

THÔNG TIN TÓM TẮT NHỮNG ĐÓNG GÓP MỚI CỦA LUẬN ÁN

Đề tài luận án: NGHIÊN CỨU ĐỘNG LỰC HỌC PHI TUYẾN CỦA CẤU KIỆN KẾT CẤU CÔNG TRÌNH DẠNG TẤM VÀ VỎ LÀM BẰNG VẬT LIỆU COMPOSITE GIA CƯỜNG GRAPHENE

Mã số: 9580206

Chuyên ngành: KỸ THUẬT XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH ĐẶC BIỆT

Họ và tên Nghiên cứu sinh: Vũ Minh Đức

Người hướng dẫn khoa học: 1. PGS. TS Nguyễn Thị Phương

2. TS. Trần Ngọc Hưng

Cơ sở đào tạo: Trường Đại học Công nghệ Giao thông Vận tải

Tóm tắt những đóng góp mới của luận án

1. Dựa trên lý thuyết biến dạng trượt bậc ba, tính phi tuyến hình học theo mô hình von Kármán và cải tiến kỹ thuật san đều tác dụng sườn của Lekhnitskii, các phương trình chủ đạo đã được thiết lập cho bài toán ổn định động phi tuyến và dao động phi tuyến của nhiều dạng kết cấu tấm và vỏ, bao gồm cả các trường hợp có hoặc không có sườn tăng cứng.
2. Hàm ứng suất đối với panel parabol và panel hình sin được xác định xấp xỉ bằng phương pháp Galerkin, kết hợp với việc sử dụng hàm Lagrange, phương trình Euler-Lagrange và hàm tiêu tán Rayleigh để thiết lập các phương trình chuyển động phi tuyến của kết cấu. Các đáp ứng động và tải tới hạn động tương ứng được phân tích bằng phương pháp Runge-Kutta và tiêu chuẩn Budiansky-Roth.
3. Luận án đã phân tích động lực của các kết cấu tấm và vỏ có hình dạng phức tạp như: panel trụ, panel parabol, panel hình sin, tấm tròn và vỏ cầu thoải. Trong đó, các bài toán có tính phức tạp khi xem xét tới nhiều yếu tố như: sườn tăng cứng, nền đàn hồi tuyến tính và phi tuyến, độ hoàn hảo của kết cấu, các dạng mô hình vật liệu FG-GPLRC khác nhau và các dạng tải trọng khác nhau.
4. Đã xây dựng mô hình tính toán và khảo sát bằng số một cách chi tiết các ảnh hưởng của sườn tăng cứng, nền đàn hồi tuyến tính và phi tuyến, độ không hoàn hảo, tính chất vật liệu, kích thước hình học, các cách xấp xỉ bố trí sườn tới ứng xử động lực của kết cấu. Từ đó rút ra các nhận xét có ý nghĩa cho các nhà thiết kế xem xét sử dụng trong thực tế kỹ thuật.

Hà Nội, ngày tháng năm 2025

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC

(Ký, ghi rõ họ tên)

NGHIÊN CỨU SINH

(Ký, ghi rõ họ tên)

SUMMARY INFORMATION ON NEW FINDINGS IN DOCTORAL THESIS

Thesis title: A STUDY ON THE NONLINEAR DYNAMICS OF STRUCTURAL PLATE AND SHELL COMPONENTS MADE OF GRAPHENE-REINFORCED COMPOSITES

Major: Special Construction Engineering

Major code: 9580206

PhD Student: Vu Minh Duc

Supervisor: 1. Assoc.Prof.Dr. Nguyen Thi Phuong

2. Dr. Tran Ngoc Hung

Educational institution: University of Transport Technology

The new findings of the research:

1. Based on the third-order shear deformation theory, geometric nonlinearity according to the von Kármán model, and an improved of Lekhnitskii's smeared stiffener technique, the governing equations are established for the problems of nonlinear dynamic buckling and nonlinear vibration of various types of plate and shell structures, including both stiffened and unstiffened cases.
2. The stress function for parabolic and sinusoidal panels is approximately determined using the Galerkin method, combined with Lagrange function, the Euler–Lagrange equation, and the Rayleigh dissipation function to establish the nonlinear equations of motion of the structures. The dynamic responses and dynamic critical loads are analyzed using the Runge–Kutta method and the Budiansky–Roth criterion.
3. This thesis analyzes the dynamics of plate and shell structures with complex geometries, including cylindrical panels, parabolic panels, sinusoidal panels, circular plates, and shallow spherical shells. These problems become more complex when considering factors such as stiffeners, linear and nonlinear elastic foundations, structural imperfections, different FG-GPLRC material models, and various types of loading.
4. The computational model is formulated, and detailed numerical investigations into the effects of stiffeners, linear and nonlinear elastic foundations, imperfections, material properties, geometric dimensions, and stiffener arrangements on the dynamic behavior of the structures are conducted. From these, meaningful observations have been drawn for designers to consider in engineering practice.

Ha Noi, August ..., 2025

Supervisor

Phd Student