาวางบนฐานรากยืดหยุ่นแบบ 2-พารามิเตอร์ โดยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ การวิเคราะห์แผ่นพื้นหนาจะคำนึงถึงการเสียรูปเนื่องจากแรงเฉือนตามทฤษฎีของ Reddy ส่วนฐานรากยืดหยุ่นจะใช้แบบจำลองของ Filonenko-Borodich ในการวิเคราะห์ทำได้โดยการสร้างสมการพลังงานรวมของแผ่นพื้นและฐานรากยืดหยุ่น จากนั้นใช้หลักการของ Hamilton และสมการของ Lagrange สร้างสมการการเคลื่อนที่ แผ่นพื้นที่ทำการวิเคราะห์เป็นแผ่นพื้นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากโดยมีที่รองรับแบบต่างๆ ฟังก์ชันรูปร่างของชิ้นส่วนย่อย 4 ขั้วแบบเชิงเส้นและแบบโพลิโนเมียลกำลังสามจะใช้ในการสร้างสติฟเนสเมตริกซ์รวมและเมตริกซ์มวล และทำการแก้ปัญหาค่าไอเกนจะได้ค่าความถี่ธรรมชาติเชิงเส้น และค่าน้ำหนักบรรทุกวิกฤติ สำหรับการวิเคราะห์การสั่นอิสระแบบไม่เชิงเส้น ใช้วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ร่วมกับวิธีที่ปรับปรุงจากกระบวนการทำซ้ำโดยตรงหาค่าความถี่ธรรมชาติแบบไม่เชิงเส้น คำตอบเชิงตัวเลขที่ได้จากงานวิจัยนี้ได้นำมาแสดงไว้ โดยเปลี่ยนแปลงค่าพารามิเตอร์ทางกายภาพของแผ่นพื้น ค่าอัตราส่วนแรงกระทำในแนวแกน และค่าพารามิเตอร์ของฐานราก

Abstract

TE 161120

Presented in this thesis is the linear buckling and nonlinear free vibration analyses of higher order thick plates resting on 2-parameter elastic foundations via the finite element method. In this study, the shear deformation of thick plates is taken into account - complied with Reddy's plate theory. Also, the Filonenko-Borodich's model of elastic foundation is applied to the analysis. Formulating total work-energy functional consists of couple functional terms from the plate and its elastic foundation. The higher-order equations of motion is derived through the Hamilton's principle and Lagrange's equation. The four nodes plate-bending element is used to approximate the displacement and slopes at node and the surface rotations. Establishing total mass and stiffness matrices, linear and cubic polynomial interpolation functions are employed in order to solve the buckling loads and investigate the nonlinear free vibration problem. To delineate the nonlinear free vibration characteristics of the higher order plates, the finite element procedure and modified direct iteration technique are utilized to govern the problem. Numerical solutions obtained demonstrate the influences of the plate's physical parameters, foundation's parameters, and non-dimensional in-plane load ratios.